

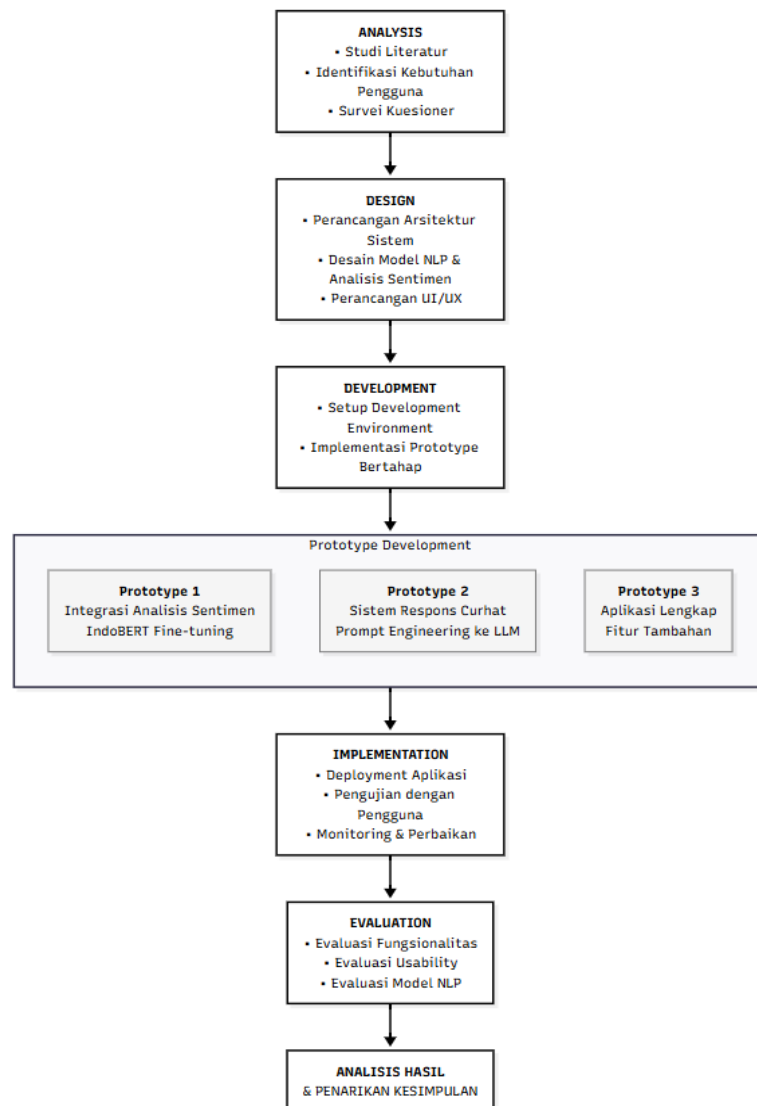
BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

3.1.1 Prosedur Penelitian dengan Model *ADDIE*

Prosedur penelitian ini mengikuti model ADDIE yang terdiri dari lima tahap, yaitu Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Gambaran umum alur model tersebut dapat dilihat pada diagram berikut, dan penjelasan tiap tahap akan diuraikan setelahnya.



Gambar 3.1 Desain Penelitian

Penjelasan dari Gambar 3.1 Desain Penelitian dipaparkan secara lebih rinci sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

Tahap ini merupakan langkah awal yang dilakukan untuk memastikan bahwa penelitian memiliki landasan yang kuat sebelum masuk ke tahap pengembangan sistem. Pada tahap ini, dilakukan berbagai kegiatan awal yang mendukung perumusan masalah serta perencanaan penelitian agar lebih sistematis dan terstruktur.

a. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk memahami berbagai konsep, teori, dan teknologi yang terkait dengan penelitian ini. Penelusuran sumber informasi dilakukan melalui jurnal ilmiah, buku referensi, prosiding konferensi, serta artikel akademik yang relevan. Studi literatur membantu dalam memahami bagaimana *Natural Language Processing (NLP)* dan Analisis Sentimen telah diterapkan dalam berbagai penelitian sebelumnya, serta bagaimana teknologi ini dapat digunakan dalam pengembangan chatbot kesehatan mental.

