

**IMPLEMENTASI METODE *DEEP NEURAL NETWORK (DNN)* DALAM
PEMBANGUNAN SISTEM *CHATBOT* SEBAGAI LAYANAN
KONSELING KESEHATAN KELUARGA**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Teknik Informatika S-1 pada Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung



Disusun oleh :

Nama : Muhammad Ainul Wahib

NIM : 32602000003

Program Studi : Teknik Informatika

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2024

**IMPLEMENTATION DEEP NEURAL NETWORK (DNN) IN DEVELOPING
CHATBOT SYSTEM FAMILY HEALTH COUNSELING SERVICES**

FINAL PROJECT REPORT

This report is prepared to fill one of the requirements for completing the Bachelor's degree program in Informatics Engineering at the Faculty of Industrial Technology, Sultan Agung Islamic University.



Arranged by :

Name : Muhammad Ainul Wahib

NIM : 32602000003

Program Study : Informatics Engineering

MAJORING OF INFORMATICS ENGINEERING

INDUSTRIAL TECHNOLOGY FACULTY

SULTAN AGUNG ISLAMIC UNIVERSITY

SEMARANG

2024

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul “Implementasi Metode *Deep Neural Network (DNN)* Dalam Pembangunan Sistem *Chatbot* Sebagai Layanan Konseling Kesehatan Keluarga” ini disusun oleh :

Nama : Muhammad Ainul Wahib

NIM : 32602000003

Program Studi : Teknik Informatika

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 20 Agustus 2024

Mengesahkan,

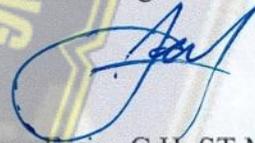
Pembimbing I



Andi Riansyah, ST, M.Kom

NIDN. 0609108802

Pembimbing II



Sam Farisa C H, ST.M.Kom

NIDN.0628028602

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Sultan Agung



Ibu Sri Mulyono, M.Eng

NIDN.0626066601

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Laporan tugas akhir dengan judul “Implementasi Metode *Deep Neural Network* (DNN) Dalam Pembangunan Sistem *Chatbot* Sebagai Layanan Konseling Kesehatan Keluarga” ini telah dipertahankan di depan tim penguji proposal Tugas Akhir pada :

Hari : Selara

Tanggal : 20 Agustus 2024

Anggota I



Ir. Sri Mulyono, M.Eng

NIDN.0626066601

Anggota II



Imam Much I S, ST., M.Sc., Ph.D

NIDN.0613037301

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Ainul Wahib

NIM : 32602000003

Judul Tugas Akhir : Implementasi Metode *Deep Neural Network (DNN)* Dalam Pembangunan Sistem *Chatbot* Sebagai Layanan Konseling Kesehatan Keluarga.

Dengan bahwa ini saya menyatakan bahwa judul dan isi Tugas Akhir yang saya buat dalam rangka menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) Teknik Informatika tersebut adalah asli dan belum pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan oleh siapapun baik keseluruhan maupun sebagian, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka, dan apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa judul Tugas Akhir tersebut pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan, maka saya bersedia dikenakan sanksi akademis. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab.

Semarang, 29 Juli 2024

Yang Menyatakan,



Muhammad Ainul Wahib

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Ainul Wahib

NIM : 32602000003

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Teknologi industri

Dengan ini menyatakan Karya Ilmiah berupa Tugas akhir dengan Judul : Implementasi Metode *Deep Neural Network (DNN)* Dalam Pembangunan Sistem *Chatbot* Sebagai Layanan Konseling Kesehatan Keluarga.

Menyetujui menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak bebas Royalti Non-Eksklusif untuk disimpan, dialihmediakan, dikelola dan pangkalan data dan dipublikasikan di internet dan media lain untuk kepentingan akademis selama tetap mencantumkan nama penulis sebagai pemilik hak cipta. Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta/Plagiarisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan Universitas Islam Sultan agung.

Semarang, 29 Juli 2024

Yang menyatakan,



Muhammad Ainul Wahib

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur alhamdulillah atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Implementasi Metode *Deep Neural Network (DNN)* Dalam Pembangunan Sistem *Chatbot* Sebagai Layanan Konseling Kesehatan Keluarga” ini untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi serta dalam rangka memperoleh gelar sarjana (S-1) pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Tugas Akhir ini disusun dan dibuat dengan adanya bantuan dari berbagai pihak, materi maupun teknis, oleh karena itu saya selaku penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rektor UNISSULA Bapak Prof. Dr. H. Gunarto, S.H., M.H yang mengizinkan penulis menimba ilmu di kampus ini.
2. Dekan Fakultas Teknologi Industri Ibu Dr. Novi Marlyana, S.T., M.T.
3. Dosen pembimbing I penulis Andi Riansyah, ST, M.Kom yang telah meluangkan waktu dan memberi ilmu.
4. Dosen pembimbing II penulis Sam Farisa c, ST.M.Kom yang memberikan banyak nasehat dan saran.
5. Orang tua penulis yang telah mengizinkan untuk menyelesaikan laporan ini,
6. Dan kepada semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dari segi kualitas atau kuantitas maupun dari ilmu pengetahuan dalam penyusunan laporan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritikan yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini dan masa mendatang.

Semarang, 29 Juli 2024



Muhammad Ainul Wahib

ABSTRAK

Kesehatan keluarga merupakan *unit fundamental* dalam membangun kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara. Kesehatan keluarga tidak hanya dari aspek fisik, namun juga melibatkan kesehatan psikologi. Dengan didukungnya perkembangan yang pesat di bidang teknologi informasi banyak terobosan inovasi teknologi untuk membantu tenaga kesehatan dari aspek pemeriksaan maupun penyampaian informasi. Menurut data survei Asosiasi Penyelenggara Jasa *Internet* Indonesia (APJII) 89,35% yang menyebutkan masyarakat Indonesia sangat antusias pada aplikasi *chatting*. Kemudian didukung pernyataan Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) salah satu pemanfaatan *Artificial Intelligence* (AI) di bidang kesehatan untuk memperluas layanan pemeriksaan dengan memberikan informasi awal tentang pemeriksaan layanan kesehatan dengan menggunakan *chatbot*. Terdapat banyak tenaga ahli konseling namun pelayanan konseling belum bisa dirasakan semua lapisan masyarakat karena tingginya biaya pelayanan. Penulis menggunakan Metode *Deep Neural Network* dengan hasil akurasi pelatihan 96% dan evaluasi akurasi 93% dan didukung *dataset* hasil dari diskusi dari ahli psikologi untuk menciptakan sistem *chatbot* yang diimplementasikan berbasis *website*. Diharapkan dapat memberikan informasi atau memberi solusi tentang kesehatan mental keluarga khususnya pada anak.

Kata Kunci : *Chatbot, Deep Neural Network, Kesehatan Psikologi*

ABSTRACT

Family health is a fundamental unit in building a community, nation, and state life. Family health encompasses not only physical aspects but also psychological well-being. With the rapid advancements in information technology, there have been numerous innovative breakthroughs to assist healthcare professionals in both diagnostics and information dissemination. According to a survey by Indonesian Internet Service Providers Association 89.35% of Indonesians are very enthusiastic about chatting applications. This is supported by a statement from the Agency for the Assessment and Application of Technology, which highlights the use of AI in healthcare to expand examination services by providing initial information about health services using chatbots. Although there are many counseling experts, counseling services have not reached all layers of society due to high service costs. The author employs the Deep Neural Network method training accuracy 96% and evaluation accuracy 93% and supported by datasets obtained from discussions with psychology experts, to create a chatbot system implemented on a website. It is expected to provide information or solutions regarding family mental health, particularly for children.

Keyword : Chatbot, Deep Neural Network, Psychological Health.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan Tugas Akhir	4
1.5 Manfaat Tugas Akhir	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori.....	11
2.2.1 <i>Chatbot</i>	11
2.2.2 <i>Natural Language Processing (NLP)</i>	12
2.2.3 <i>Pre-Processing Data</i>	13
2.2.3.1 <i>Tokenizing</i>	14
2.2.3.2 <i>Case Folding</i>	14
2.2.3.3 <i>Filtering</i>	14
2.2.3.4 <i>Stemming</i>	15
2.2.3.5 <i>Bag of Word</i>	15

2.2.4	<i>Algoritma Neural Network</i>	17
2.2.5	<i>Deep Neural Network (DNN)</i>	18
2.2.6	<i>Fully Connected Layer</i>	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		22
3.1	Metode Penelitian	22
3.1.1	Studi Literatur	23
3.1.2	Pengumpulan Data	23
3.1.3	Pemodelan Sistem	24
3.1.4	Evaluasi Model.....	26
3.1.5	<i>Deployment Model</i>	28
3.1.6	Pengujian <i>Black-box</i>	28
3.2	Analisa Kebutuhan	28
3.3	Penggunaan Sistem.....	32
3.4	Perancangan <i>User Interface</i>	32
3.4.1	Arti Filosofi dalam <i>Design User Interface</i>	33
3.4.2	<i>Design User Interface Untuk Device Smart Phone</i>	34
3.4.3	<i>Design User Interface Untuk Device Tab</i>	36
3.4.4	<i>Design User Interface Untuk Layar Monitor</i>	38
BAB IV HASIL DAN ANALISA PENELITIAN		40
4.1	Hasil Penelitian.....	40
4.1.1	Hasil <i>Dataset</i>	40
4.1.2	Hasil <i>Data Preprocessing</i>	42
4.1.3	Hasil <i>Modeling Sistem</i>	46
4.1.4	Hasil Pelatihan Model	47
4.1.5	Hasil Evaluasi Model.....	49
4.1.6	Hasil Implementasi <i>Design User Interface</i>	50
4.1.7	Hasil Pengujian <i>Black box</i>	56
4.2	Analisa Penelitian.....	63
4.2.1	Analisa Pemodelan dan Pelatihan	63
4.2.2	Analisa Kekurangan Model dan Sistem.....	68
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		69

5.1	Kesimpulan.....	69
5.2	Saran.....	69

DAFTAR PUSTAKA

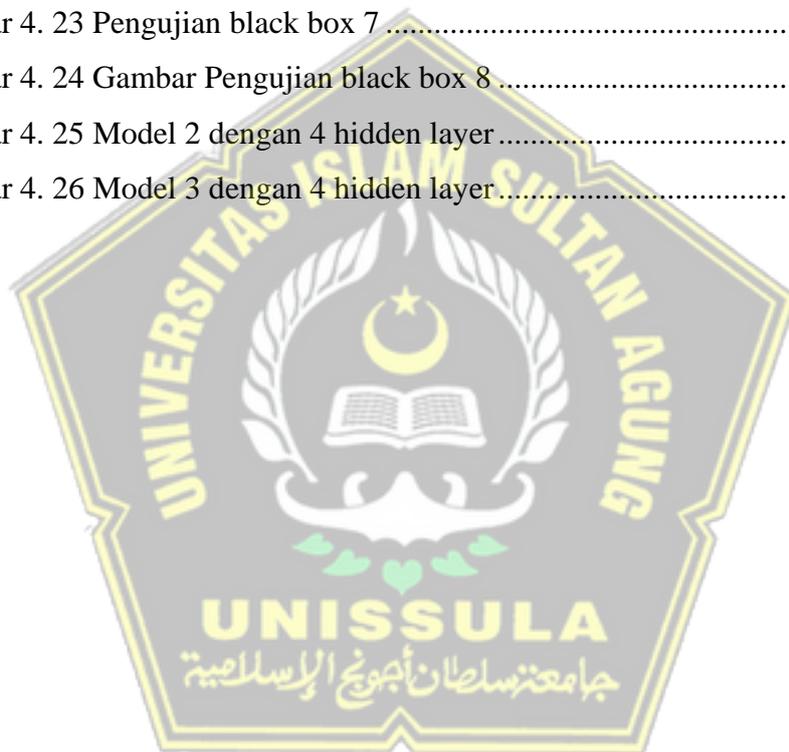
LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Komponen NLP (sumber : (dewi soyusiawaty, 2023)	13
Gambar 2. 2 Proses tokenizing (sumber : (agustina purwitasari dkk., 2022)	14
Gambar 2. 3 Persamaan softmax (sumber :(agustina purwitasari dkk., 2022)	18
Gambar 2. 4 Sturktur <i>deep neural network</i> (sumber :(wira & putra, 2020)	19
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> penelitian	22
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> alur pengumpulan data.....	24
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> pemodelan sistem <i>chatbot</i>	25
Gambar 3. 4 Alur deploymetn model ke website.....	28
Gambar 3. 5 <i>Flowchart</i> alur kerja sistem.....	32
Gambar 3. 6 Tampilan awal <i>chatbot</i> device phone.....	34
Gambar 3. 7 Tampilan interaksi <i>chatbot</i> device phone.....	35
Gambar 3. 8 Tampilan awal <i>chatbot</i> device tab.....	36
Gambar 3. 9 Tampilan intraklsi <i>chatbot</i> device tab	37
Gambar 3. 10 Tampilan awal <i>chatbot</i> device pc.....	38
Gambar 3. 11 Tampilan interaksi <i>chatbot</i> device pc.....	38
Gambar 4. 1 Potongan data hasil diskusi.....	41
Gambar 4. 2 Potongan dataset json.....	42
Gambar 4. 3 Sebelum dilakukan tokenizing	43
Gambar 4. 4 Setelah dilakukan tokenizing	43
Gambar 4. 5 Data sebelum proses <i>case folding</i> , <i>filltering</i> , dan <i>stimming</i>	44
Gambar 4. 6 Data setelah proses <i>case folding</i> , <i>filltering</i> , dan <i>stimming</i>	44
Gambar 4. 7 Hasil encoding dan conversi ke bentuk array.....	45
Gambar 4. 8 Struktur model deep neural network	46
Gambar 4. 9 Hasil training accuracy	48
Gambar 4. 10 Hasil Training nilai loss	49
Gambar 4. 11 Implementasi design smartphone halaman menu utama.....	51
Gambar 4. 12 Hasil Design interface smartphone halaman interaksi chatbot	52
Gambar 4. 13 Hasil implementasi design tab halaman utama	53
Gambar 4. 14 Hasil implementasi design tab halaman interaksi chatbot	54

Gambar 4. 15 Hasil design layar laptop atau monitor halaman utama	55
Gambar 4. 16 Hasil design layar monitor halaman interaksi chatbot	55
Gambar 4. 17 Pengujian black box 1	56
Gambar 4. 18 Pengujian black box 2	57
Gambar 4. 19 Pengujian black box 3	57
Gambar 4. 20 Pengujian black box 4	58
Gambar 4. 21 Pengujian black box 5	58
Gambar 4. 22 Pengujian blackbox 6	59
Gambar 4. 23 Pengujian black box 7	59
Gambar 4. 24 Gambar Pengujian black box 8	60
Gambar 4. 25 Model 2 dengan 4 hidden layer	64
Gambar 4. 26 Model 3 dengan 4 hidden layer	65



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Pedoman nilai akurasi	27
Tabel 4. 1 Sub permasalahan anak.....	40
Tabel 4. 2 Hasil pemodelan.....	47
Tabel 4. 3 Hasil evaluasi model	49
Tabel 4. 4 Ringkasan pengjian blackbox	60
Tabel 4. 5 Analisis hasil pemodelan, pelatihan dan pengujian model	66



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan keluarga merupakan *unit fundamental* dalam membangun kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara. Enzioni menyebutkan keluarga yang kuat akan menciptakan masyarakat yang kuat, namun begitupun sebaliknya keluarga yang lemah menciptakan masyarakat yang lemah (Dr. Sumarto, 2019). Kesehatan keluarga tidak hanya dari aspek fisik, namun juga melibatkan kesehatan psikologi. Salah satu pendekatan dalam meningkatkan kesehatan psikologi keluarga dengan cara layanan konseling untuk membantu mengelola emosi sampai pengambilan keputusan dalam menghadapi masalah.

Konseling adalah bantuan yang dapat diberikan kepada individu dalam memecahkan suatu masalah kehidupan berupa wawancara atau dengan cara-cara yang sesuai dengan keadaan individu yang dihadapi untuk mencapai kesejahteraan hidup. Atau dalam perspektif yang lebih rinci dalam menjelaskan pengertian konseling keluarga, bimbingan keluarga islami adalah proses membantu orang untuk menjalankan kehidupan berumah tangga mereka agar sesuai dengan ketentuan dan petunjuk Allah, sehingga mereka dapat mencapai kebahagiaan baik di dunia maupun akhirat (Setiawan dkk. 2020).

Konseling keluarga memiliki manfaat yaitu memberikan lebih tentang hakikat kehidupan berkeluarga, membantu individu dalam mencapai tujuan kehidupan berkeluarga sesuai dengan prinsip islam sakinah, mawaddah, wa rahmah, selanjutnya membantu individu mengelola emosi dalam menghadapi masalah berkeluarga dan membantu dalam memelihara situasi dan kondisi keluarga dan mengembangkan jauh lebih baik (Setiawan dkk. 2020).

Namun pelayanan konseling belum bisa dirasakan semua lapisan masyarakat ini karena tingginya biaya pelayanan mulai dari ratusan ribu

sampai jutaan rupiah untuk sekali sesi konseling dengan psikiater. Tingginya biaya menjadikan salah satu faktor beban bagi sebagian masyarakat (Dina Hidayati Hutasuhut 2023).

Di era teknologi informasi yang terus berkembang maka tidaklah mungkin untuk menciptakan sesuatu untuk memberikan kemudahan dalam memberikan layanan konsultasi konseling keluarga secara *realtime*. Oleh karena itu dengan menerapkan teknologi *Artificial Intelligence* (AI) dan *Machine Learning* dapat kita gunakan untuk membuat suatu sistem *chatbot* yang berfungsi untuk memberikan layanan konseling keluarga.

Chatbot atau *ceterbot* adalah sebuah sistem layanan obrolan yang dilakukan oleh *Artificial Intelligence* (AI) / kecerdasan buatan yang dapat memberikan respon teks, suara, ataupun gambar. Singkatnya *chatbot* adalah obrolan yang dilakukan oleh manusia dan kecerdasan buatan (Alifandra 2022).

Menurut Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) salah satu pemanfaatan AI di bidang kesehatan untuk memperluas layanan pemeriksaan dengan memberikan informasi awal tentang pemeriksaan layanan kesehatan dengan menggunakan *chatbot*, kemudian ini didukung juga dengan data survei Asosiasi Penyelenggara Jasa *Internet* Indonesia (APJII) 89,35% *responden* menyatakan aplikasi *chatting* menjadi paling digemari dalam menggunakan *internet*, hal ini memberikan peluang besar menjadikan *chatbot* sebagai layanan publik (Sri Saraswati Wisjnu 2020).

Dalam penelitian sebelumnya tentang pengembangan *chatbot* menggunakan teknologi *machine learning* terdapat banyak variasi algoritma yang digunakan. Beberapa di antaranya adalah *Artificial Neural Network* (ANN) dan *Bidirectional Encoder Representations from Transformers* (BERT). Pada umumnya algoritma ini menggunakan pendekatan *Natural Language Processing* (NLP) yang berfungsi agar komputer mengerti dan memahami bahasa manusia yang selanjutnya memberikan respon atau jawaban dengan sesuai.

Pada penelitian sebelumnya membuat sistem chatbot untuk bahasa krama jawa telah membuktikan tingkat keberhasilan atau akurasi 80% sampai 97% dari 100 sampai 1000 *epoch* yang diberikan kepada algoritma *neural network*. Ini menunjukkan bahwa algoritma ini dapat bekerja secara *powerfull* dalam menjalankan sistem *chatbot* (Deby Fambayun dkk. 2022).

Berdasarkan uraian latar belakang di atas dapat disimpulkan bahwa penggunaan algoritma *neural network* untuk membangun sistem *chatbot* sangat relevan. Oleh karena itu tujuan penelitian ini adalah untuk membangun sistem *chatbot* menggunakan metode *Deep Neural Network* (DNN) dengan arsitektur *fully connected layer* yang akan diimplementasikan ke dalam *platform website* dengan tema konseling keluarga dengan harapan dapat memberikan manfaat sebagai media konseling.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, perumusan masalah sebagai berikut yaitu :

1. Bagaimana mengimplementasikan *Deep Neural Network* (DNN) untuk membuat *chatbot* dengan data yang didapatkan dari ahli psikologi?
2. Bagaimana hasil akurasi model *chatbot* dengan menggunakan metode *Deep Neural Network* (DNN)?

1.3 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Pertanyaan dan jawaban menggunakan bahasa Indonesia dengan kata kata sesuai dengan KBBI.
2. *Chatbot* tidak melayani pertanyaan yang bersifat matematis
3. *Dataset* terbatas sesuai hasil diskusi dengan ahli psikologi dengan tema konseling anak.
4. *Chatbot* tidak melayani pertanyaan yang sifatnya menyambung pertanyaan sebelumnya.

5. *Chatbot* hanya menerima pertanyaan dan menjawab pertanyaan dengan teks.

1.4 Tujuan Tugas Akhir

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain :

1. Membangun sistem *chatbot* dengan menggunakan *Metode Deep Neural Network* (DNN) dengan tema konseling keluarga dengan *dataset* yang sudah *diverifikasi* oleh ahli psikologi.
2. Mengetahui hasil akurasi dari model yang telah dibangun berdasarkan dari nilai *accuracy*, *precision*, *recall* dan *f1-score*.

1.5 Manfaat Tugas Akhir

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat untuk layanan konseling. Untuk memberikan informasi dan pendampingan awal tentang kesehatan psikologi khususnya berfokus kepada kesehatan psikologi anak.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk laporan tugas akhir, sistem penulisan yang digunakan adalah sebagai berikut:

BAB 1 : PENDAHULUAN

BAB I berisi penjelasan tentang latar belakang penelitian, perumusan masalah, pembatasan masalah, dan tujuan penelitian. Penulis juga membahas cara sistematis untuk menulis laporan tugas akhir.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Pada BAB II memuat penelitian-penelitian terdahulu untuk membantu penulis dalam memahami tentang teori *chatbot*, *Natural Language Processing* (NLP), dan *metode deep neural network* (DNN).

BAB 3 : METODE PENELITIAN

Pada BAB III menjelaskan tentang proses pembangunan sistem *chatbot* dimulai dari cara mendapatkan dataset, pemrosesan data, pembuatan *design user interface* sistem, pembangunan model sampai *deployment* model.

BAB 4 : HASIL DAN ANALISA PENELITIAN

Pada BAB IV menjelaskan hasil dan analisa dari penelitian yaitu hasil performa model yang sudah dibangun.

BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada BAB V penulis memberikan kesimpulan selama proses penelitian dari awal hingga akhir.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Dalam penelitian (Agustina Purwitasari dkk. 2022).Melakukan pembangunan sistem *chatbot* untuk memberikan informasi tentang perundang-undangan yang ada di Indonesia, dalam pembangunannya menggunakan algoritma *Artificial Neural Network* (ANN) menggunakan pendekatan *Natural Language Processing* (NLP). Dalam pengujian sistem *chatbot* diuji dengan 35 kalimat percakapan, sistem ini berhasil menjawab 33 kalimat percakapan yang berhasil direspon dengan benar dan terdapat 2 jawaban kalimat pertanyaan yang salah. Dari hasil pengujian tersebut didapatkan akurasi sebesar 94,28% dan tingkat kesalahan 5,71%.

Pada penelitian sebelumnya menghasilkan sistem *chatbot* yang berfungsi untuk membantu petugas administrasi Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Malang dalam pelayanan pemberian informasi. Sistem ini dibangun dengan menggunakan *metode string matching* dengan tingkat akurasi 90% dalam pengujiannya. Selain melakukan pengujian sistem juga dilakukan survei kepuasan kepada mahasiswa dari 18 mahasiswa yang menguji didapatkan data untuk kecepatan dan keakuratan sistem Sangat Baik 22,2%, Baik 66,7%, Biasa Saja 11,1%, Kurang 0% dan Sangat Kurang 0% (Ardiansyah dkk. 2023).

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Fitri dkk., 2023).Yang bertujuan memberikan informasi kesehatan khususnya stunting untuk warga Kalimantan Barat dan untuk meringankan beban kerja Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI) Kalimantan Barat. Dengan membuat sistem *chatbot dataset* didapatkan dari IDAI Kalimantan Barat selanjutnya pembangunan sistem menggunakan algoritma *neural network*. Hasil Pengujian dengan model *hyper parameter tuning* nilai akurasi 0.94%, presisi 0.95% *recall* 0.94% dan *f1-score* 0.93%.

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh (Nur Anggraeni dkk. 2023). Berhasil membuat sistem prediksi penyakit jantung dengan menggunakan metode *deep neural network* yang dikombinasikan dengan *internet of Things* (IoT) berbasis *website*. Yang bertujuan untuk mendeteksi dan memantau secara *real-time* kesehatan jantung. Dalam sistem ini *sensor* dapat mendeteksi detak jantung pasien selanjutnya sistem melakukan prediksi apakah ada kemungkinan mempunyai penyakit jantung kemudian hasil prediksinya bisa dilakukan observasi lebih lanjut oleh dokter.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Adhiatma dan Qoiriah 2022). Menerapkan metode TF-IDF dan *Deep Neural Network* dalam pembuatan sistem Analisa *sentiment* pada ulasan hotel yang bertujuan untuk mengetahui ulasan *user* terhadap suatu hotel bernilai Baik, Netral dan Buruk. *Dataset* diambil dengan cara *scraping* data pada ulasan *user* di aplikasi tiket.com. Pada penelitian ini melakukan beberapa kali modifikasi model untuk menemukan performa terbaik yang dilihat dari nilai akurasi dan *f1-score*. Dengan menggunakan Teknik *hyperparameter tuning* menemukan komposisi model terbaik dengan kombinasi *n-gram* 3, 3 *hyden layers* dan *learning rate* 0.001 dengan hasil akurasi 0.85%.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Nimas Ratna Sari 2023). Dalam penelitian ini menciptakan sistem pendeteksi kanker payudara dengan menerapkan metode *multilayer perceptron* (MLP) dengan algoritma *Artificial Neural Networks* (ANN). *Dataset* yang digunakan dalam penelitian dari *Breast Cancer Wisconsin* yang terdapat 32 *atribute* yang mendeskripsikan karakteristik dari inti sel pada payudara. Hasil pengujian sistem adalah 93.59%.

Dari keenam tinjauan pustaka di atas dapat disimpulkan *chatbot* masih menjadi salah satu kecerdasan buatan yang relevan dalam menyelesaikan sebuah studi kasus. Dengan menggunakan pendekatan *Natural language Processing* (NLP), Metode *Deep Neural Network* (DNN) dapat diimplementasikan menjadi sebuah sistem *chatbot* yang baik. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan informasi dan pendampingan awal

tentang kesehatan psikologi khususnya berfokus kepada kesehatan psikologi anak. Tinjauan pustaka dapat dilihat secara lebih ringkas pada tabel 2.1

Tabel 2. 1 Ringkasan Tinjauan Pustaka

Judul	Metode	Hasil Tujuan	Akurasi Uji
Implementasi Algoritma <i>Artificial Neural Network</i> Dalam Pembuatan <i>Chatbot</i> Menggunakan Pendekatan <i>Natural Language Processing</i>	<i>Artificial Neural Network</i> (ANN)	Sebuah sistem <i>chatbot</i> yang melayani percakapan dengan menggunakan teks	Sistem diuji dengan 35 uji pertanyaan tingkat kebenaran 94,28% dan tingkat kesalahan 5,71%.
Penggunaan Metode <i>String Matching</i> Pada Sistem Informasi Mahasiswa Polinema Dengan <i>Chatbot</i>	<i>String matching</i>	Sistem <i>chatbot</i> yang membantu melayani administrasi Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Malang untuk menjawab pertanyaan mahasiswa seputar layanan administrasi	Nilai akurasi 90 % dan <i>black box</i> 18 mahasiswa hasil uji 22,2%, Baik 66,7% , Biasa Saja 11,1%, Kurang 0% dan Sangat Kurang 0%.

		di kampus tersebut	
Pengembangan Website dengan Fitur <i>Chatbot</i> Layanan Informasi Stunting	<i>Neural network</i> dengan <i>hyper parameter tuning</i>	Sistem <i>chatbot</i> yang bertujuan untuk meringankan kerja IDAI Kalimantan Barat dalam melayani tentang kesehatan stunting	Hasil uji dengan menggunakan <i>confusion matriks</i> 0.94%, presisi 0.95% recall 0.94% dan f1-score 0.93%.
Prediksi Penyakit Jantung Menggunakan Metode Deep Neural Network dengan Memanfaatkan Internet of Things	<i>Deep Neural Network (DNN)</i>	Sistem yang dapat <i>monitoring</i> secara <i>real time</i> kesehatan jantung yang hasilnya bisa dimanfaatkan untuk observasi lebih lanjut oleh dokter	
Penerapan Metode TF-IDF dan Deep Neural Network	<i>TF-IDF</i> dan <i>Deep</i>	Sebuah sistem <i>sentiment</i>	Hasil akurasi 0.85%. dengan

untuk Analisa Sentimen pada Data Ulasan Hotel	<i>Neural Network</i>	<i>analys</i> untuk sebuah hotel untuk menilai dari ulasan <i>user</i> apakah bernilai Baik, Netral dan Buruk	menggunakan <i>hyper parameter tuning</i>
Penerapan <i>Perceptron</i> Untuk Identifikasi Payudara	<i>Multilayer</i> Untuk Kanker	<i>multilayer</i> perceptron dengan algoritma <i>Artificial Neural Networks</i> (ANN)	Dalam penelitian ini menciptakan sistem pendeteksi kanker payudara
			Hasil pengujian model mendapatkan akurasi 93%



2.2 Dasar Teori

2.2.1 Chatbot

Pada tahun 1960-an *chatbot* adalah program untuk percobaan yang dirancang untuk mengelabui manusia agar seolah-olah mesin berbicara dengan manusia. Seiring dengan perkembangannya *chatbot* dirancang untuk menyimulasikan dengan nyata komunikasi antara manusia dengan mesin. Hal ini didukung dengan minat masyarakat agar dapat berkomunikasi dengan komputer dengan bahasa sehari-hari. Pada tahun 1966 Joseph Weizenbaum dari *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) menciptakan sebuah sistem *chatbot* yang diberi nama Eliza. Eliza dikembangkan sebagai *chatbot* yang bersifat psikoterapis saat berkomunikasi dengan manusia. *Chatbot* ini berhasil menarik perhatian publik sehingga pada tahun-tahun selanjutnya banyak *chatbot* yang diluncurkan seperti pada tahun 1997 *chatbot* bernama *Cleverbot* yang dikembangkan oleh Rollo Carpenter (Fitri dkk., 2023).

Menurut Dwiningtyas mengutip dari (Mei Hasman dkk. 2023). *Chatbot* adalah program komputer yang mampu melakukan percakapan dengan menganalisis teks masukan yang diterima manusia dan direspon seperti manusia. Intinya *Chatbot* adalah sistem yang dapat menjawab pertanyaan secara otomatis.

Menurut Hwang, *chatbot* adalah program komputer yang bertujuan untuk melakukan tugas dengan cara berkomunikasi dengan orang melalui pesan teks yang dipadukan dengan kecerdasan buatan atau *Artificial intelegent* (AI) dan kemampuan menjawab pesan (Mei Hasman dkk. 2023).

Dapat disimpulkan *Chatbot* adalah program komputer yang dirancang dengan menggunakan kecerdasan buatan / *Artificial intelegent* (AI) yang dapat berkomunikasi dengan manusia dengan pesan suara, teks, atau gambar.

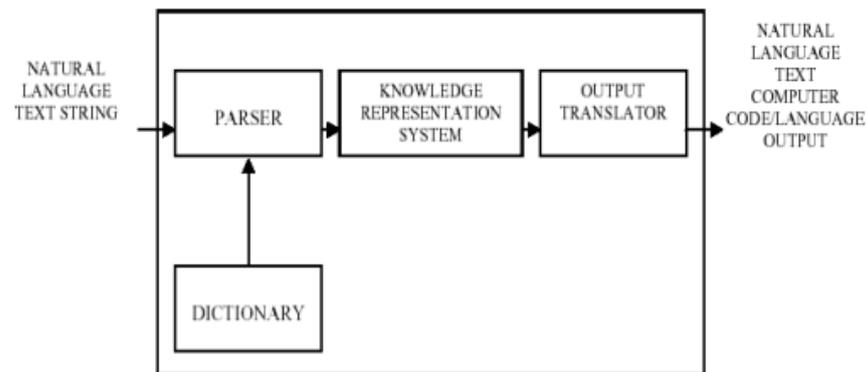
2.2.2 *Natural Language Processing (NLP)*

Pemrosesan bahasa alami atau *Natural Language Processing (NLP)* adalah salah satu cabang *artificial intelligence (AI)* pembuatan sistem yang mempelajari untuk bisa menerima bahasa alami manusia. Dalam perkembangannya, *Natural Language Processing (NLP)* mengubah bahasa alami komputer (*byte*) ke dalam bahasa alami manusia. *Natural Language Processing (NLP)* adalah ilmu dasar untuk membuat komunikasi antara mesin dengan manusia dengan proses bahasa lisan atau tulisan yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Perbedaan bahasa alami dan buatan ditunjukkan pada tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Perbedaan bahasa alami dan buatan

Bahasa Alami	Bahasa Buatan
Spontan	Berdasarkan pikiran
Bersifat kebiasaan	Sekehendak hati
Intuitif	Diskursif (logis, luas, penuh makna)
Pernyataan secara langsung	Pernyataan tidak langsung

Sistem pemrosesan bahasa alami harus memperhatikan pengetahuan terhadap bahasa itu sendiri, dari sisi kegunaan, makna, dan fungsi. Bahasa buatan dibuat untuk kebutuhan tertentu dan dirancang dengan hati-hati dan mematuhi aturan-aturan dalam proses pengembangannya (Dewi Soyusiawaty 2023). Komponen *Natural Language Processing (NLP)* ditunjukkan pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Komponen *Natural Language Processing* NLP (Sumber : (Dewi Soyusiawaty, 2023))

Gambar 2.1 menjelaskan komponen-komponen *Natural Language Processing* (NLP). *Dictionary* merupakan sebuah rujukan untuk menerangkan kata-kata. Setiap kata dalam kamus menjelaskan informasi tentang kata, benda hidup, kata sifat, kata kerja, kata petunjuk yang dimengerti untuk sistem bahasa alami. *Parser* menjadi hal yang paling menentukan dalam *Natural Language Processing* (NLP). *Parser* merupakan potongan program yang dapat menganalisis masukan kalimat secara sintaksis. Dalam prosesnya *parser* melakukan identifikasi terhadap setiap kata selanjutnya membuat peta kata-kata dalam struktur. *Knowledge Representation System* merupakan tahap yang digunakan untuk menganalisis *output parser*. Di dalam *Knowledge Representation System* terdapat fakta-fakta, teori, dan pemikiran antara satu kata dengan yang lain. *Output Translator* menjelaskan langkah-langkah yang berisi jawaban bahasa alami yang sesuai dengan program komputer (Dewi Soyusiawaty 2023).

2.2.3 *Pre-Processing Data*

Pre-Processing merupakan proses untuk menyiapkan suatu *dataset* dengan cara mengatur suatu isi data dari *dataset* mentah menjadi *dataset* yang teratur dan siap untuk langkah selanjutnya. Langkah-langkah *pre-processing* sebagai berikut :

2.2.3.1 Tokenizing

Tokenizing adalah proses memecah sebuah kalimat menjadi kata, setiap kata pada proses *tokenizing* ditandai dengan spasi. (Agustina Purwitasari dkk. 2022). Contoh *tokenizing* ditunjukkan pada gambar 2.2 :



Gambar 2. 2 Proses *Tokenizing* (Sumber : (Agustina Purwitasari dkk. 2022))

2.2.3.2 Case Folding

Case folding merupakan salah satu langkah dalam melakukan *preprocessing* data. *Case folding* adalah mengubah semua huruf yang ada di dalam *dataset* menjadi huruf kecil serta dilakukan proses penghilangan tanda baca, angka dan karakter selain huruf *alphabet* (Muhammad 2021). Contoh *Case Folding* pada tabel 2.3 :

Tabel 2. 3 Sebelum dan Sesudah Dilakukan *Case Folding*

Sebelum <i>Case Folding</i>	Setelah <i>Case Folding</i>
Di Teknik Informatika mempelajari dasar pemrograman, kalkulus, kriptografi, dan lain-lain	di teknik informatika mempelajari dasar pemrograman kalkulus kriptografi dan lain-lain

2.2.3.3 Filtering

Filtering merupakan pemilihan kata-kata penting setelah proses *tokenizing*, yaitu kata-kata yang digunakan untuk mewakili isi dari sebuah kata. Proses *filtering* biasanya sering disebut juga *stopword removal*. Pada proses ini memiliki 2 cara yaitu *stop list* dan *word list*. *Stop list* adalah proses membuang kata yang tidak penting. *Word list* adalah proses menyimpan kata yang dianggap penting. Contoh *filtering* ditunjukkan pada tabel 2.4 :

Tabel 2. 4 Proses *filtering*

Hasil <i>tokenizing</i> (sebelum <i>filtering</i>)	Hasil <i>filtering</i>
saat	saat
ini	-(<i>stopword removal</i>)
saya	saya
semester	semester
delapan	delapan
proses	proses
mengerjakan	mengerjakan
skripsi	skripsi

2.2.3.4 *Stemming*

Stemming adalah proses perubahan kata yang memiliki kata imbuhan atau awalan menjadi kata dasar dari hasil *filtering*. Dengan proses ini dapat mengoptimalkan proses *text mining*. Contoh *stemming* ditunjukkan pada tabel 2.5.

Tabel 2. 5 Contoh proses *stemming*

Hasil <i>filtering</i> (sebelum <i>stemming</i>)	Hasil <i>stemming</i>
saat	saat
ini	-(<i>stopword removal</i>)
saya	saya
semester	semester
delapan	delapan
proses	proses
mengerjakan	kerja
skripsi	skripsi

2.2.3.5 *Bag of Word*

Komputer hanya dapat memahami dan memproses angka oleh karena perlu dilakukan proses *feature extraction* yang berfungsi untuk mengubah kata menjadi *vector* angka.

Bag of Word (BOW) merupakan salah satu metode untuk melakukan proses yang cukup sederhana untuk memproses kata menjadi *vector* angka agar dapat dimengerti dan diproses komputer. Cara kerja *Bag of Word* menghitung frekuensi kemunculan kata pada *dataset* yang diproses (Tri Putra dkk. 2023).

Dalam perhitungan matematis *Bag of Word* (BOW) dapat diilustrasikan jika (d) adalah dokumen atau *dataset* dan (v) adalah sekumpulan kata atau *vocabulary* dari keseluruhan dokumen atau *dataset* yang dinotasikan pada rumus (1)

$$\text{BoW}(d) = [\text{count}(w_1,d), \text{count}(w_2,d), \dots, \text{count}(w_n,d)] \quad (1)$$

Dimana *count* (w₁,d) adalah jumlah kemunculan kata (w₁) dalam konteks dokumen (d). Sedangkan n adalah jumlah kata dalam vektor (Muhammad 2021). Contoh ekstraksi menggunakan metode *Bag of Word* (BOW).

Kalimat 1 : rasa makanan disini sangat enak

Kalimat 2 : rasa makanan disini biasa saja

Kalimat 3 : rasa makanan disini tidak enak

Tabel 2. 6 Contoh proses *Bag of Word* (BoW)

	rasa	makanan	disini	sangat	enak	biasa	saja	tidak
Kalimat 1	1	1	1	1	1	0	0	0
Kalimat 2	1	1	1	0	0	1	1	0
Kalimat 3	1	1	1	0	1	0	0	1

Hasil *Bag of Word* (BOW) :

Vector kalimat 1 = [1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0]

Vector kalimat 2 = [1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0]

Vector kalimat 3 = [1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1]

2.2.4 Algoritma Neural Network

Algoritma *Neural Network* atau yang disebut juga syaraf tiruan adalah algoritma komputasi yang memecahkan masalah dengan kompleks seperti jaringan saraf otak manusia dengan cara yang disederhanakan yang terdiri dari *neuron* atau *node* buatan yang merupakan *unit* memproses informasi yang tersusun dengan *layer-layer* dan saling terhubung.

Model arsitektur *Algoritma Neural Network* memiliki 3 jaringan utama yang saling terhubung lapisan *input* (*input layer*), lapisan tersembunyi (*hidden layer*), dan lapisan *output* (*output layer*).