Dalam studi literatur ini, berbagai teknik analisis teks, model pembelajaran mesin (*machine learning*), serta strategi interaksi *chatbot* dipelajari untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan memiliki dasar yang kuat. Selain itu, penelitian-penelitian terdahulu yang membahas implementasi chatbot dalam bidang kesehatan mental turut dianalisis untuk mengetahui kelebihan serta kekurangan sistem yang telah ada. Hal ini bertujuan agar penelitian ini tidak hanya mengulang apa yang telah dilakukan sebelumnya, tetapi juga memberikan inovasi dan perbaikan yang lebih baik.

b. Identifikasi Kebutuhan

Setelah memahami teori dan teknologi yang akan digunakan, tahap berikutnya adalah mengidentifikasi kebutuhan pengguna. Proses ini dilakukan melalui survei dan wawancara dengan calon

pengguna serta para ahli di bidang kesehatan mental. Melalui proses ini, penelitian dapat mengidentifikasi berbagai kendala yang dihadapi pengguna dalam mengakses layanan kesehatan mental, seperti minimnya akses ke psikolog, stigma sosial, keterbatasan finansial, serta rendahnya literasi kesehatan mental di kalangan masyarakat.

Identifikasi kebutuhan ini juga mencakup fitur-fitur yang diharapkan pengguna dalam sebuah *chatbot* kesehatan mental. Pengguna memberikan masukan terkait bagaimana *chatbot* seharusnya bekerja, termasuk bagaimana *chatbot* dapat memberikan respons yang empati, relevan, serta mudah dipahami. Selain itu, diskusi dengan para ahli di bidang kesehatan mental juga diperlukan untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan tidak hanya memberikan rekomendasi secara acak, tetapi berdasarkan standar psikologi yang valid.

2. Perancangan dan Pengembangan *Prototype*

Setelah memahami kebutuhan pengguna, penelitian berlanjut ke tahap pengembangan *prototype*. Model *prototype* yang digunakan bersifat iteratif, memungkinkan perbaikan berulang berdasarkan feedback pengguna.

a. *Communication*: Pengumpulan Kebutuhan Awal

Tahapan ini merupakan bagian dari pengembangan yang bertujuan untuk mendefinisikan secara lebih rinci kebutuhan pengguna yang telah diidentifikasi pada tahap sebelumnya. Diskusi lebih lanjut dilakukan dengan calon pengguna dan para ahli untuk memastikan bahwa sistem yang akan dikembangkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan mereka. Setiap masukan yang diberikan dalam tahap ini dicatat dan dianalisis untuk menentukan prioritas fitur yang akan dikembangkan terlebih dahulu dalam *prototipe* awal.

b. *Quick Plan*: Perencanaan Awal

Setelah kebutuhan pengguna dikumpulkan, dilakukan perencanaan awal terkait pengembangan sistem, seperti menentukan teknologi yang akan digunakan (*Flutter*, *Firebase*, *NLP*, dan Analisis

Sentimen) serta rancangan awal antarmuka pengguna. Selain itu, perencanaan awal juga mencakup alur kerja *chatbot*, yaitu bagaimana *chatbot* menerima input dari pengguna, memprosesnya, dan kemudian memberikan respons yang sesuai.

c. *Modelling Quick Design*: Desain Antarmuka dan Sistem

Setelah perencanaan awal selesai, tahap berikutnya adalah membuat desain sistem serta antarmuka pengguna. Pada tahap ini, dibuat *mock-up* dan *wireframe* UI, yang mencakup tata letak *chatbot*, tampilan hasil analisis sentimen, serta navigasi dalam aplikasi.

Desain sistem juga mencakup perancangan *database* dan arsitektur *backend* untuk memastikan bahwa data yang dikumpulkan dapat diproses dan disimpan dengan efisien. Proses ini sangat penting untuk memastikan bahwa sistem dapat bekerja secara stabil, cepat, dan responsif.

d. *Construction of Prototype*: Pengembangan Awal

Setelah desain awal selesai, pengembangan *prototype* dilakukan. Implementasi awal mencakup:

- a. Integrasi *Chatbot* berbasis *NLP* untuk memahami dan merespons teks pengguna.
- b. Analisis Sentimen untuk menginterpretasikan emosi pengguna berdasarkan teks yang mereka masukkan.
- c. *Firebase* sebagai backend untuk menyimpan data percakapan dan hasil analisis sentimen.
- d. Pengujian awal terhadap *prototype* untuk memastikan fitur berfungsi dengan baik.

e. *Deployment Delivery & Feedback*

Setelah *prototype* awal selesai, dilakukan uji coba dengan sejumlah pengguna untuk mendapatkan umpan balik. Pengguna diminta untuk mencoba sistem dan memberikan tanggapan terkait respons *chatbot*, akurasi analisis sentimen, serta kenyamanan dalam menggunakan aplikasi. Umpan balik yang diterima kemudian

digunakan untuk memperbaiki sistem sebelum melanjutkan ke tahap pengujian yang lebih luas.

3. Evaluasi dan Perbaikan

Setelah *prototype* diuji oleh pengguna, tahap evaluasi dilakukan untuk memastikan sistem berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

a. Pengujian *Prototype* melalui Uji Fungsionalitas

Uji fungsionalitas dilakukan untuk memastikan bahwa setiap fitur yang dikembangkan bekerja dengan baik, termasuk analisis sentimen, interaksi *chatbot*, serta integrasi dengan *Firebase*.

b. Analisis Efektivitas *Chatbot* dalam Memberikan Rekomendasi Kesehatan Mental

Pada tahap ini, *chatbot* diuji untuk menilai akurasi dan relevansi dalam memberikan rekomendasi kesehatan mental berdasarkan hasil analisis sentimen. Data dari pengguna dianalisis untuk melihat apakah *chatbot* dapat memberikan respons yang sesuai dengan kondisi emosional pengguna.

c. Perbaikan Sistem berdasarkan Hasil Pengujian dan Umpan Balik Pengguna

Berdasarkan hasil evaluasi dan umpan balik pengguna, dilakukan perbaikan terhadap sistem. Perbaikan dapat mencakup peningkatan algoritma *NLP*, optimasi tampilan antarmuka, atau penyempurnaan logika *chatbot* agar lebih empatik dalam memberikan *respons*.

4. Finalisasi dan Implementasi

Setelah tahap evaluasi dan perbaikan selesai, dilakukan finalisasi dan implementasi sistem.

a. Testing Akhir dan Evaluasi Kinerja

Pengujian akhir dilakukan untuk memastikan bahwa sistem bekerja dengan optimal sebelum diimplementasikan sepenuhnya.

Evaluasi kinerja melibatkan pengukuran akurasi analisis sentimen, respon *chatbot*, serta *user experience* dalam menggunakan aplikasi.

b. *Deploy Model Terbaik pada Mobile App*

Model terbaik yang telah diuji dan diperbaiki kemudian diimplementasikan ke dalam aplikasi mobile berbasis *Flutter*. Sistem dioptimalkan agar dapat berjalan dengan baik pada perangkat pengguna dan memberikan pengalaman yang nyaman dalam mengakses layanan kesehatan mental.

5. Analisis Hasil

Hasil dari penelitian ini dianalisis untuk mengidentifikasi keberhasilan implementasi *chatbot* berbasis *NLP* dalam mendukung kesehatan mental pengguna. Hasil ini juga dibandingkan dengan penelitian sebelumnya untuk melihat sejauh mana inovasi yang dikembangkan dalam penelitian ini.

6. Penarikan Kesimpulan

Pada tahap akhir, dilakukan kesimpulan berdasarkan seluruh proses penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan ini mencakup keberhasilan implementasi, tantangan yang dihadapi, serta rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Berikut ini alat dan bahan yang digunakan untuk menunjang proses penelitian. Alat terbagi menjadi dua kategori, yaitu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).

7. Perangkat keras (*hardware*)

Penelitian ini dilakukan menggunakan seperangkat *laptop* dengan spesifikasi sebagai berikut:

- a. *Processor*: Intel® Core(TM) i7-1165G7 CPU @ 2.80GHz (8CPUs), Intel® Xeon® @ 2.00 GHz (4 vCPU)
- b. Kartu grafis: INTEL IRIS XE Graphics, NVIDIA Tesla T4 (2×, 16 GB VRAM per GPU)

c. *Memory*: 16GB RAM, 32GB RAM

d. Penyimpanan data: SSD 1TB

8. Perangkat lunak (*software*)

Penelitian ini dilakukan menggunakan perangkat lunak sebagai berikut:

a. Sistem Operasi : Windows 11, Ubuntu 22.04.4 LTS (Jammy Jellyfish)

b. *Web Browser* : Google Chrome

c. *Text Editor*

1) Jupyter Notebook

2) Visual Studio Code

d. Bahasa Pemrograman *Dart* ver 3.3.3, *Python* ver. 3.10.0

e. *CUDA* version 12.6

f. *Library*

1) *Hugging Face Transformers*

2) *IndoBert*

3) *Datasets*

4) *PyTorch*

5) *Gemini Flash 2.0*

6) *Flask*

7) *Flask-CORS*

Tabel 3.1 Peran *Library* dalam Proses Penelitian

No	Proses	<i>Library</i>	Deskripsi
1	Pengumpulan Data	<i>Datasets</i>	Library utama untuk mengelola kumpulan data dalam berbagai format dan menyediakan dataset <i>NLP</i> untuk keperluan pelatihan model.
		<i>Pandas</i>	Digunakan untuk manipulasi dan analisis data, termasuk pemrosesan data mentah sebelum digunakan dalam model <i>NLP</i> .