Dalam setiap *layer* *Algoritma Neural Network* memiliki fungsi aktivasi yang berfungsi untuk menentukan keluaran *neuron* yang berbentuk *layer linier* dan *non linier*. Salah satu fungsi aktivasi adalah *softmax*. *Softmax* sendiri adalah fungsi yang digunakan untuk menentukan klasifikasi *multi* kelas yang mempunyai nilai probabilitas yang paling tinggi. *Output* yang dihasilkan antara 0 sampai 1 (Agustina Purwitasari dkk. 2022). Rumus persamaan *softmax* (2) dan divisualisasikan pada gambar 2.2

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

Penjelasan :

$f(x_i)$ = fungsi *softmax* untuk mengubah *input* menjadi nilai *probabilitas*

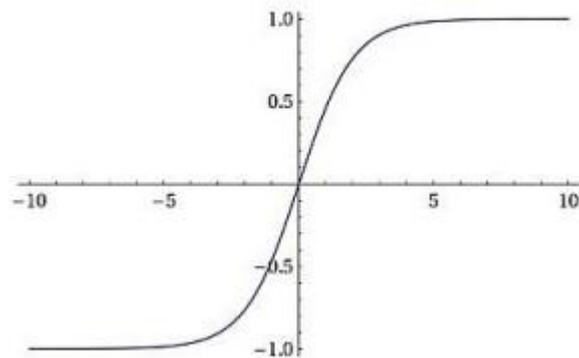
(x_i) = nilai *input*, i adalah nilai *vector* dari x

$\sum_j^k = 0$ = simbol sigma yang menunjukkan penjumlahan

$j = 0$ = adalah *index* awal dari penjumlahan yang dimulai dari 0

k = adalah *index* terakhir dari penjumlahan

$e^{x(x_i)}$ = adalah elemen yang dinaikan eksponensial. Penjumlahan dilakukan dari elemen $j=0$ sampai k

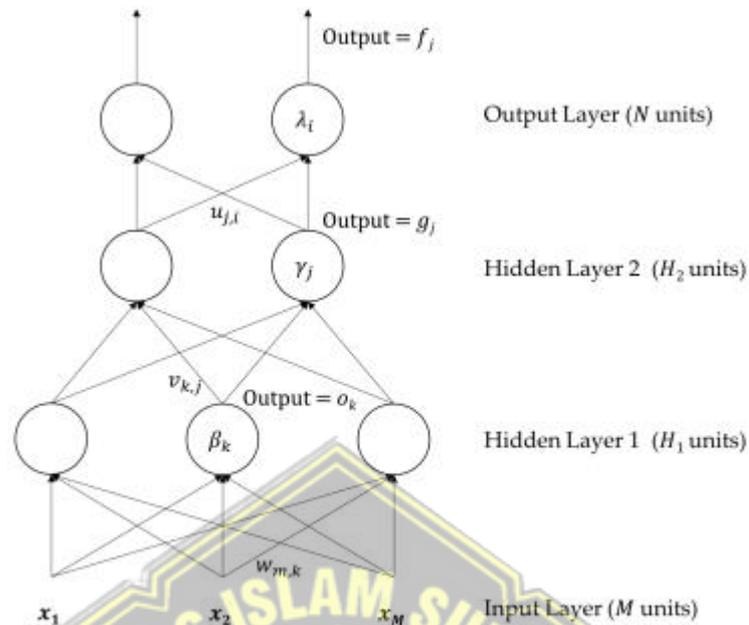


Gambar 2. 3 Persamaan *softmax* sumber : (Agustina Purwitasari dkk. 2022))

2.2.5 *Deep Neural Network (DNN)*

Deep Neural Network (DNN) adalah sebuah *Artificial Neural Network* dengan beberapa lapisan antara lapisan input dan output (Rizki dkk., 2024). Pada umumnya, *Deep neural Network (DNN)* memiliki lebih dari 3 *layer* (*input layer*, $N \geq 2$ *hidden layer*, *output layer*) atau bisa disebut juga *neural network* dengan banyak *layer*. Pada pemrosesan pembelajaran pada *deep neural network (DNN)* disebut sebagai *deep learning* tidak memiliki perbedaan dengan algoritma *neural network* yang lain (Wira dan Putra 2020).





Gambar 2. 4 Struktur *Deep Neural Network* (DNN) (Sumber : (Wira dan Putra 2020))

Deep Neural Network (DNN) merupakan algoritma yang bekerja dengan cara mengekstrak fitur dari kombinasi *linier* dalam data masukan dan menghasilkan fungsi *nonlinier* dari fitur tersebut.

Koneksi antar *layer* terbentuk oleh gabungan antara *neuron* dari setiap *layer*. Setiap koneksi memiliki bobot yang digunakan oleh *perceptron* untuk melakukan perkalian dengan memasukan data. Selanjutnya hasil komputasi akan dibawa ke fungsi aktivasi *softmax* untuk dilakukan *transformasi non linier* pada *hidden layer* dan pada *output layer*. Fungsi *softmax* akan mengeluarkan nilai antara 0 dan 1 pada tiap tiap kelas.

Proses pelatihan pada *deep neural network* memiliki tujuan untuk meminimalisir terjadinya nilai *error* atau *loss* dengan cara mengestimasi nilai bobot setiap koneksi. Proses ini terjadi secara iteratif dalam dua tahap yaitu *forward pass* dan *backward pass*. *Perhitungan* nilai *loss* antara hasil prediksi model dengan *label* asli dengan menggunakan *loss function* disebut *forward pass*, sedangkan untuk melakukan *update* pada nilai bobot melalui sebuah metode optimasi disebut *backward pass*. Metode optimasi tersebut akan menghitung nilai *gradien* dari *loss* model sesuai dengan *parameter*

model (bobot dan bias) dimana nilai gradien ini akan digunakan untuk menentukan seberapa besar dan kecilnya nilai bobot dan bias yang perlu diubah untuk mengurangi *loss* (Adhiatma dan Qoiriah 2022).

2.2.6 Fully Connected Layer

Fully connected layer adalah lapisan dimana setiap *neuron* terhubung satu sama lain. Setiap aktivasi dari lapisan sebelumnya diubah menjadi *array* satu dimensi sebelum dapat dihubungkan ke semua *neuron* atau *node* pada *fully connected layer*.

Pada intinya *Fully Connected Layer* merupakan sebuah *network multilayer perceptron* (MLP), yang memiliki beberapa *hidden layer*. *Fully connected layer*-lah yang berfungsi untuk mengklasifikasi data masukan. Bentuk persamaan *hidden layer* (3) dan *output layer* digambarkan :

Hidden layer

$$z_in_i = \sum_{j=1}^n x_j \cdot v_{j,i} + v_{0,i} \quad (3)$$

z_in_i = masukan untuk node *hidden layer* z ke i dengan jumlah node n

x_j = node X ke j

$v_{j,i}$ = Weight V untuk node x_j dan Node Z_i

$v_{0,i}$ = bias

Output Layer

$$z_in_i = \sum_{j=1}^m x_j \cdot v_{j,i} + v_{0,i} \quad (4)$$

Keterangan :

y_ini = masukan untuk node *hidden layer* z ke i dengan jumlah node m

Z_j = node Z ke j

W_j , = weight W untuk node Z_j dan node Y_i

W_0 , = bias W untuk node W_ini

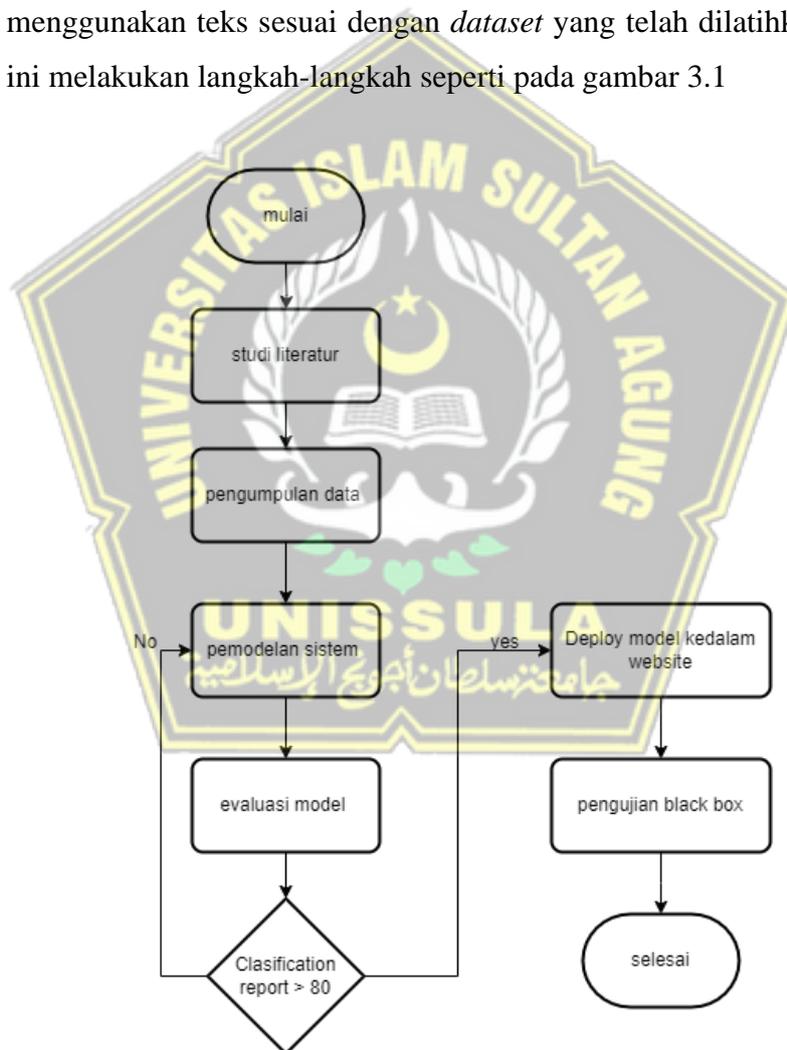
Output yang dihasilkan dari *pooling layer* berbentuk *multidimensional array*, sehingga perlu diubah data terlebih dahulu untuk menjadi *vektor* sebelum dijadikan input untuk *fully connected layer* (Ahmad Rizky Fauzi 2019).



BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Pada penelitian ini mengembangkan sistem *chatbot* yang diimplementasikan ke dalam *platform website* menggunakan metode *Deep Neural Network* (DNN). Metode ini akan mengklasifikasikan pertanyaan kemudian memberikan respon, sehingga dapat berkomunikasi dengan *user* menggunakan teks sesuai dengan *dataset* yang telah dilatihkan. Penelitian ini melakukan langkah-langkah seperti pada gambar 3.1



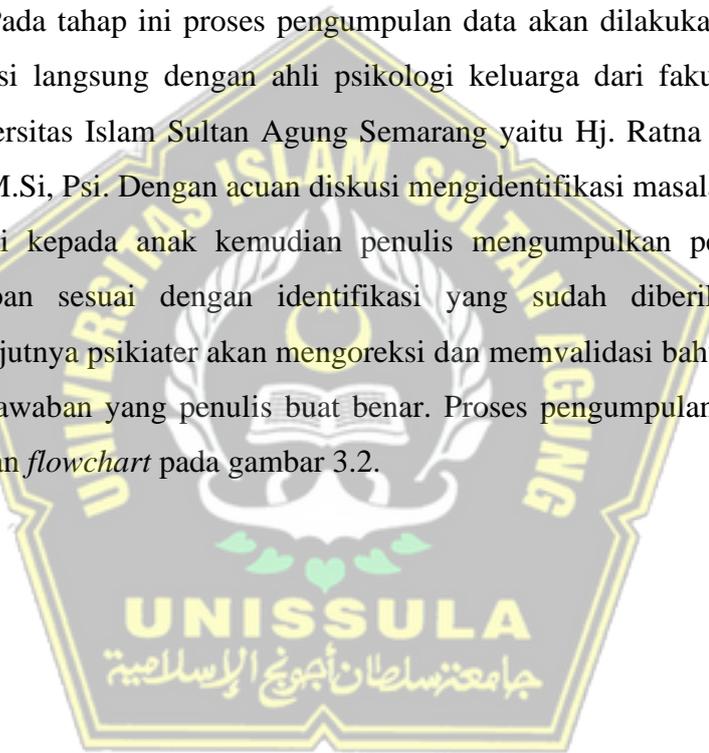
Gambar 3. 1 *Flowchart* Penelitian

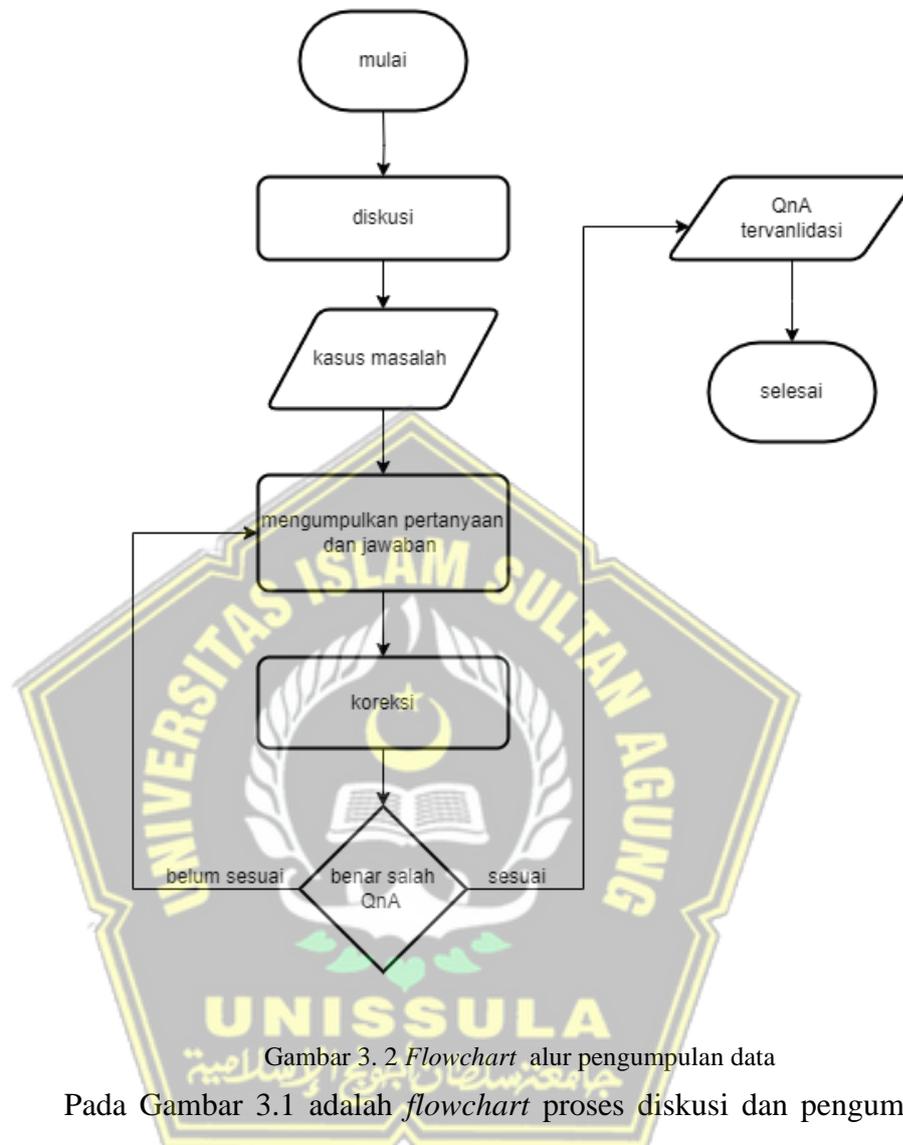
3.1.1 Studi Literatur

Sebagai referensi, penelitian ini melakukan tinjauan berbagai *e-book*, makalah, jurnal, skripsi, dan situs *web*. Tujuan dari tahap penelitian ini untuk mempelajari teori serta cara kerja *Natural Language Processing* (NLP) dan metode *Deep Neural Network* (DNN) untuk membuat sistem *Chatbot*.

3.1.2 Pengumpulan Data

Pada tahap ini proses pengumpulan data akan dilakukan dengan cara diskusi langsung dengan ahli psikologi keluarga dari fakultas psikologi Universitas Islam Sultan Agung Semarang yaitu Hj. Ratna Supradewi, S. Psi, M.Si, Psi. Dengan acuan diskusi mengidentifikasi masalah yang sering terjadi kepada anak kemudian penulis mengumpulkan pertanyaan dan jawaban sesuai dengan identifikasi yang sudah diberikan psikiater. Selanjutnya psikiater akan mengoreksi dan memvalidasi bahwa pertanyaan dan jawaban yang penulis buat benar. Proses pengumpulan digambarkan dengan *flowchart* pada gambar 3.2.



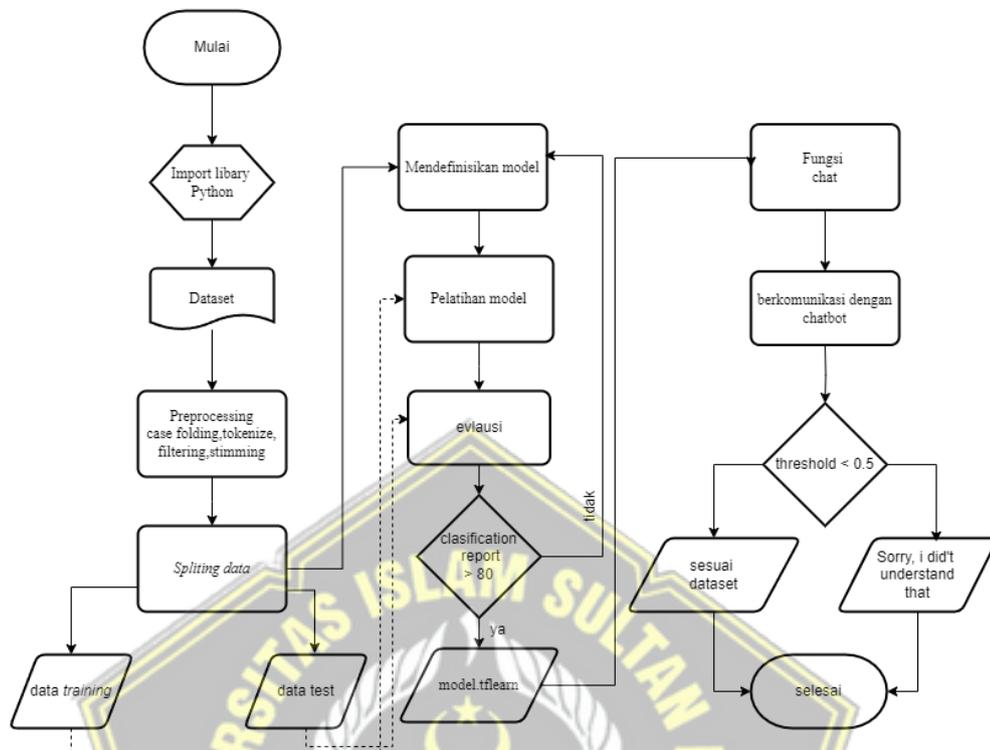


Gambar 3.2 Flowchart alur pengumpulan data

Pada Gambar 3.1 adalah *flowchart* proses diskusi dan pengumpulan data yang akan digunakan untuk *dataset chatbot*. Dimulai dari diskusi kemudian mendapatkan kasus masalah dilanjutkan pengumpulan data sampai data pertanyaan dan jawaban tervalidasi.

3.1.3 Pemodelan Sistem

Rancangan sistem dalam bentuk *flowchart* yang bertujuan untuk memberikan gambaran terhadap proses yang akan dilakukan dalam pembangunan sistem. Perancangan model dengan *flowchart* dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.3 Flowchart pemodelan sistem chatbot

Pada tahap pemodelan sistem dibagi menjadi beberapa bagian seperti persiapan data, data *preprocessing*, *modelling* dan evaluasi.

1. Pembangunan sistem dimulai dari pemanggilan *library python* yang akan digunakan dalam proses pembangunan seperti *library nltk* sebagai *library preprocessing* dan lain sebagainya
2. Persiapan data dimulai dari data hasil diskusi diubah menjadi *file* berformat *Java Script Object Notation (JSON)* yang terdiri dari *tag*, *patterns*, dan *response* yang akan digunakan untuk dataset *chatbot*. Selanjutnya data disimpan dalam suatu *variable* untuk diproses di *preprocessing*.
3. Data *preprocessing*, dalam proses ini bertujuan untuk menjadikan data yang bersih dan siap latih. Proses mencakup mengubah semua huruf kapital menjadi *lower*, pembersihan teks dari karakter dan juga angka, menjadikan setiap kata ke bentuk kata dasar, Tokenisasi teks, memecah teks menjadi token atau kata-kata yang lebih kecil, mengkonversi huruf

- menjadi angka dengan metode *Bag of Word* (BoW), dan membagi *dataset* menjadi dua bagian: data latih dan data uji. Data latih digunakan untuk melatih *chatbot*, data uji digunakan untuk menguji kinerja *chatbot*.
4. *Modelling*, dilakukan dimulai dari membuat model *neural network* dengan lapisan *fully-connected layer*. Selanjutnya menanamkan metode *deep neural network*. Kemudian menentukan *parameter* pelatihan seperti ukuran *batch*, jumlah *epoch*, dan *learning rate* untuk dilakukan *training*.
 5. Selanjutnya Evaluasi atau Pengujian yang akan digunakan untuk mengukur kinerja *chatbot*. Setelah pelatihan selesai model diuji dengan data latih untuk melihat performa model berdasarkan evaluasi nilai akurasi, presisi, *f1-score*, *recall*. Yang hasilnya akan membantu untuk memahami seberapa baik kinerja *chatbot*. Selanjutnya pengujian dengan menggunakan teknik *black box*. Setelah semua sesuai kemudian model disimpan untuk digunakan nantinya. Ketika ingin menggunakan *chatbot*, bisa memuat model yang sudah dibangun sebelumnya.
 6. Fungsi *chat*, yang bertujuan untuk membuat *form* yang akan digunakan *user* untuk input pertanyaan dan di dalam fungsi ini ditanamkan model yang sudah dibuat. Dalam proses ini *user* akan diberikan jawaban atau *respon* sesuai dataset atau jawaban maaf dari sistem jika pertanyaan tidak sesuai atau sistem belum memiliki kemampuan tersebut.

3.1.4 Evaluasi Model

Evaluasi model bertujuan untuk mengetahui nilai sejauh mana performa *Deep Neural Network* (DNN) dan memastikan sistem berjalan dengan baik. Pada tahap ini sistem akan dilihat nilai performa model dengan melihat *classification report* yaitu nilai *accuracy* (5), *precision* (6), *recall* (7), dan *f1-score* (8)(Agustina Purwitasari dkk. 2022).

$$\text{Accuracy} = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \quad (5)$$

$$\text{Precision} = \frac{TP}{TP + FP} \quad (6)$$

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP + FN} \quad (7)$$

$$\text{f1_score} = 2x \frac{\text{precision} \cdot \text{recall}}{\text{precision} + \text{recall}} \quad (8)$$

Keterangan :

True Positive (TP) = adalah jumlah prediksi berhasil diprediksi oleh model yang memprediksi kelas positif sebagai positif.

True Negatif (TN) = adalah jumlah prediksi yang berhasil diprediksi oleh model yang memprediksi kelas negatif sebagai negatif.

False Positive (FP) = adalah jumlah prediksi yang gagal diprediksi oleh model yang memprediksi kelas negatif sebagai positif.

False Negatif (FN) = adalah jumlah prediksi yang gagal diprediksi oleh model yang memprediksi kelas positif sebagai negatif.

A. *Accuracy*

Untuk mengetahui keakuratan model dalam mengklasifikasikan objek dengan data aktual.

B. *Precision*

Adalah tingkat rasio prediksi *positif true* dibandingkan dengan keseluruhan hasil *positif true*.

C. *Recall*

Adalah rasio prediksi *positif true* dibandingkan dengan keseluruhan data *positif true*.

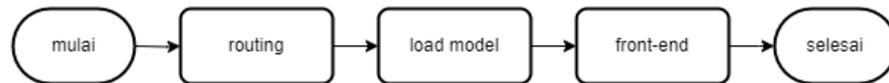
Baik atau kurangnya suatu model salah satunya dapat dilihat dari hasil *accuracy* evaluasi model dengan ketentuan sebagai dengan tabel 3.1:

Tabel 3. 1 Pedoman Nilai Akurasi

Akurasi (%)	Penjelasan
< 70%	Kurang
70% - 80%	Lumayan perlu ditingkatkan
80% - 90%	Model bagus

90% - 100%	Model bagus sekali
100%	Sempurna namun rawan <i>overfitting</i> .

3.1.5 Deployment Model



Gambar 3. 4 Alur *Deployment Model* ke *Website*

Setelah pemodelan selesai model yang sudah disimpan dalam format *.tflearn*, selanjutnya *deployment* model ke dalam bentuk *website* dengan menggunakan *framework flask* dengan alur pada gambar 3.4. Dalam menggunakan *framework flask* langkah pertama membuat *routing* untuk menghubungkan *segment*. Selanjutnya *load model* dan pembuatan *front-end website*.

3.1.6 Pengujian *Black-box*

Pada tahap ini sistem yang telah di-*deployment* ke *website* akan dilakukan pengujian dengan menggunakan metode *black box testing*. Dengan tujuan untuk mengetahui sistem sudah berjalan sesuai kebutuhan atau belum. *Black box testing* adalah pengujian yang mengamati *input* dan *output* tanpa mengetahui kode program.

Pengujian dengan metode *black box testing* dilakukan dengan cara memberikan *input* pertanyaan ke sistem dan mengetahui *output* yang akan diberikan oleh sistem. Dengan menggunakan beberapa kombinasi kalimat pertanyaan yang mungkin dilakukan oleh *user* ketika menggunakan atau berinteraksi dengan sistem.

3.2 Analisa Kebutuhan

Pada tahap ini penulis menganalisa apa saja kebutuhan selama pembangunan sistem, seperti *software* apa saja yang digunakan, *tools*, bahasa pemrograman, *library* yang digunakan. Berikut adalah apa saja yang digunakan dalam pembangunan sistem :

1. Bahasa pemrograman *Python* 3.7.6

Bahasa Pemrograman *Python* adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang dikenal dengan sintaksisnya yang sederhana, mudah dipahami dan fleksibel. Dalam pengembangan sistem ini penulis menggunakan *python* versi 3.7.6 sebagai bahasa pemrograman utama.

2. *Library* NLTK

Natural Language Toolkit (NLTK) adalah platform atau *library* berbasis bahasa pemrograman python yang dirancang untuk memproses data teks. NLTK menyediakan *library* untuk pemrosesan teks seperti klasifikasi, tokenisasi, *stemming*, *tagging*, dan *parsing*. Dalam penelitian ini digunakan untuk memfasilitasi pemrosesan data *pre processing*.

3. *Library* *numpy*

NumPy (*Numerical Python*) adalah *library* *Python* yang berfokus pada komputasi ilmiah yang menyediakan menyediakan fungsi siap pakai yang memudahkan melakukan perhitungan ilmiah seperti matriks, aljabar, dan statistik. Dalam penelitian ini digunakan untuk memproses data matriks untuk diproses oleh sistem.

4. *Library* *tflern*

TFlearn adalah *library* *deep learning* yang *modular* dan *open source* berdasarkan *Tensorflow*. *Library* ini dirancang untuk menyediakan *Application Programming Interface* (API) tingkat tinggi ke *TensorFlow* untuk membuat eksperimen menjadi lebih mudah dan cepat.

5. *Library* *tflern.callback*

tflern.callback adalah modul *TFLearn*, *library* tingkat tinggi berbasis *TensorFlow* yang dirancang untuk memfasilitasi *develop* selama pembuatan dan pelatihan model *deep learning*. *Callback* digunakan untuk mengetahui perilaku spesifik yang terjadi selama pelatihan model. Dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui perilaku pelatihan model setiap *epoch*.

6. *Library json*

Library JSON pada bahasa pemrograman python adalah *library* yang menyediakan enkripsi dan dekripsi data. *Java Script Object Notation (JSON)* adalah *format* peruntukan data yang ringan, sering digunakan untuk mengirim atau menerima data dalam *website*. Dalam penelitian ini digunakan untuk memfasilitasi data *json* agar dapat diproses oleh mesin.

7. *Library tensorflow*

Tensorflow adalah *library open source machine learning* dan *artificial intelligence* yang memiliki sumber daya yang komprehensif dan fleksibel. Dalam penelitian ini digunakan untuk membangun model *Deep Neural Network (DNN)*.

8. *Library Matplotlib*

Matplotlib adalah *library* populer bahasa pemrograman *Python* yang digunakan untuk membuat visualisasi. Dalam penelitian ini digunakan untuk membuat visualisasi hasil *training* dari sistem.

9. *Library sklearn.metrics*

Library sklearn.metrics di *Scikit-learn* adalah *library* yang menyediakan berbagai fungsi untuk mengukur performa model pembelajaran mesin. *Metriks* digunakan untuk mengevaluasi model klasifikasi dan regresi. Dalam penelitian ini digunakan untuk mengevaluasi model dengan *data testing*.

10. *Framework Flask*

Flask merupakan *framework web* yang berbasis bahasa pemrograman Python. Secara umum, *framework* ini dirancang untuk membangun aplikasi *web* dengan cara yang sederhana dan mudah dipahami. Dalam penelitian ini digunakan untuk men-*develop* model *kedalam platform web*.

11. HTML & CSS

Hypertext Markup Language (HTML) adalah bahasa markup yang digunakan untuk membuat kerangka *website*. Seperti *heading*, *body*, *footer* dan lain sebagainya. Pada penelitian ini digunakan untuk membuat kerangka *website*.

Cascading Style Sheet (CSS) adalah bahasa yang biasanya digunakan untuk mengatur tampilan elemen dalam bahasa markup, seperti HTML. Dalam penelitian ini digunakan untuk mempercantik atau mengatur *element* HTML.

12. *Java Script*.

JavaScript merupakan salah satu bahasa pemrograman yang umum digunakan untuk membuat halaman *web* yang interaktif. Dalam penelitian ini digunakan untuk membuat tampilan *website* lebih interaktif dengan *user*.

13. *Jupyter notebook*

Jupyter Notebook atau Julia (Ju), Python (Py), dan R. adalah sebuah aplikasi *web* yang digunakan untuk membuat dokumen yang memiliki kode, hasil hitungan, visualisasi, dan teks. Di dalam penelitian ini digunakan untuk menulis, menjalankan kode *python* selama pembuatan model.

14. Figma

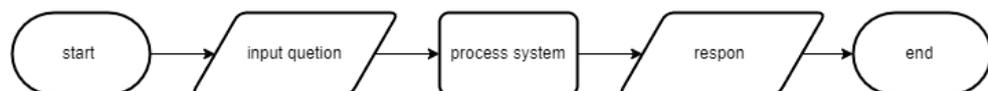
Figma adalah *tools* untuk memfasilitasi *designer* UI dan UX yang berbasis *website* yang digunakan untuk mendesain sebuah aplikasi. Dalam penelitian ini digunakan untuk membuat *design interface* sistem *chatbot*.

15. *Visual Studio Code*

Visual Studio Code (VS Code) adalah *text editor code* karya Microsoft yang dapat digunakan pada komputer *desktop* dan kompatibel dengan sistem operasi *Windows*, *macOS*, dan *Linux*. Dalam penelitian ini digunakan untuk teks *editor* dalam pembangunan sistem.

3.3 Penggunaan Sistem

Pada tahap ini dilakukan analisa untuk menentukan alur kerja penggunaan sistem *chatbot* yang akan dilakukan oleh *user* atau pengguna dalam bentuk *flowchart*. Alur kerja penggunaan sistem dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3. 5 *flowchart* alur kerja sistem

Gambar 3.2 adalah *flowchart chatbot* yang menggambarkan proses sistem saat digunakan oleh *user*. Dari gambar di atas memiliki beberapa tahapan, sebagai berikut :

1. *User* membuka aplikasi, *User* akan melihat dengan tampilan *website chatbot*. *User* memasukkan *input* pertanyaan ke *form* pertanyaan dalam bentuk teks.
2. *User* menekan tombol *send* ketika sudah menyelesaikan pertanyaan.
3. Sistem akan memproses pertanyaan tersebut dengan cara mencocokkan atau klasifikasi dengan model *Deep Neural Network* (DNN) yang telah dibangun.
4. *User* mendapatkan *Output / respon*.

3.4 Perancangan *User Interface*

Design *User Interface* (UI) merupakan proses yang digunakan untuk membangun antarmuka dalam pembangunan aplikasi yang berfokus ke dalam tampilan. Berikut adalah *design interfaces* yang digunakan untuk sistem *chatbot* dengan metode *deep neural network* untuk konseling keluarga.

3.4.1 Arti Filosofi dalam *Design User Interface*

1. Warna biru air

Warna biru air pada *background* melambangkan ketenangan, kebersihan, dan kesegaran. Yang dimaksudkan untuk membantu mengurangi kecemasan dan memberikan perasaan tenang serta damai.

2. Warna Hijau

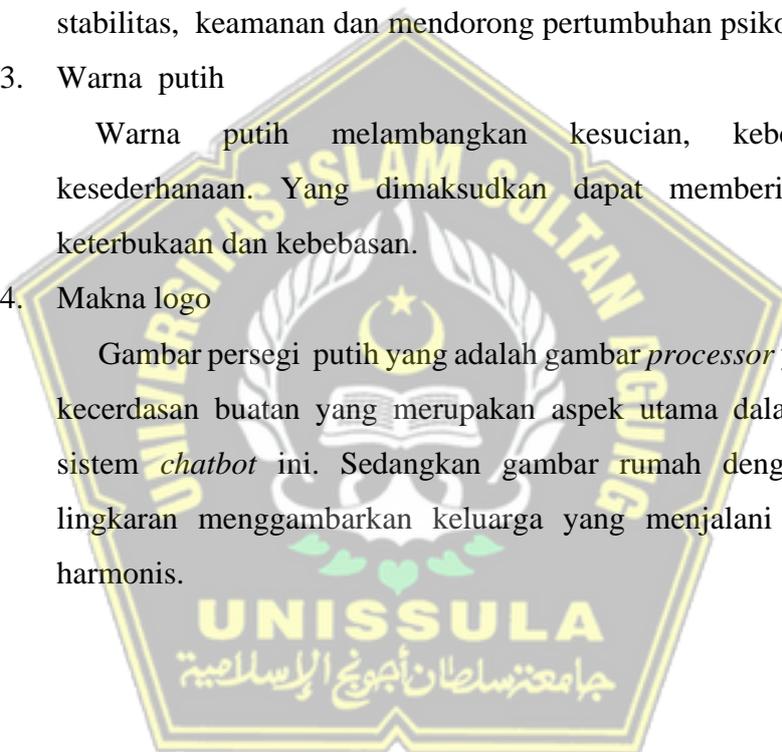
Warna hijau melambangkan pertumbuhan, harmoni, dan keseimbangan. Yang dimaksudkan dapat memberikan perasaan stabilitas, keamanan dan mendorong pertumbuhan psikologis anak.

3. Warna putih

Warna putih melambangkan kesucian, kebersihan, dan kesederhanaan. Yang dimaksudkan dapat memberikan perasaan keterbukaan dan kebebasan.

4. Makna logo

Gambar persegi putih yang adalah gambar *processor* yang mewakili kecerdasan buatan yang merupakan aspek utama dalam pembuatan sistem *chatbot* ini. Sedangkan gambar rumah dengan dikelilingi lingkaran menggambarkan keluarga yang menjalani hidup yang harmonis.



3.4.2 Design User Interface Untuk Device Smart Phone

1. Halaman Tampilan Awal Chatbot



Gambar 3. 6 Tampilan awal chatbot device phone

Pada Gambar 3.3 adalah tampilan awal halaman chatbot dengan device smartphone. User akan melihat Logo, nama chatbot, Slogan dan tombol yang bertuliskan continue yang memiliki fungsi untuk berpindah ke halaman interaksi dengan chatbot.

2. Halaman Interaksi *Chatbot*

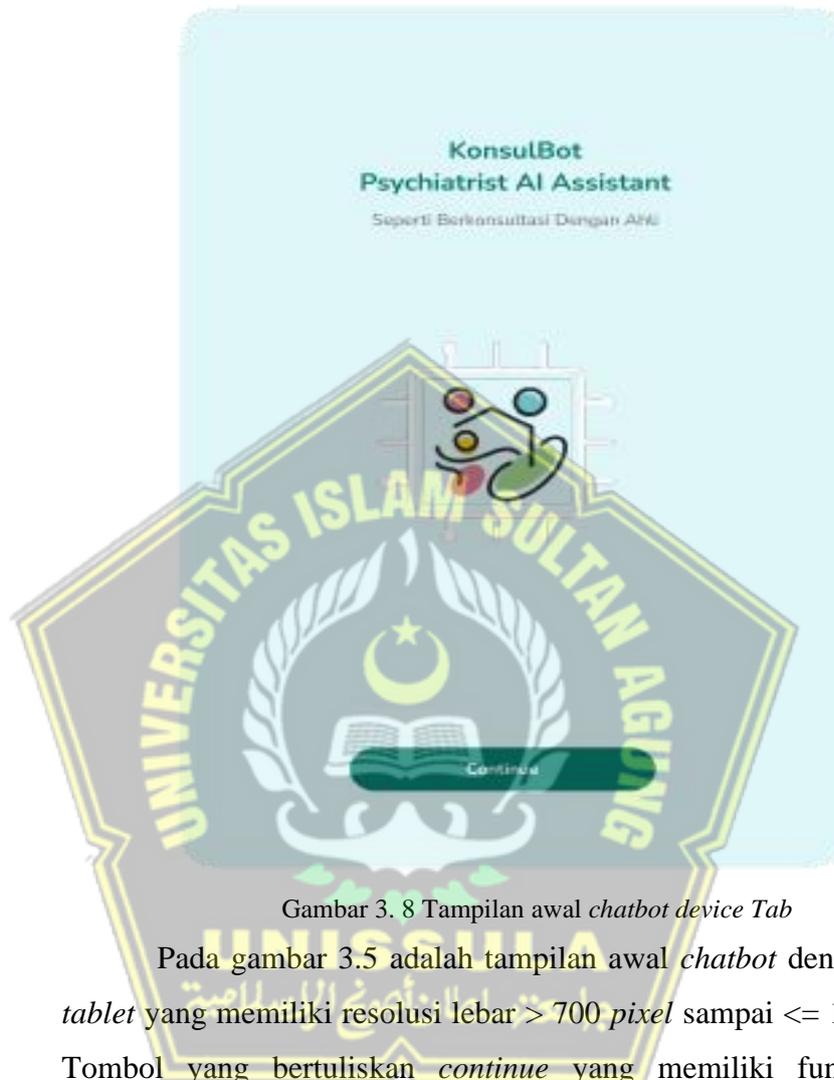


Gambar 3. 7 Tampilan interaksi *chatbot device phone*

Pada Gambar 3.4 adalah tampilan interaksi atau percakapan *chatbot* dengan *device smartphone*. Dimana *user* akan melihat tombol panah berfungsi untuk kembali ke halaman tampilan awal *chatbot* dan *input form* untuk tempat menuliskan pertanyaan. Selantunya *user* akan melihat tanda pesawat kertas berwarna hijau yang berfungsi untuk mengirimkan pertanyaan yang sudah di *input*-kan sebelumnya. Selanjutnya sistem akan memberikan *respon* atau jawaban secara *realtime* seperti yang digambarkan dalam *design* diatas.

3.4.3 Design User Interface Untuk Device Tab

1. Halaman Tampilan Awal Chatbot



Gambar 3. 8 Tampilan awal chatbot device Tab

Pada gambar 3.5 adalah tampilan awal chatbot dengan device tablet yang memiliki resolusi lebar > 700 pixel sampai ≤ 1100 pixel. Tombol yang bertuliskan *continue* yang memiliki fungsi untuk berpindah ke halaman interaksi dengan chatbot.

2. Halaman Interaksi *Chatbot*

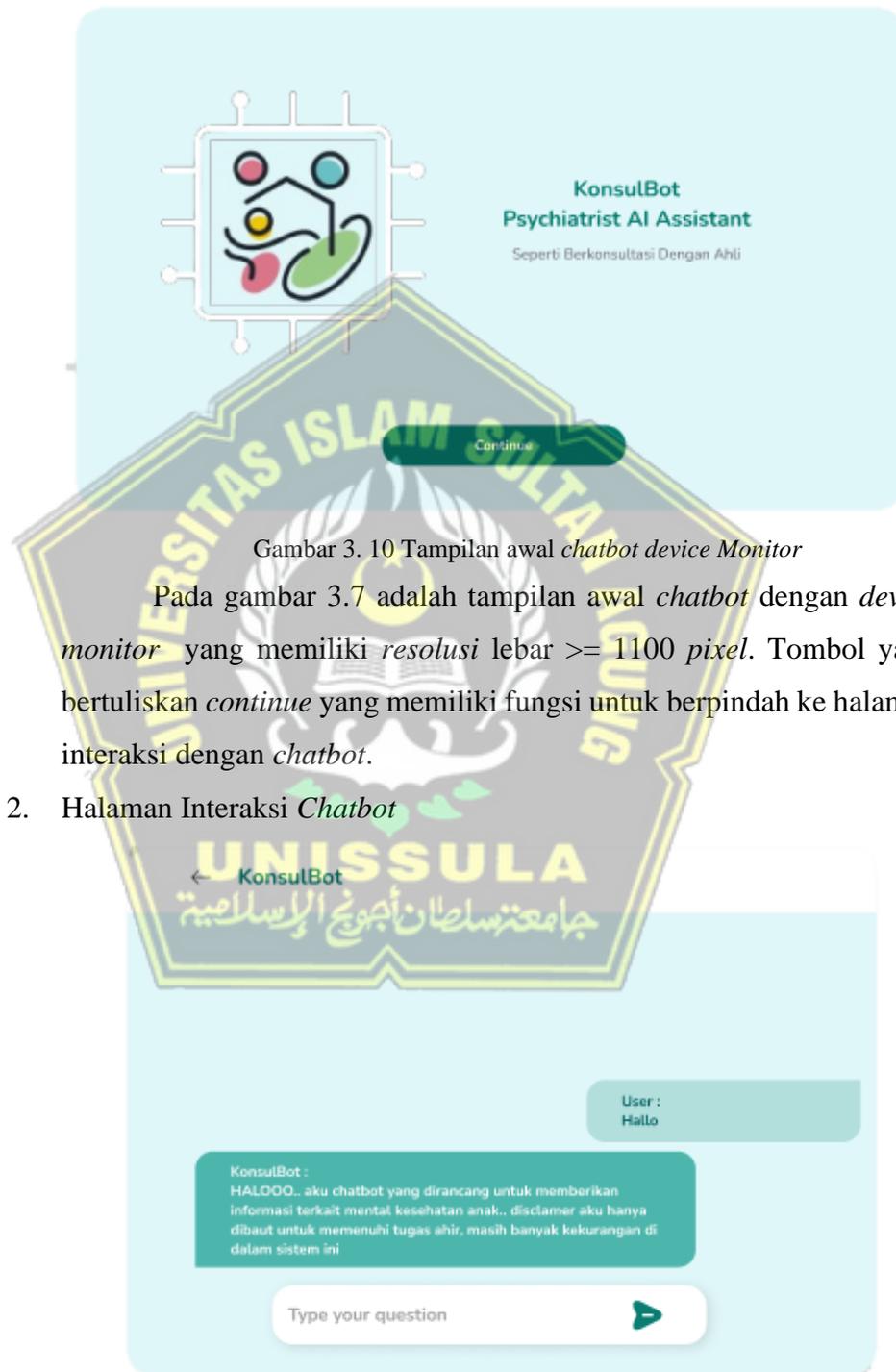


Gambar 3. 9 Tampilan Interaksi *Chatbot Device Tab*

Pada gambar 3.6 adalah tampilan awal *chatbot* dengan *device tablet* yang memiliki resolusi lebar $> 700 \text{ pixel}$ sampai $\leq 1200 \text{ pixel}$. Dimana *user* akan melihat tombol panah berfungsi untuk kembali ke halaman tampilan awal *chatbot* dan *input form* untuk tempat menuliskan pertanyaan. Selantunya *user* akan melihat tanda pesawat kertas berwarna hijau yang berfungsi untuk mengirimkan pertanyaan yang sudah di *input*-kan sebelumnya. Selanjutnya sistem akan memberikan *respon* atau jawaban secara *realtime* seperti yang digambarkan dalam *design* di atas.

3.4.4 Design User Interface Untuk Layar Monitor

1. Halaman Tampilan Awal *Chatbot*



Gambar 3. 10 Tampilan awal *chatbot device Monitor*

Pada gambar 3.7 adalah tampilan awal *chatbot* dengan *device monitor* yang memiliki *resolusi* lebar ≥ 1100 *pixel*. Tombol yang bertuliskan *continue* yang memiliki fungsi untuk berpindah ke halaman interaksi dengan *chatbot*.

2. Halaman Interaksi *Chatbot*

Gambar 3. 11 Tampilan interaksi *chatbot device PC*

Pada gambar 3.8 adalah tampilan awal *chatbot* dengan *device monitor* yang memiliki resolusi lebar => 1100 *pixel* sampai. Dimana *user* akan melihat tombol panah berfungsi untuk kembali ke halaman tampilan awal *chatbot* dan *input form* untuk tempat menuliskan pertanyaan. Selantunya *user* akan melihat tanda pesawat kertas berwarna hijau yang berfungsi untuk mengirimkan pertanyaan yang sudah di *input*-kan sebelumnya. Selanjutnya sistem akan memberikan *respon* atau jawaban secara *realtime* seperti yang digambarkan dalam *design* di atas.



BAB IV

HASIL DAN ANALISA PENELITIAN

4.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan metodologi penelitian yang dijelaskan pada BAB III. Terdapat hasil yang dijelaskan sebagai berikut :

4.1.1 Hasil Dataset

Hasil proses penelitian yang dilakukan dengan cara berdiskusi dengan Dosen Fakultas Psikologi Universitas Islam Sultan Agung Semarang (UNISSULA) Hj. Ratna Supradewi, S. Psi, M.Si, Psi. Selama diskusi beliau menyarankan untuk mengambil kasus yang sering atau umum dialami oleh anak selama pertumbuhan yang dirumuskan ke dalam tabel 4.1. Dengan acuan tersebut penulis berhasil membuat *list* pertanyaan dan jawaban sejumlah 84 pertanyaan dan jawaban yang mencakup *problem* tersebut.

Tabel 4. 1 *Sub* permasalahan anak

No	Sub BAB	Jumlah Pertanyaan	Jumlah Jawaban
1	Pengenalan konsultasi anak	6	6
2	Tantrum pada anak	5	5
3	Broken home	4	4
4	Stress pada anak	4	4
5	Kesedihan pada anak	6	6
6	Dampak teknologi	8	8
7	Gaya pola asuh anak	7	7
8	Gangguan tidur pada anak	8	8
9	Permasalahan belajar pada anak	6	6
10	adhd	7	7
11	Sikap dan lingkungan sosial	10	10

12	Autism	6	6
13	Gangguan makan pada anak	8	8
	Jumlah	85	85

Selanjutnya dengan data pertanyaan dan jawaban yang sudah divalidasi oleh Hj. Ratna Supradewi, S. Psi, M.Si, Psi. Penulis menyusun menjadi sebuah *dataset* yang akan digunakan untuk sistem *chatbot* dengan format *json* yang terdiri dari *tag* sebagai *label*, *pattern* sebagai pola pertanyaan dan *response* sebagai jawaban.

NO	PETEREN	RESPONESE	LABEL
	INTRODUCTION		
1.	<ol style="list-style-type: none"> "halo", "hai", "perkenalkan diri anda" "siapa kamu" 	<p>HALOOO, aku chatbot yang dirancang untuk memberikan informasi terkait mental kesehatan anak. disclaimer aku hanya dibuat untuk memenuhi tugas ahir, masih banyak kekurangan di dalam sistem ini</p>	menyapa
2.	<ol style="list-style-type: none"> "Apakah ada kontraindikasi untuk konsultasi psikologi anak?", "Kapan konsultasi psikologi anak tidak disarankan?", "Peringatan sebelum konsultasi psikologi anak?", "Kapan anak tidak bisa konsultasi psikologi?", "Apakah kondisi fisik anak mempengaruhi konsultasi psikologi?" 	<p>"Secara umum, tidak ada kondisi khusus yang menyebabkan anak tidak dapat menjalani konsultasi psikologi anak. Namun, jika anak sedang dalam kondisi fisik yang sangat buruk, mungkin diperlukan penanganan medis terlebih dahulu sebelum konsultasi psikologi dapat dilakukan. Pemeriksaan psikologi anak juga perlu dilakukan jika anak menjadi korban atau dicurigai mengalami perundungan, kekerasan fisik, pelecehan seksual, atau penelantaran."</p>	Pengertian psikologi anak
3.	<ol style="list-style-type: none"> "Apa tujuan dari konsultasi psikologi anak?", "Kenapa anak perlu konsultasi psikologi?", "Mengapa penting melakukan konsultasi psikologi pada anak?", "Kapan waktu yang tepat untuk konsultasi psikologi anak?", "Apa manfaat konsultasi psikologi bagi anak?" 	<p>"Konsultasi psikologi anak bertujuan untuk mengidentifikasi dan menangani gangguan psikologis yang dialami anak sejak dini. Hal ini penting karena gangguan mental dan psikologis pada anak sering kali tidak terdiagnosis sejak dini karena gejalanya tidak selalu terlihat jelas. Dengan konsultasi, gangguan tersebut bisa diatasi lebih cepat dan anak bisa mendapatkan dukungan yang sesuai untuk perkembangannya."</p>	Tujuan psikologi anak

Gambar 4. 1 Potongan data hasil diskusi

```

{
  "intents": [
    {
      "tag": "sapa",
      "patterns": [
        "halo",
        "hai",
        "perkenalkan diri anda",
        "siapa kamu"
      ],
      "responses": [
        "HAL000.. aku chatbot yang dirancang untuk memberikan informasi terkait mental kesehatan anak.. disclaimer aku i
      ]
    },
    {
      "tag": "Tujuan_Konsultasi",
      "patterns": [
        "Apa tujuan dari konsultasi psikologi anak?",
        "Kenapa anak perlu konsultasi psikologi?",
        "Mengapa penting melakukan konsultasi psikologi pada anak?",
        "Kapan waktu yang tepat untuk konsultasi psikologi anak?",
        "Apa manfaat konsultasi psikologi bagi anak?"
      ],
      "responses": [ "Konsultasi psikologi anak bertujuan untuk mengidentifikasi dan menangani gangguan psikologis ya
    ]
  },
  {
    "tag": "Indikasi_Konsultasi",
    "patterns": [
      "Apa saja indikasi anak perlu konsultasi psikologi?",
      "Kapan anak harus konsultasi psikologi?",
      "Tanda-tanda anak butuh konsultasi psikologi?",
      "Gejala yang memerlukan konsultasi psikologi anak?",
      "Kapan perlu membawa anak ke psikolog?"
    ],
    "responses": [
      "Anak perlu menjalani konsultasi psikologi jika menunjukkan gejala-gejala seperti perubahan perilaku yang dri
    ]
  },
  {
    "tag": "Peringatan_Konsultasi",
    "patterns": [
      "Apakah ada kontraindikasi untuk konsultasi psikologi anak?",
      "Kapan konsultasi psikologi anak tidak disarankan?",
      "Peringatan sebelum konsultasi psikologi anak?",
      "Kapan anak tidak bisa konsultasi psikologi?",
      "Apakah kondisi fisik anak mempengaruhi konsultasi psikologi?"
    ],
    "responses": [
      "Secara umum, tidak ada kondisi khusus yang menyebabkan anak tidak dapat menjalani konsultasi psikologi anak
    ]
  }
]
}

```

Gambar 4. 2 Potongan *dataset json*

Pada gambar 4.1 merupakan data yang digunakan untuk ditunjukkan ke Hj. Ratna Supradewi, S. Psi, M.Si, Psi divalidasi, selanjutnya data gambar 4.2 adalah data yang sudah dijadikan bentuk *JSON* dengan 85 *tag*, 491 *pattern*, dan 85 *respon*. *Tag* merupakan *label dataset* pada setiap pertanyaan. Sedangkan *patteren* adalah pola-pola pertanyaan yang mungkin akan digunakan oleh *user* ketika menggunakan sistem, dan *response* adalah jawaban atau respon dari masing-masing pertanyaan.

4.1.2 Hasil Data *Preprocessing*

Data *preprocessing* adalah langkah menjadikan data mentah menjadi data siap pakai yang dilakukan dengan cara mengatur atau membersihkan data. Proses data *pre-processing* dilakukan seperti berikut :

1. Membangun *vocabulary*

Membangun *vocabulary* (kosa kata) adalah langkah penting dalam pemrosesan *Natural Language Processing*. *Vocabulary* digunakan untuk mempresentasikan kata-kata yang muncul dalam *dataset*. Biasanya dilakukan proses *tokenizing*. *Tokenizing* adalah proses memecah kalimat menjadi beberapa kata, yang ditandai dengan *spasi*. *Tokenizing* dilakukan dengan menggunakan salah satu fungsi dari *NLTK nltk.word_tokenize* dengan hasil pada gambar 4.4.

```
df['Pattern']
0          halo
1          hai
2      perkenalkan diri anda
3          siapa kamu
4      Apa tujuan dari konsultasi psikologi anak?
...
611      Tidak mau makan setelah kemarin banyak makan
612      Anak tidak mau makan lagi makanan favorit
613      Tiba-tiba anak tidak suka makan makanan favorite
614          Anak tidak suka makanan biasanya
615      Tidak mau makan makanan favorit secara tiba-tiba
Name: Pattern, Length: 616, dtype: object
```

Gambar 4. 3 Sebelum dilakukan *tokenizing*

Gambar 4.3 adalah dataset sebelum dilakukan *tokenizing*

```
In [14]: words
```

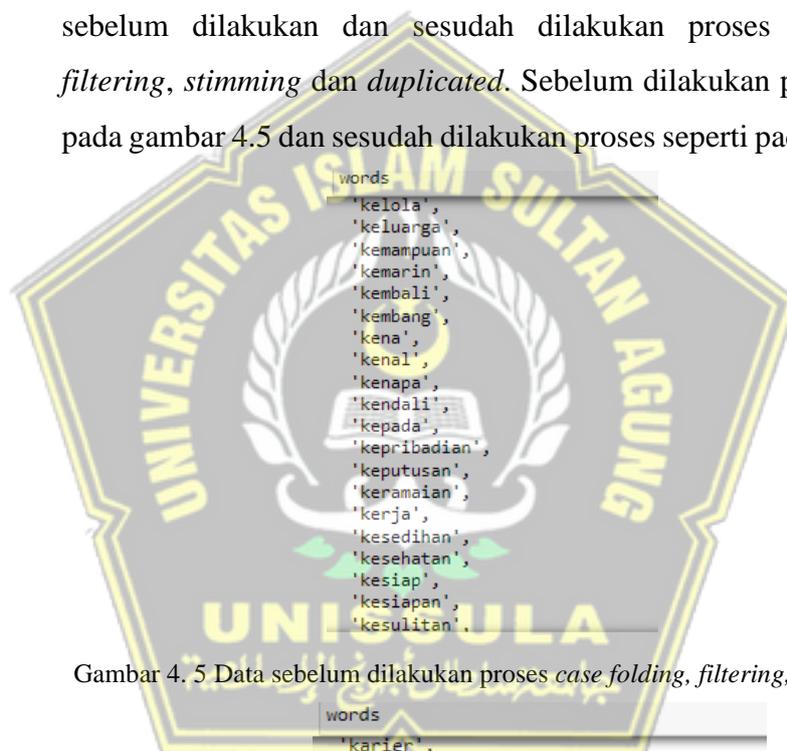
```
Out[14]: ['halo',
          'hai',
          'perkenalkan',
          'diri',
          'anda',
          'siapa',
          'kamu',
          'Apa',
          'tujuan',
          'dari',
          'konsultasi',
          'psikologi',
          'anak',
          '?',
          'Kenapa',
          'anak',
          'perlu',
          'konsultasi',
          'psikologi',
          ...]
```

Gambar 4. 4 Setelah dilakukan *tokenizing*

Pada Gambar 4.4 adalah hasil *tokenizing*. Dari hasil *tokenizing* dapat untuk mengetahui *vocabulary* yang terdapat dalam data. Data memiliki 590 kata unik.

2. Case Folding, Filtering, Stemming, dan Duplicated

Langkah *preprocessing* lanjutan yaitu *Case Folding* bertujuan untuk mengubah semua huruf menjadi *format lower*, menghapus tanda dan huruf selain *alphabet*, *Filtering* menghapus kata yang tidak memiliki arti, *Stemming* adalah proses mengubah kata ke dalam bentuk aslinya atau menghilangkan imbuhan dan akhiran pada suatu kata, dan *duplicated* adalah menghilangkan data ganda pada *dataset*. Hasil sebelum dilakukan dan sesudah dilakukan proses *case folding*, *filtering*, *stemming* dan *duplicated*. Sebelum dilakukan proses tersebut pada gambar 4.5 dan sesudah dilakukan proses seperti pada gambar 4.6.



Gambar 4. 5 Data sebelum dilakukan proses *case folding*, *filtering*, dan *stemming*



Gambar 4. 6 Data setelah proses *case folding*, *filtering*, dan *stemming*

Pada Gambar 4.6 adalah hasil *pre processing*, *case folding*, *filtering*, *stemming* dan *duplicated* dengan menggunakan *library* *sastrawi*. *Sastrawi* adalah *library python* yang digunakan untuk melakukan proses *stemming* pada kata-kata dalam bahasa Indonesia. Terlihat dalam gambar 4.6 *dataset* sudah menjadi *format lower* hasil dari *casefolding*, kata yang memiliki imbuhan sudah menjadi bentuk aslinya seperti kata “kepribadian” menjadi “pribadi” hasil *stemming*, sudah tidak ada karakter selain huruf *alphabet* hasil dari *filltering*, dan kata-kata yang memiliki duplikasi dihilangkan menyisakan 1 kata unik hasil duplikasi.

3. *Encoding*

Encoding adalah salah satu proses *pre processing* yang berfungsi untuk mengkonversi huruf menjadi angka, agar dapat diproses oleh mesin. Dalam proses ini menggunakan metode *encoding Bag of Word (BoW)*. Yang kemudian diubah menjadi bentuk *array* satu dimensi. Dengan hasil pada gambar 4.7.

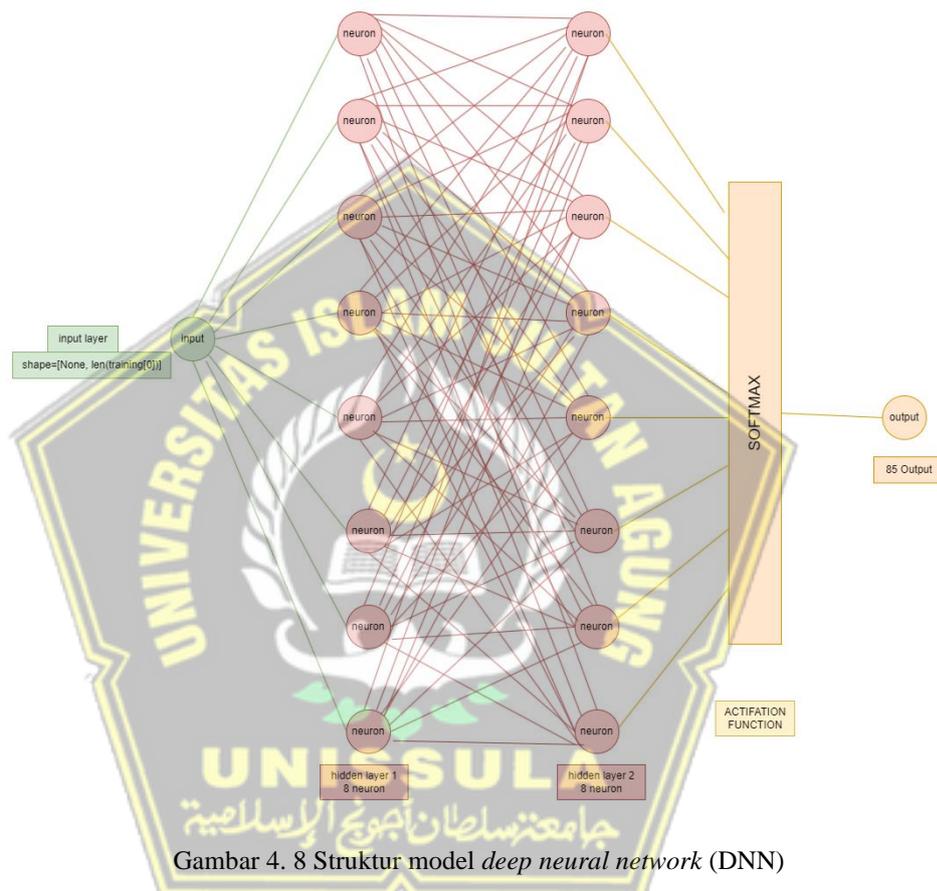
training	output
array([[1, 0, 0, ..., 0, 0, 0],	array([[1, 0, 0, ..., 0, 0, 0],
[0, 1, 0, ..., 0, 0, 0],	[1, 0, 0, ..., 0, 0, 0],
[0, 0, 0, ..., 0, 0, 0],	[1, 0, 0, ..., 0, 0, 0],
...	...
[0, 0, 0, ..., 0, 0, 1],	[0, 0, 0, ..., 0, 0, 1],
[0, 0, 0, ..., 0, 0, 1],	[0, 0, 0, ..., 0, 0, 1],
[0, 0, 0, ..., 0, 0, 1]])	[0, 0, 0, ..., 0, 0, 1]])

Gambar 4. 7 Hasil *encoding* dan *conversi* ke bentuk *array*

Gambar 4.7 adalah bentuk data yang akan diproses oleh metode *Deep Neural Network (DNN)*. *Array* satu dimensi ini memiliki 999 *element* atau baris. Pada setiap *element* memiliki panjang *index* atau *subscript* 584 pada *variable* *training*. Sedangkan pada *variabel* *output* dengan 999 *element* atau baris dan 85 panjang *index*.

4.1.3 Hasil Modeling Sistem

Dalam pembangunan struktur model menggunakan metode *deep neural network* dengan arsitektur *fully connected layer*, dua *hidden layer*, dan 8 *neuron* yang saling terhubung seperti pada gambar 4.8



Gambar 4. 8 Struktur model *deep neural network* (DNN)

Pada gambar 4.8 merupakan struktur model *deep neural network*. Langkah pertama data akan dimasukkan ke dalam *input* model yang berisikan *vector* nilai-nilai fitur dari data latih kemudian diteruskan pada *hidden layer* pertama yang memiliki 8 *neuron* yang saling terhubung. Di dalam *hidden layer* dilakukan operasi *liner* $z = W * x + b$, di mana z adalah *output* dari *neuron* sebelum fungsi aktivasi, W adalah bobot antara *input* dan *neuron*, x adalah nilai fitur *input* dan b adalah nilai bias. Kemudian *output* dilanjutkan ke *hidden layer* kedua dengan proses yang sama. Selanjutnya dilakukan aktivasi menggunakan *softmax*. *Softmax* sendiri berfungsi untuk

memberikan nilai probabilitas pada setiap kelas *label* dengan nilai 0 sampai

1. berikut hasil pemodelan yang dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4. 2 Hasil pemodelan

Proses	<i>Input</i>	<i>Output</i>	<i>Aktivation</i>
<i>Input data</i>	<i>None, 584</i>	<i>None , 584</i>	<i>none</i>
<i>Hidden layer 1</i>	<i>None, 584</i>	<i>None, 8</i>	<i>none</i>
<i>Hidden layer 2</i>	<i>None, 8</i>	<i>None, 8</i>	<i>none</i>
<i>Output</i>	<i>None , 8</i>	<i>None , 85</i>	<i>Softmax</i>

Pada tabel 4.3 merupakan hasil dari pemrosesan model, dimana hasil dari *input layer* mendeskripsikan bahwa ukuran *sample* setiap *batch* belum ditentukan dan bersifat *flaksibel* sedangkan panjang fitur adalah 584. Pada lapisan kedua menunjukkan data *layer* masuk ke *hidden layer 1* yang menghasilkan *output none, 8*. *None* yang mendeskripsikan jumlah *batch* dan 8 adalah *neuron*. Pada lapisan *hidden layer* kedua menghasilkan *none, 8*. Sedangkan pada *output* memiliki hasil *output none, 85*. Nilai 85 menunjukkan kelas/ *label* yang memiliki nilai probabilitas yang diberikan oleh fungsi *softmax*.

4.1.4 Hasil Pelatihan Model

Pelatihan model dilakukan menggunakan *optimizer adam* dengan memperhatikan *parameter* berikut :

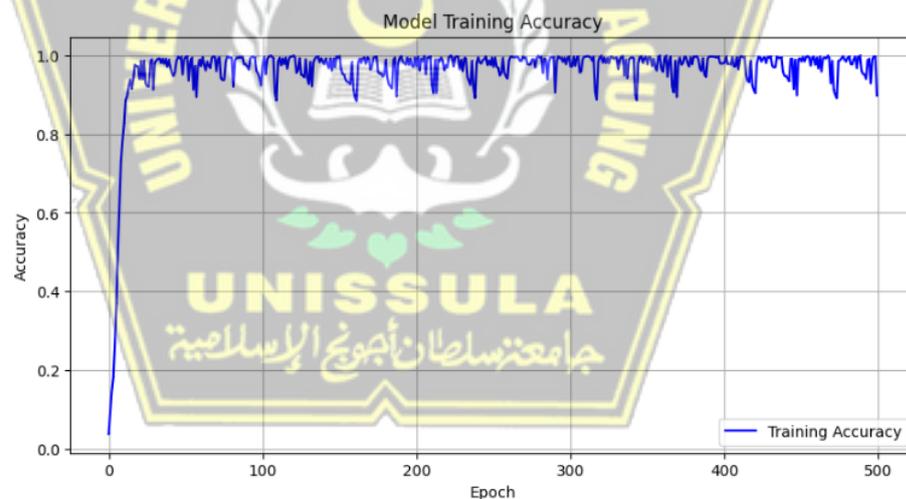
X_{train} : Merupakan fitur pelatihan, yang didapatkan dari pemrosesan sebelumnya.

Y_{train} : Merupakan fitur pelatihan, yang didapatkan dari pemrosesan sebelumnya.

n_{epoch} : Adalah siklus penuh pelatihan yang akan dilalui oleh *dataset*. Dimana dalam pelatihan ini akan ada 500 kali perulangan

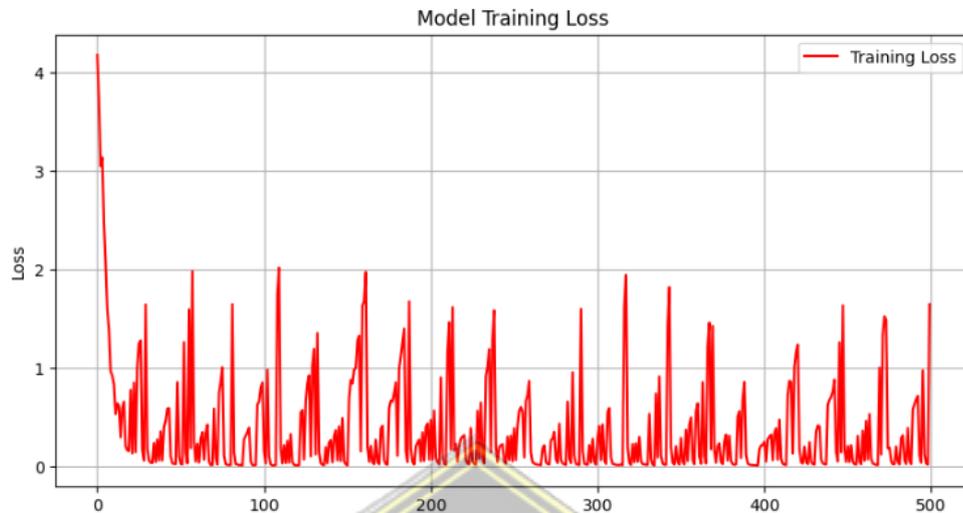
- Batch_size* : Untuk membagi data latih menjadi masing-masing 32 *batch*. *Batch* ini bertujuan agar pelatihan lebih stabil dan efisien
- show_metric=True* : Untuk menampilkan matriks akurasi dan loss selama pelatihan
- callbacks=history_callback* : Parameter yang berfungsi untuk merecord setiap kali *epoch* untuk memahami perilaku model

Selama proses pelatihan, setiap *epoch* akan menghitung nilai *accuracy* dan *loss* berdasarkan data latih dan data uji. Semua proses akan di-*record* oleh fungsi *callback*. Dengan hasil seperti pada gambar 4.9 hasil *accuracy* dan gambar 4.10 *loss*.



Gambar 4. 9 Hasil *training accuracy*

Pada gambar 4.9 adalah hasil nilai *accuracy* dari hasil pelatihan model. Pada gambar tersebut terlihat rata-rata *accuracy* yang diberikan setiap *epoch* 0.9 – 1. Dapat disimpulkan bahwa hasil *accuracy* bernilai rata-rata 0.96. ini menunjukkan bahwa model dapat mengklasifikasikan dengan baik selama pelatihan.



Gambar 4. 10 Hasil *training* nilai *loss*

Pada gambar 4.10 adalah hasil nilai *loss* dari hasil pelatihan model. Pada gambar tersebut terlihat grafik nilai *loss* yang cukup tidak stabil dengan rata-rata nilai *loss* 0.4. ini berarti model tidak bisa mengklasifikasikan data sebesar 4%.

4.1.5 Hasil Evaluasi Model

Pada tahap evaluasi model menggunakan *clasificaton report* dengan melihat nilai *accuracy*, *f1-score*, dan *recall* untuk mengetahui seberapa baik model. Hasil evaluasi model pada tabel 4.3

Tabel 4. 3 Hasil evaluasi model

Hasil Evaluasi Model			
<i>Accuracy</i>	<i>Precision</i>	<i>Recall</i>	<i>F1-Score</i>
93%	92%	93%	92%

Pada tabel 4.3 adalah gambar yang menunjukkan hasil report menggunakan *library sklearn.matriks* untuk mengetahui nilai *accuracy*, *f1-score*, *precision* dan *recall*. Hasil evaluasi sebagai berikut :

- a. *Accuracy* : Model mencapai nilai akurasi 0.93 atau 93%, yang berarti 93% dari semua prediksi pada data uji adalah benar.

- b. *Precision* : Model mencapai nilai presisi sebesar 0.92 atau 92%, menunjukkan bahwa dari semua prediksi positif yang dibuat oleh model, 92% di antaranya *true positif*.
- c. *Recall* : Model mencapai nilai *recall* sebesar 0.93 atau 93%, yang berarti dari *true positif* model mampu mengidentifikasi 93% dengan benar.
- d. *F1-Score* : Model mencapai nilai *F1-score* sebesar 0.92 atau 92%, yang merupakan rata-rata dari presisi dan *recall*, menunjukkan bahwa model memiliki keseimbangan yang baik antara *presisi* dan *recall*.

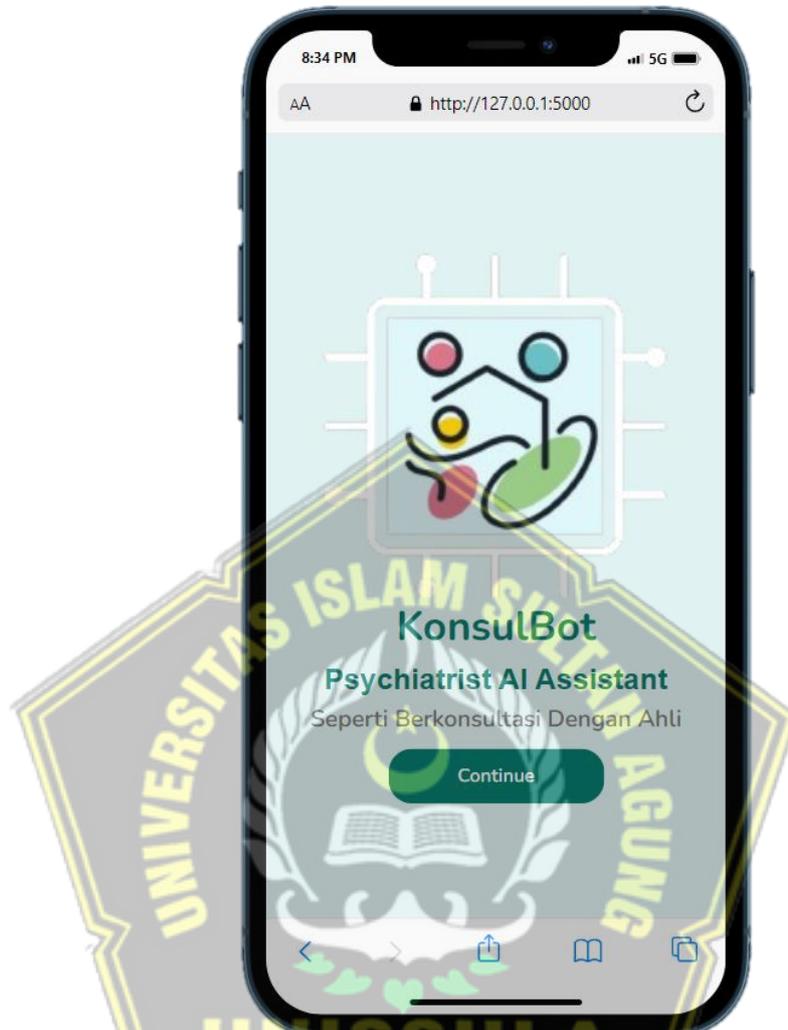
Dapat disimpulkan model menunjukkan performa yang sangat baik dengan nilai *akurasi*, *presisi*, *recall*, dan *F1-score* yang tinggi pada data uji. Perbedaan 3% antara akurasi data latih 96% dan data uji 93% menunjukkan bahwa model tidak mengalami *overfitting* maupun *underfitting*.

4.1.6 Hasil Implementasi *Design User Interface*

Setelah tahap pemodelan selesai, selanjutnya implementasi sistem *chatbot* ke dalam *platform website* dengan menggunakan *framework flask*. *Deployment* sistem dan *design interface* dibangun dengan merujuk pada *design interface* yang sudah dijelaskan pada bab III dengan menerapkan *responsife web design* dimaksudkan agar semua *device* dapat mengakses dan tidak kehilangan kualitas tampilan.

1. Hasil *Design User Interface Smartphone*

Implementasi dari *design interface* untuk *smartphone* pada halaman menu utama dan interaksi *chatbot* dengan menerapkan *media queri max-width 600 pixel* pada *css* dimaksudkan untuk *device* yang memiliki lebar layar kurang dari sama dengan 600 *pixel* akan menerapkan design ini.



Gambar 4. 11 Implementasi *design smartphone* halaman menu utama

Gambar 4.11 adalah hasil implementasi *design* halaman utama pada sistem *chatbot* yang dibangun dengan menggunakan bahasa *markup language HTML* dan *CSS*. Pada halaman ini *user* akan melihat logo, nama, dan slogan yang sudah dijelaskan pada BAB III dan tombol *countine* untuk beralih ke halaman interaksi *chatbot*.

Ketika *user* menekan tombol *continue* pada halaman utama maka *user* akan berpindah ke halaman interaksi *chatbot* seperti pada gambar 4.12



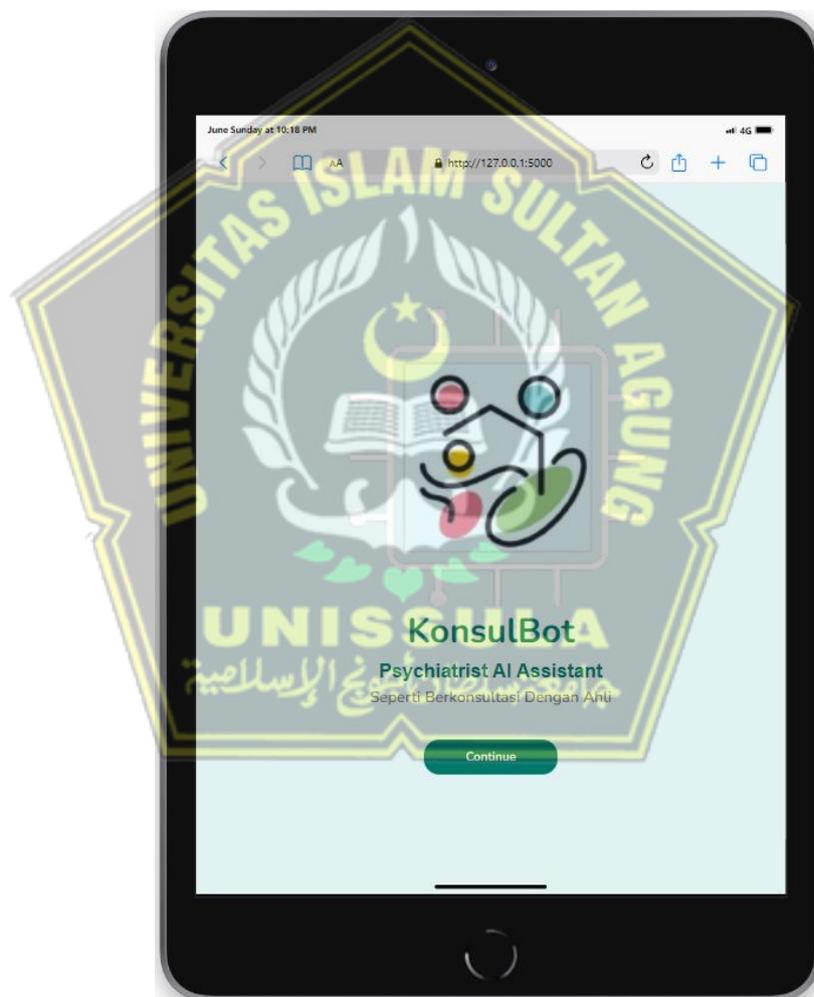
Gambar 4. 12 Hasil implemementasi *design interface smartphone* halaman interaksi *chatbot*

Gambar 4.12 adalah hasil *implementasi design* halaman interaksi *chatbot* pada sistem *chatbot* yang dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman *java script* untuk melakukan *POST* pertanyaan yang dikirimkan *user* dan untuk mendapatkan respon dari model. Untuk tampilan menggunakan *markup language HTML* dan *CSS*. Pada halaman ini *user* akan melihat *form* dengan *placeholder input your question* yang digunakan untuk menuliskan pertanyaan dan tombol pesawat

kertas untuk mengirimkan pertanyaan. Di bagian atas *user* akan melihat tombol panah ke kiri untuk kembali ke halaman utama.

2. Hasil *Design User Interface Tab*

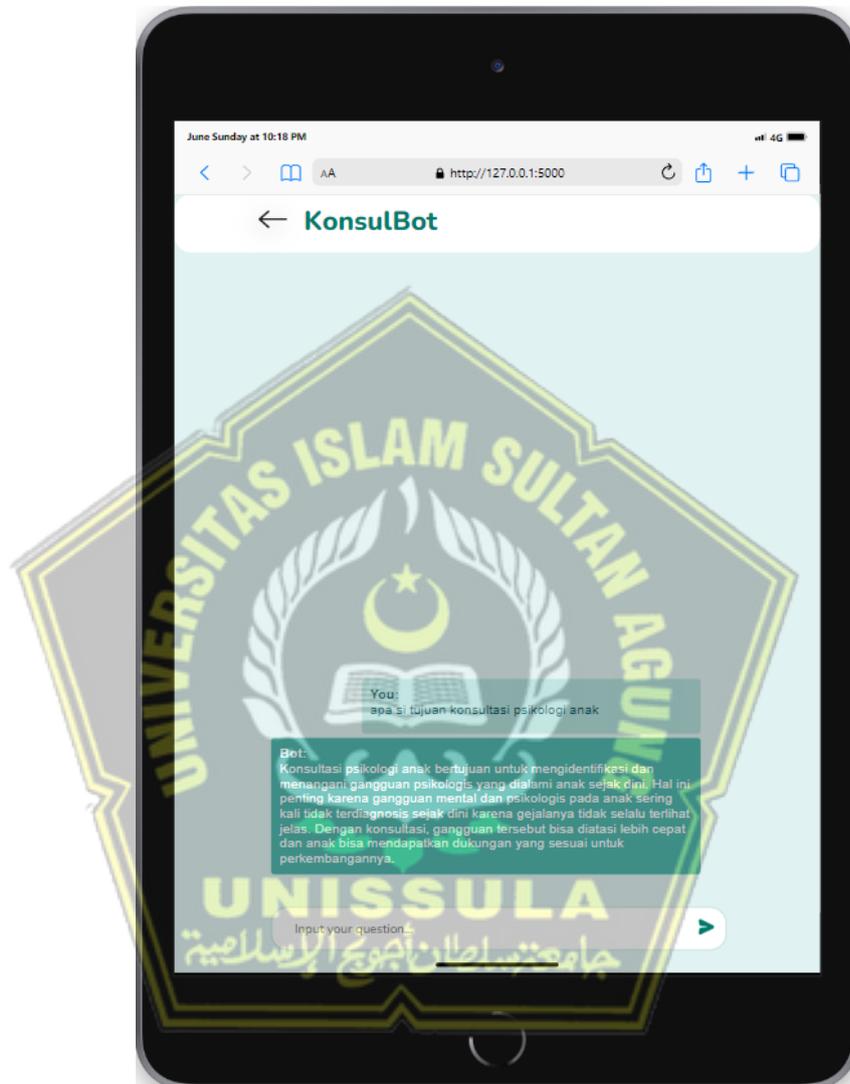
Implementasi dari *design interface* untuk *Tab* pada halaman menu utama dan interaksi *chatbot* dengan menerapkan *media query max-width 800 pixel* pada *css* dimaksudkan untuk *device* yang memiliki lebar layar lebih dari 600 *pixel* dan kurang dari sama dengan 800 *pixel* akan menerapkan *design* ini.



Gambar 4. 13 Hasil implementasi *design Tab* halaman utama

Gambar 4.13 adalah hasil *implementasi design device tab* halaman utama pada sistem *chatbot* yang dibangun dengan menggunakan bahasa *markup language HTML* dan *CSS*. Pada halaman ini *user* akan melihat *logo*, nama, dan slogan yang sudah dijelaskan

pada bab III dan tombol *continue* untuk beralih ke halaman interaksi *chatbot*.



Gambar 4. 14 Hasil *implementasi design Tab* halaman interaksi *chatbot*

Gambar 2.14 Pada halaman *interaksi chatbot user* akan melihat *form* dengan *placeholder input your question* yang digunakan untuk menuliskan pertanyaan dan tombol pesawat kertas untuk mengirimkan pertanyaan. Di bagian atas *user* akan melihat tombol panah ke kiri untuk kembali ke halaman utama.

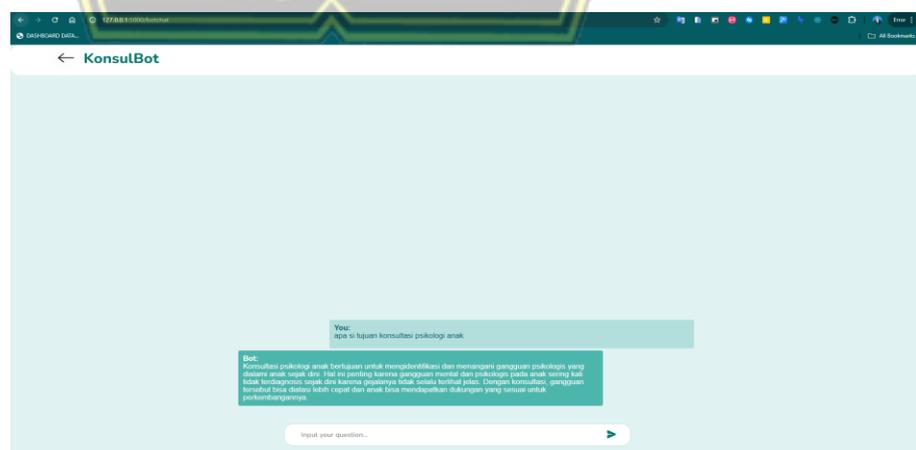
3. Hasil Design User Interface Layar Monitor

Implementasi dari *design interface* untuk *layar laptop* atau *monitor* pada halaman menu utama dan interaksi *chatbot* dengan menerapkan *media query min-width 900 pixel* pada *css* akan menerapkan *design* ini.



Gambar 4. 15 Hasil implementasi *design layar laptop* atau *monitor* halaman utama

Pada Gambar 4.15 halaman *interaksi chatbot user* akan melihat *form* dengan *placeholder input your question* yang digunakan untuk menuliskan pertanyaan dan tombol pesawat kertas untuk mengirimkan pertanyaan. Di bagian atas *user* akan melihat tombol panah ke kiri untuk kembali ke halaman utama.



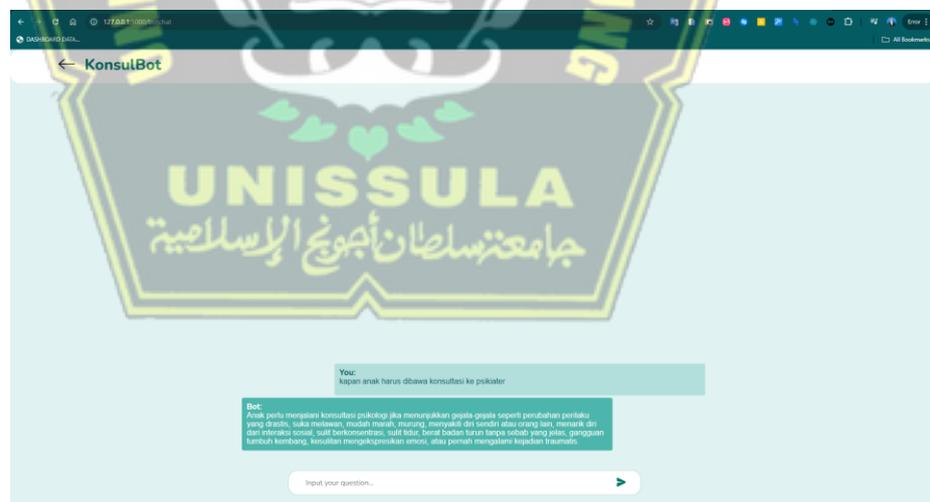
Gambar 4. 16 Hasil implementasi *design layar monitor* halaman interaksi *chatbot*

Pada Gambar 4.16 adalah halaman interaksi *chatbot user* akan melihat *form* dengan *placeholder input your question* yang digunakan untuk menuliskan pertanyaan dan tombol pesawat kertas untuk mengirimkan pertanyaan. Di bagian atas *user* akan melihat tombol panah ke kiri untuk kembali ke halaman utama.

4.1.7 Hasil Pengujian *Black box*

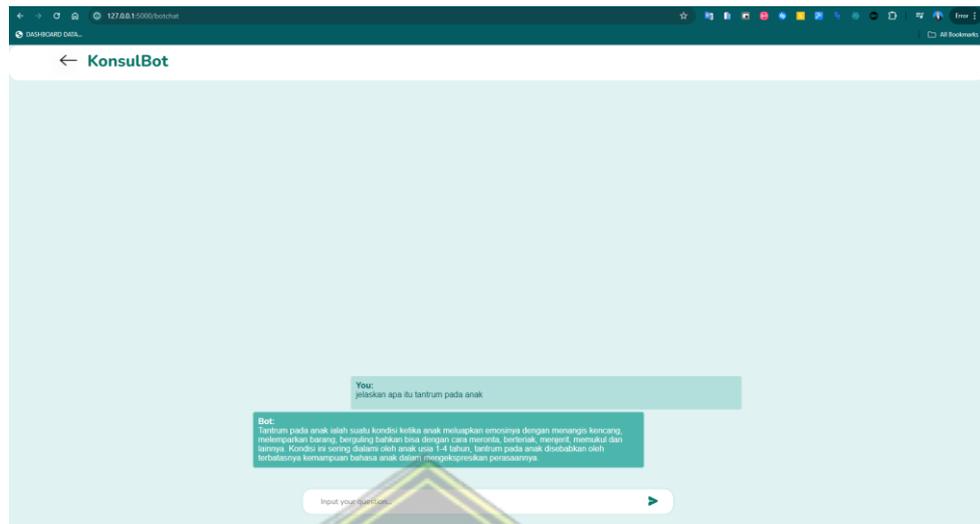
Tahap pengujian sistem *chatbot* dilakukan dengan menggunakan metode *black box*. *Black box testing* adalah pengujian yang mengamati *input* dan *output* tanpa mengetahui kode program.

Pengujian dengan metode *black box testing* dilakukan dengan cara memberikan *input* pertanyaan ke sistem dan mengetahui *output* yang akan diberikan oleh sistem. Dengan menggunakan beberapa kombinasi kalimat pertanyaan yang mungkin dilakukan oleh *user* ketika menggunakan atau berinteraksi dengan sistem. Dengan hasil pengujian seperti pada gambar 4.17 sampai gambar 4.24 :



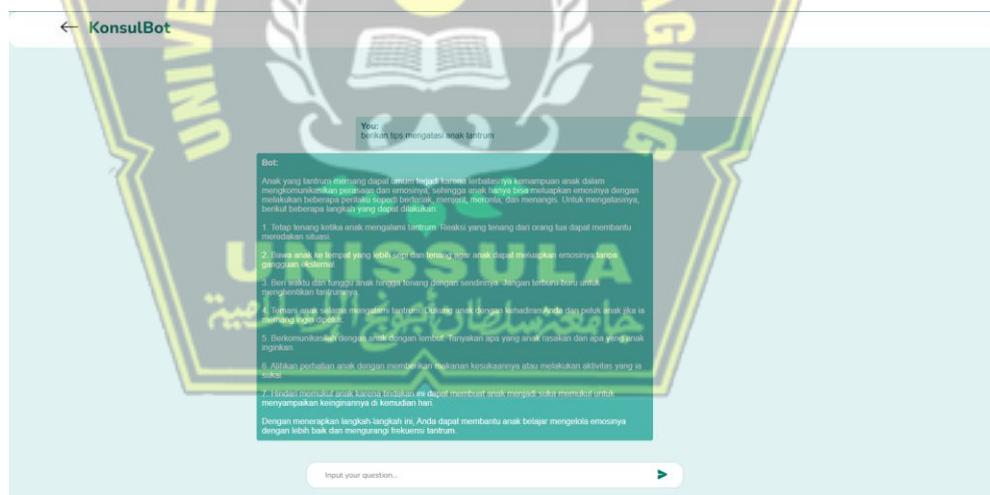
Gambar 4. 17 Pengujian *black box* 1

Pada gambar 4.17 adalah proses pengujian dengan menggunakan metode *black box* dengan meng-*inputkan* pertanyaan “kapan anak harus dibawa ke psikiater” sistem dapat memberikan *respon* kondisi pada anak yang perlu pertolongan psikiater yang sesuai dengan jawaban pada *dataset*.



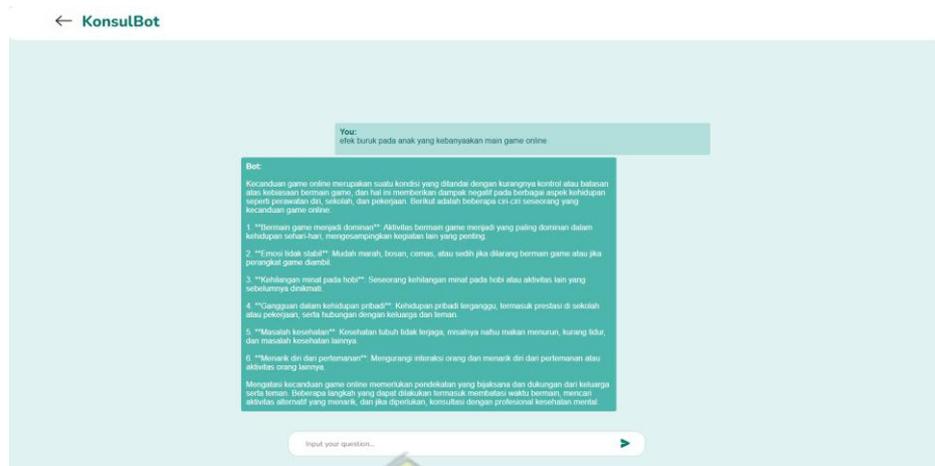
Gambar 4. 18 Pengujian *black box* 2

Pada gambar 4.18 adalah proses pengujian dengan menggunakan *metode black box* dengan meng-inputkan pertanyaan “jelaskan apa itu tantrum” terlihat sistem dapat memberikan *respon* penjelasan tentang tantrum yang sesuai dengan jawaban pada *dataset*.



Gambar 4. 19 Pengujian *black box* 3

Pada gambar 4.19 adalah proses pengujian dengan menggunakan *metode black box* dengan meng-inputkan pertanyaan “berikan tips untuk mengatasi tantrum” sistem dapat memberikan *respon* cara-cara mengatasi tantrum pada anak yang sesuai dengan jawaban pada *dataset*.



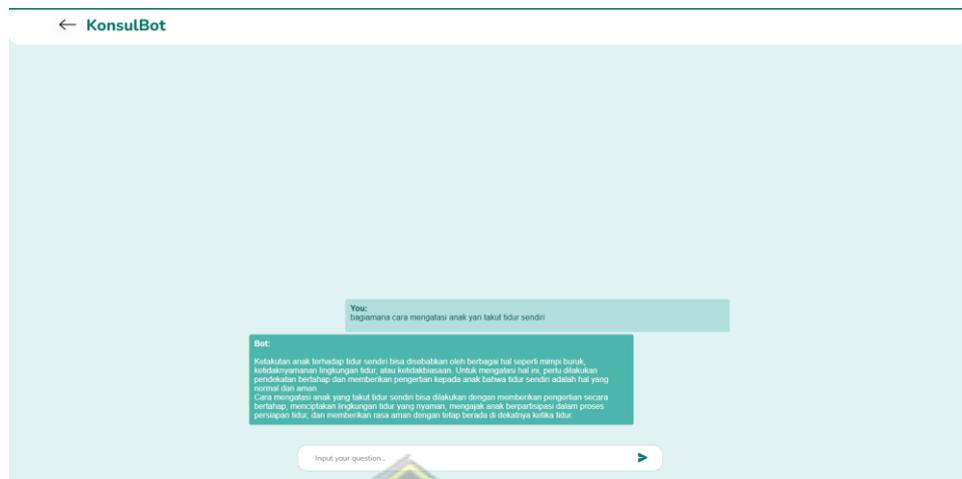
Gambar 4. 20 Pengujian *black box* 4

Pada gambar 4.20 adalah proses pengujian dengan menggunakan metode *black box* dengan meng-inputkan pertanyaan “dampak buruk pada anak kecanduan *game online*” sistem dapat memberikan *respon* beberapa kondisi *negative* yang dapat terjadi ketika anak kecanduan *game online*” yang sesuai dengan jawaban pada *dataset*.



Gambar 4. 21 Pengujian *black box* 5

Pada gambar 4.21 adalah proses pengujian dengan menggunakan metode *black box* dengan meng-inputkan pertanyaan “Bagaimana cara mengatasi kecanduan *game online*” sistem dapat memberikan *respon point point* yang merupakan tips yang bisa dilakukan untuk mengatasi kecanduan *game online* dan sesuai dengan jawaban pada *dataset*.

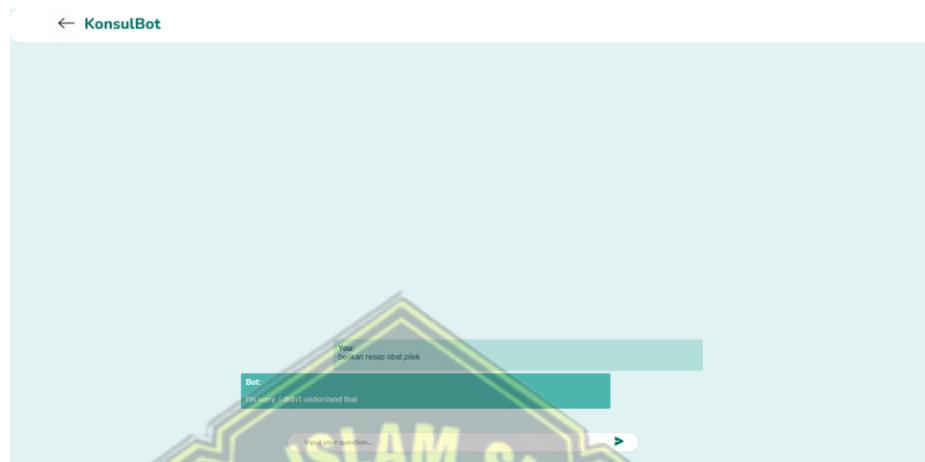
Gambar 4. 22 Pengujian *black box* 6

Pada gambar 4.22 adalah proses pengujian dengan menggunakan *metode black box* dengan meng-*inputkan* pertanyaan “bagaimana cara mengatasi anak yang takut tidur sendiri” sistem dapat memberikan *respon* yang sesuai dengan jawaban pada *dataset*.

Gambar 4. 23 Pengujian *black box* 7

Pada gambar 4.23 adalah proses pengujian dengan menggunakan *metode black box* dengan meng-*inputkan* pertanyaan pertama “tujuan konsultasi psikiater” sistem dapat memberikan *respon* tentang prosedur untuk melakukan konsultasi ke dokter. Pertanyaan kedua “tujuan konsultasi psikiater” sistem memberikan *respon* tentang informasi manfaat konsultasi

ke dokter. Hal ini menunjukkan kebenaran ejaan *input* pertanyaan sangat mempengaruhi sistem.



Gambar 4. 24 Gambar pengujian *black box* 8

Pada gambar 4.24 adalah proses pengujian dengan menggunakan *metode black box* dengan meng-inputkan pertanyaan “berikan resep obat pilek ” sistem memberikan *respon im sorry, I didn't undestnd that* yang artinya pertanyaan tersebut tidak terdeteksi oleh sistem karena terbatasnya dataset.

Semua pengujian yang telah dilakukan untuk mengetahui apakah sistem sudah bekerja sebagai semestinya atau belum. Hasil pengujian di atas diringkas dalam tabel 4.4 :

Tabel 4. 4 Ringkasan pengujian *black box*

No	Input pertanyaan	Hasil yang diharapkan	Output	Keakuratan Jawaban
1	User memasukan pertanyaan “Kapan anak harus dibawa ke psikiater”	Menampilkan pertanyaan dan jawaban pada halaman interaksi <i>chatbot</i>	Berhasil menampilkan pertanyaan dan jawaban	Akurat

2	<i>User</i> memasukan pertanyaan “Jelaskan apa itu tantrum”	Menampilkan pertanyaan dan jawaban pada halaman interaksi <i>chatbot</i>	Berhasil menampilkan pertanyaan dan jawaban	Akurat
3	<i>User</i> memasukan pertanyaan “Berikan tips untuk mengatasi tantrum”	Menampilkan pertanyaan dan jawaban pada halaman interaksi <i>chatbot</i>	Berhasil menampilkan pertanyaan dan jawaban	Akurat
4	<i>User</i> memasukan pertanyaan “Dampak buruk pada anak kecanduan <i>game online</i> ”	Menampilkan pertanyaan dan jawaban pada halaman interaksi <i>chatbot</i>	Berhasil menampilkan pertanyaan dan jawaban	Akurat
5	<i>User</i> memasukan pertanyaan “Bagaimana cara mengatasi kecanduan <i>game online</i> ”	Menampilkan pertanyaan dan jawaban pada halaman interaksi <i>chatbot</i>	Berhasil menampilkan pertanyaan dan jawaban	Akurat
6	<i>User</i> memasukan pertanyaan Pertanyaan “Bagaimana cara mengatasi anak	Menampilkan pertanyaan dan jawaban pada halaman	Berhasil menampilkan pertanyaan dan jawaban	Akurat

	yang takut tidur sendiri ”	interaksi <i>chatbot</i>		
7	<i>User</i> memasukan pertanyaan “Tujuan konsultasi psikiater”	Menampilkan pertanyaan dan jawaban pada halaman interaksi <i>chatbot</i>	Berhasil menampilkan pertanyaan dan jawaban	Tidak akurat - Akurat
8	<i>User</i> memasukan pertanyaan “Berikan resep obat pilek”	Menampilkan pertanyaan dan jawaban pada halaman interaksi <i>chatbot</i>	Berhasil menampilkan pertanyaan dan jawaban	Akurat

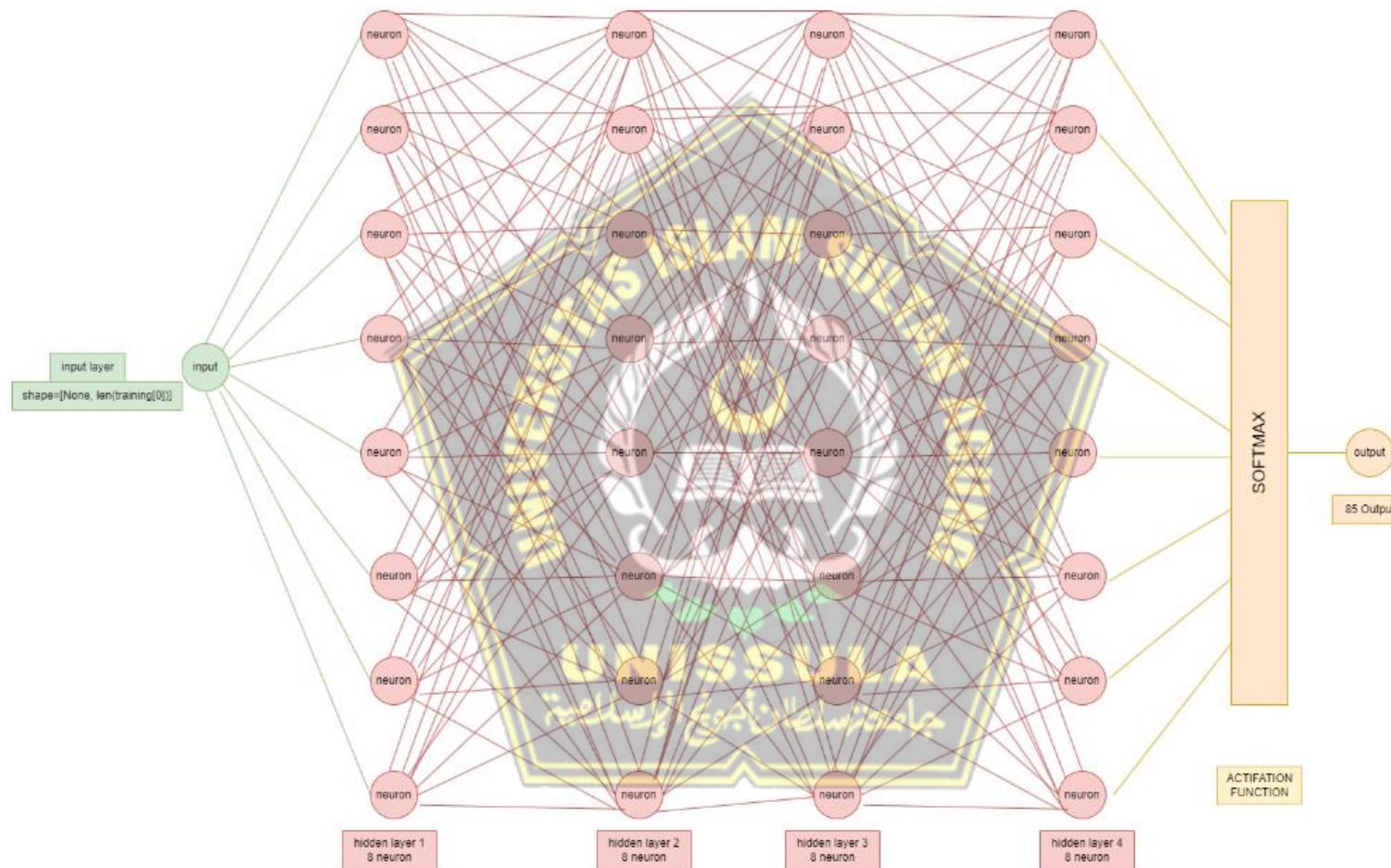


4.2 Analisa Penelitian

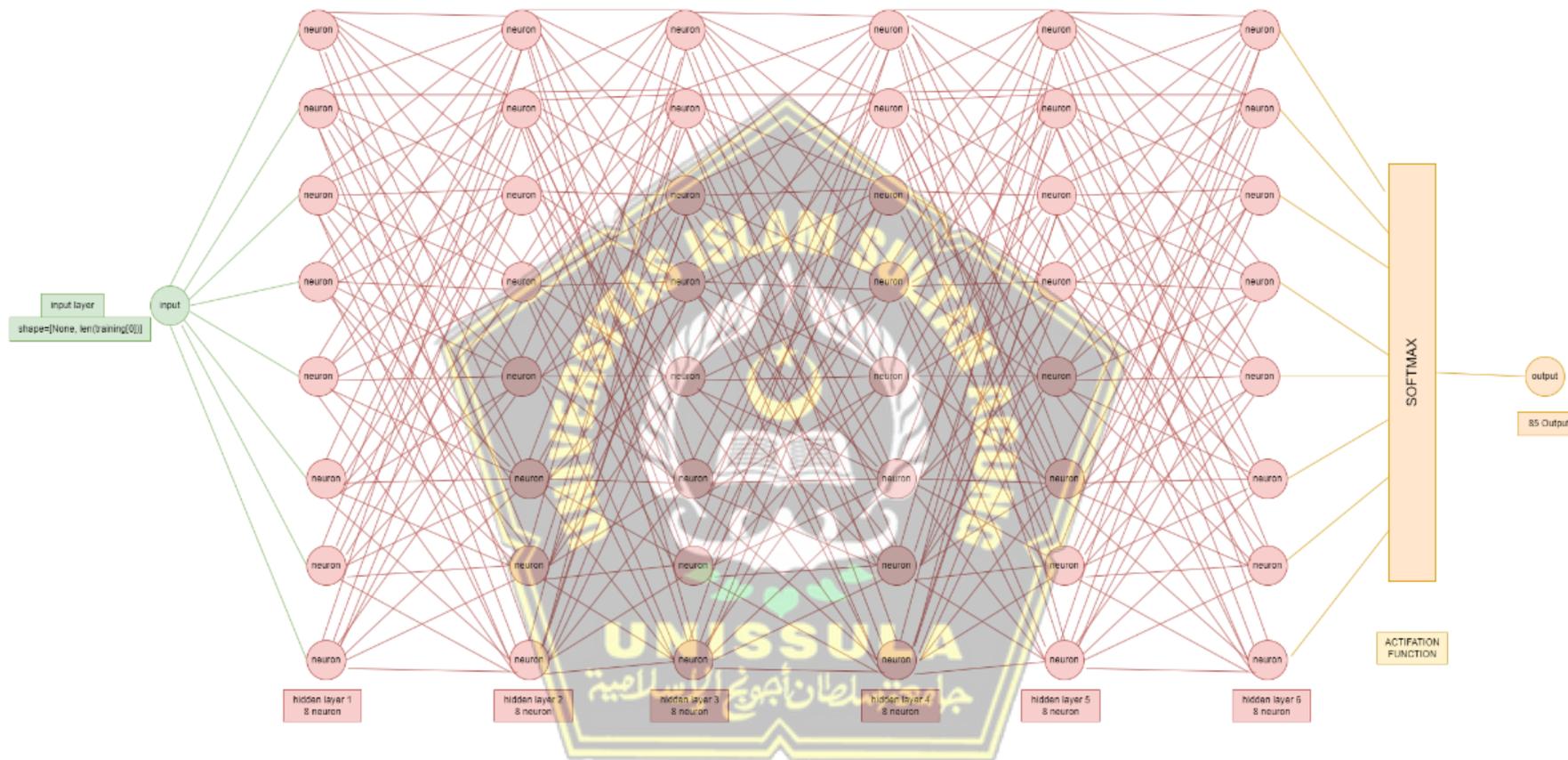
4.2.1 Analisa Pemodelan dan Pelatihan

Dalam menentukan penggunaan model pada *point* 4.1.3 sebelumnya telah dilakukan beberapa kali percobaan kombinasi pembangunan model *Deep Neural Network* (DNN) terhadap *hidden layer* sebagai berikut :





Gambar 4. 25 Model 2 dengan 4 hidden layer



Gambar 4. 26 Model 3 dengan 4 *hidden layer*

Pada penelitian ini telah dilakukan pengujian dengan 3 model yang berbeda, seperti pada gambar 4.8 adalah struktur model 1 *Deep Neural Network* (DNN) yang terdiri dari 4 lapisan *layer* yaitu *input layer*, dua *hidden layer* yang memiliki masing-masing jumlah *neuron* 8, *output layer* dengan menggunakan fungsi *softmax*.

Pada gambar 4.25 adalah struktur model 2 *deep neural network* (DNN) yang terdiri dari 6 lapisan *layer* yaitu *input layer*, 4 *hidden layer* yang memiliki masing-masing jumlah *neuron* 8, *output layer* dengan menggunakan fungsi *softmax*.

Pada gambar 4.26 adalah struktur model 3 *deep neural network* (DNN) yang terdiri dari 8 lapisan *layer* yaitu *input layer*, 6 *hidden layer* yang memiliki masing-masing jumlah *neuron* 8, *output layer* dengan menggunakan fungsi *softmax*.

Ketiga model tersebut dilakukan pelatihan model dan evaluasi model. Dalam hal ini pemberian nilai pada *parameter* seperti pada *epoch* dan *batch size* sangat mempengaruhi hasil *training* dan hasil *tasting* nantinya. Pemberian nilai parameter ini secara *default* tidak ada aturan yang mengharuskan pemberian suatu nilai, jadi pemberian nilai *parameter* tergantung bagaimana kebutuhan pada sistem. Dilakukan percobaan beberapa kali dalam pemberian kombinasi nilai *parameter* untuk mendapatkan hasil yang bagus dengan percobaan sebagai berikut:

Tabel 4. 5 Analisis hasil pemodelan, pelatihan dan pengujian model

No	Nama model	Epoch	Batch size	Training Acc	Test Acc	Kesimpulan
1	Model 1	1000	8	97%	85%	<i>Overfitting</i>
2	Model 1	1000	16	97%	89%	<i>Overfitting</i>
3	Model 1	1000	32	97%	88%	<i>Overfitting</i>
4	Model 1	1000	64	95%	88%	<i>Overfitting</i>
5	Model 1	500	8	97%	86%	<i>Overfitting</i>
6	Model 1	500	16	97%	89%	<i>Overfitting</i>
7	Model 1	500	32	96%	93%	<i>Gread model</i>

8	Model 1	500	64	95%	90%	<i>Good model</i>
9	Model 2	1000	8	94%	79%	<i>Overfitting</i>
10	Model 2	1000	16	92%	85%	<i>Overfitting</i>
11	Model 2	1000	32	87%	89%	<i>Good model</i>
12	Model 2	1000	64	73%	85%	<i>Underfitting</i>
13	Model 2	500	8	87,4%	83%	<i>Good model</i>
14	Model 2	500	16	82%	84%	<i>Good model</i>
15	Model 2	500	32	78%	79%	<i>Medium model</i>
16	Model 2	500	64	66 %	84%	<i>Underfitting</i>
17	Model 3	1000	8	77%	72%	<i>Medium model</i>
18	Model 3	1000	16	75%	67%	<i>Underfitting</i>
19	Model 3	1000	32	70%	82%	<i>Underfitting</i>
20	Model 3	1000	64	29%	33%	<i>Bad model</i>
21	Model 3	500	8	73%	73%	<i>Medium model</i>
22	Model 3	500	16	58%	71%	<i>Underfitting</i>
23	Model 3	500	32	46%	81%	<i>Underfitting</i>
24	Model 3	500	64	24,6%	33,5%	<i>Bad model</i>

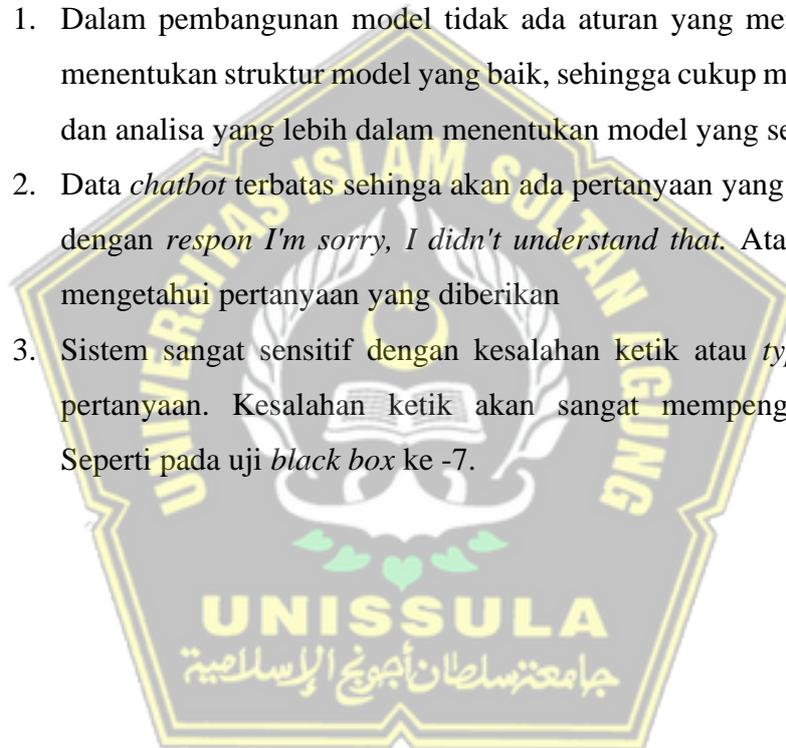
Pada tabel 4.5 merupakan analisis pemberian *parameter* pelatihan yang melibatkan *epoch* dan *batch size* dimana kedua *parameter* sangat mempengaruhi terhadap hasil pelatihan dan uji pada model. Baik tidaknya model dapat dilihat seperti tabel 3.1. Model yang baik memiliki *gap* antar *accuracy training* $\geq 5\%$ jika latih lebih dari 5% dari pada uji maka model *overfitting* dan jika latih lebih rendah lebih dari 5 % maka *underfitting*. Terlihat pada tabel percobaan 1 sampai dengan 5 mengalami *overfitting*, selanjutnya tabel 6, 7, 8, 11, 13, dan 14 menunjukkan nilai *accuracy* yang bagus terhadap model dimana model tidak mengalami *overfitting* maupun *underfitting*. Terdapat pelatihan yang menyimpulkan *bad model* seperti tabel nomor 20 dan 24. Dalam penelitian ini menggunakan model 1 dengan menggunakan 4 *layer* (*input layer*, 2 *hidden layer* (8) dan *output layer*

(*softmax*), *regression*). Dengan *parameter* pelatihan *epoch* = 500 dan *batch_size* = 32 sebagai *parameter* yang digunakan model karena hasil *accuracy* paling tinggi serta memiliki *gap* nilai *accuracy training* dengan *test accuracy* paling sedikit.

4.2.2 Analisa Kekurangan Model dan Sistem

Dari hasil pengujian sistem *chatbot* dan analisa model *Deep Neural Network* (DNN) pada *point* 1 terdapat kekurangan model sebagai berikut :

1. Dalam pembangunan model tidak ada aturan yang membantu dalam menentukan struktur model yang baik, sehingga cukup memakan waktu dan analisa yang lebih dalam menentukan model yang sesuai.
2. Data *chatbot* terbatas sehingga akan ada pertanyaan yang akan terjawab dengan respon *I'm sorry, I didn't understand that*. Atau sistem tidak mengetahui pertanyaan yang diberikan
3. Sistem sangat sensitif dengan kesalahan ketik atau *typo* pada input pertanyaan. Kesalahan ketik akan sangat mempengaruhi respon. Seperti pada uji *black box* ke -7.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan analisa penelitian dapat disimpulkan sistem *chatbot* untuk konseling keluarga dengan menggunakan *metode deep neural network* dengan arsitektur *fully connected layer* dapat menyelesaikan permasalahan. Hasil dari semua percobaan pelatihan dan evaluasi didapatkan model *deep neural network* terbaik dengan struktur model 4 *layer* (*input layer*, 2 *hidden layer* (8) dan *output layer* (*softmax*), *regression*). Dengan hasil nilai *training accuracy* 96% dan *loss* 4% serta hasil evaluasi model *Accuracy* 93%, *precision* 92%, *recall* 93% dan *f1-Score* 92% .

Dari hasil pengujian *black box* menunjukan sistem dapat memberikan *respon* atau jawaban yang sesuai sehingga sistem dapat mencapai tujuan dalam memberikan informasi dan atau pendampingan awal konsultasi. Namun, sistem juga memiliki kekurangan yang sensitif terhadap kebenaran ketikan pada *input* pertanyaan dan terbatasnya *dataset* dapat memberikan *respon* yang tidak sesuai.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan saran untuk sistem *chatbot* konseling keluarga, dengan menggunakan *metode Deep Neural Network* (DNN) adalah penelitian selanjutnya diharapkan dapat memperbanyak *dataset* agar sistem dapat memiliki banyak kemampuan dalam menjawab pertanyaan konseling yang luas. Untuk mengatasi sensitifitas *input* sistem terhadap *typo* disarankan untuk menambahkan fitur teks koreksi agar sistem dapat memberikan *respon* yang sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

Adhiatma, F.D. dan Qoiriah, A. 2022. Penerapan Metode TF-IDF dan Deep Neural Network untuk Analisa Sentimen pada Data Ulasan Hotel. *Journal of Informatics and Computer Science* 1 no 02(2022). Tersedia pada: <https://doi.org/10.26740/jinacs.v4n02.p183-193>.

Agustina Purwitasari, N., Soleh, M., Raya Puspipetek, J. dan Tangerang Selatan, K. 2022. Implementation Of Artificial Neural Network Algorithm In Chatbot Development Using Natural Language Processing Approach. *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK)* 6. doi: <https://doi.org/10.31543/jii.v6i1.192>.

Ahmad Rizky Fauzi. 2019. *Implementasi Metode Region Convolutional Neural Network Dalam Mendiagnosa Anomali Pneumonia Pada Foto Thorax*. Bandung. Tersedia pada: Universitas Komputer Indonesia.

Alifandra, D. 2022. Pengenalan Chatbot Sebagai Media Pembelajaran Modern Bagi Pelajar Di Lingkungan Masyarakat. *OPS* 03.

Ardiansyah, R., Marya, D. dan Novianti, A. 2023. Penggunaan metode string matching pada sistem informasi mahasiswa Polinema dengan chatbot. *JURNAL ELTEK* 21(1), hlm. 28–35. doi: 10.33795/eltek.v21i1.381.

Deby Fambayun, F., Asrofi Buntoro, G. dan Masykur, F. 2022. *Penerapan Algoritma Neural Network Pada Chatbot Bahasa Jawa Tingkat Tutur Krama Alus*.

Dewi Soyusiawaty. 2023. *Buku Ajar Pemrosesan Bahasa Alami*.

Dina Hidayati Hutasuhut, S.M.P.D.Mhd.A.P.A.U.A. 2023. Kesehatan Mental Pada Remaja. *nternational Journal of Cross Knowledge* 2(1), hlm. 132–133.

Dr. Sumarto, S.Sos.I.M.Pd.I. 2019. *Konseling Masalah Keluarga*. Emmi Kholilah Harahap, M. Pd. I. ed. Jambi: Penerbit Buku Literasiologi. Tersedia pada: [www:http://literasikitaindonesia.com](http://literasikitaindonesia.com).

Fitri, N., Putra Negara, A.B. dan Sholva, Y. 2023a. Pengembangan Website dengan Fitur Chatbot Layanan Informasi Stunting. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JustIN)* 11(3), hlm. 565. doi: 10.26418/justin.v11i3.67685.

Fitri, N., Putra Negara, A.B. dan Sholva, Y. 2023b. Pengembangan Website dengan Fitur Chatbot Layanan Informasi Stunting. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JustIN)* 11(3), hlm. 565. doi: 10.26418/justin.v11i3.67685.

Hage, J., Rizky, M., Pramuntadi, A., Prastowo, D. dan Hardan Gutama, D. 2024. Implementation of Deep Neural Network Method on Classification of Type 2 Diabetes Mellitus Disease Implementasi Metode Deep Neural Network pada Klasifikasi Penyakit Diabetes Melitus Tipe 2. 4(3), hlm. 1043–1050. doi: 10.57152/malcom.v4i3.1279.

Mei Hasman, A., Kecamatan Binamu Kabupaten Jeneponto, B. dan Tahir Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, R. 2023. Peningkatan Hasil Belajar Ipa Melalui Media Interaktif Digital Berbasis Chatbot Pada Siswa Kelas Iv 2 Upt Sd Negeri 8. 2(2).

Muhammad, N.R. 2021. Implementasi Algoritma Complement dan Multinomial Naïve Bayes Classifier pada Klasifikasi Kategori Berita Media Online (Studi Kasus: PT Merah Putih Media). Tersedia pada: <https://kc.umh.ac.id/id/eprint/15767/>.

Nimas Ratna Sari, Y.M. 2023. Penerapan Multilayer Perceptron Untuk Identifikasi Kanker Payudara. *Jurnal Cakrawala Ilmiah* 2 No.8. Tersedia pada: <https://bajangjournal.com/index.php/JCI/article/view/5519> [Diakses: 18 April 2024].

Nur Anggraeni, R., Pratama, P., Sujjada, A. dan Fergina, A. 2023. Prediksi Penyakit Jantung Menggunakan Metode Deep Neural Network dengan Memanfaatkan Internet of Things. *Jurnal Informasi dan Teknologi* vol.4, hlm. 44–45. Tersedia pada: <https://jidt.org/jidt>.

Setiawan, R., Wahyu, D., Subagyo, A., Stit,] dan Kendal, M. 2020. Bimbingan Konseling Keluarga Islami dalam Pernikahan. *Didaktika Islamika* 11(2)(1–11), hlm. 3–5. doi: <https://doi.org/10.29210/1202323413>.

Sri Saraswati Wisjnu, W. and I.I. and M.A.P. and A.S.N. 2020. *Strategi Nasional Kecerdasan Artifisial 2020-2045*. Jakarta: BPPT Press. Tersedia pada: <https://karya.brin.go.id/id/eprint/13918/> [Diakses: 17 April 2024].

Tri Putra, K., Amin Hariyadi, M. dan Crysdian, C. 2023. *Perbandingan Feature Extraction Tf-Idf Dan Bow Untuk Analisis Sentimen Berbasis Svm*. Tersediapada:<https://www.ojs.cahayamandalika.com/index.php/JCM/article/view/2292> [Diakses: 22 April 2024].

Wira, J. dan Putra, G. 2020. *Pengenalan Konsep Pembelajaran Mesin dan Deep Learning Edisi 1.4 (17 Agustus 2020)*. Tersedia pada: <https://wiragotama.github.io/resources/ebook/intro-to-ml-secured.pdf> [Diakses: 19 Agustus 2024].