No	Proses	Library	Deskripsi
		<i>OS</i>	Digunakan untuk mengelola file dan direktori saat menangani dataset dan model dalam proses penelitian.
2	Pemodelan dan Analisis Sentimen	<i>Hugging Face Transformers</i>	<i>Library</i> utama untuk bekerja dengan model <i>NLP</i> berbasis transformer seperti IndoBERT dan Gemini Flash.
		<i>IndoBERT</i>	Model berbasis transformer yang dikembangkan khusus untuk bahasa Indonesia, digunakan dalam analisis sentimen dan pemrosesan bahasa alami.
		<i>PyTorch</i>	<i>Framework</i> deep learning yang digunakan dalam pelatihan dan evaluasi model <i>NLP</i> serta analisis sentimen.
		<i>NumPy</i>	Digunakan untuk operasi numerik dalam manipulasi data berbasis <i>array</i> dan <i>tensor</i> .
3	Pengolahan Data dan Pra-Pemrosesan	<i>Flask</i>	<i>Framework Python</i> yang digunakan untuk membangun <i>API backend</i> guna menghubungkan model <i>NLP</i> dengan aplikasi <i>frontend</i> .
		<i>Flask-CORS</i>	Digunakan untuk menangani komunikasi antara <i>API backend</i> yang dikembangkan menggunakan <i>Flask</i> dengan aplikasi <i>frontend</i> berbasis <i>Flutter</i> .
4	Visualisasi dan Evaluasi	<i>Matplotlib</i>	<i>Library</i> untuk memvisualisasikan hasil evaluasi model, seperti grafik akurasi dan

No	Proses	Library	Deskripsi
	Model		<i>loss function</i> selama proses <i>training</i> .
		<i>Seaborn</i>	Digunakan untuk membuat visualisasi data yang lebih informatif, seperti <i>confusion matrix</i> untuk mengevaluasi kinerja model.
		<i>Scikit-Learn</i>	<i>Library</i> utama untuk evaluasi model <i>machine learning</i> , termasuk penghitungan metrik seperti <i>accuracy</i> , <i>precision</i> , <i>recall</i> , dan <i>F1-score</i> .
5	Deployment Model	<i>Pickle</i>	Digunakan untuk menyimpan dan memuat kembali model yang telah dilatih agar dapat digunakan dalam aplikasi tanpa perlu pelatihan ulang.
		<i>Streamlit</i>	<i>Library</i> yang digunakan untuk membangun antarmuka pengguna berbasis web untuk mendemonstrasikan kinerja model <i>NLP</i> yang dikembangkan.

3.3 Bahan Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua jenis bahan utama yang mendukung pengembangan dan evaluasi aplikasi kesehatan mental berbasis *chatbot* dengan *IndoBERT* dan *LLM*, yaitu:

1. Kuesioner untuk Pengumpulan Kebutuhan Sistem

Kuesioner ini digunakan sebagai instrumen untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem dari calon pengguna yang menjadi target utama aplikasi. Pertanyaan dalam kuesioner ini dirancang untuk menggali informasi mengenai preferensi pengguna terhadap fitur yang diperlukan dalam

aplikasi, tingkat kenyamanan dalam menggunakan *chatbot* sebagai media konsultasi kesehatan mental. Responden yang mengisi kuesioner terdiri dari individu dengan berbagai latar belakang, termasuk mahasiswa, pekerja profesional, serta individu yang tertarik dalam layanan kesehatan mental digital. Hasil dari kuesioner ini dianalisis untuk menentukan fitur utama yang akan dikembangkan, seperti sistem percakapan *chatbot*, metode analisis sentimen, serta sistem rekomendasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dengan demikian, kuesioner ini berperan penting dalam merancang aplikasi yang benar-benar sesuai dengan harapan pengguna serta meningkatkan efektivitas dan efisiensi sistem yang dikembangkan.

2. Kuesioner untuk Evaluasi Ketergunaan Sistem

Setelah aplikasi dikembangkan, dilakukan pengujian sistem menggunakan metode *Blackbox Testing*, yang berfokus pada evaluasi fungsionalitas sistem tanpa melihat struktur internal atau kode program. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap fitur dalam aplikasi berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang telah dirancang. *Blackbox Testing* dilakukan dengan menguji berbagai skenario penggunaan, seperti interaksi pengguna dengan chatbot, analisis sentimen terhadap input teks, serta respons aplikasi terhadap berbagai kondisi input yang mungkin diberikan oleh pengguna.

Selain pengujian fungsional, dilakukan juga evaluasi tingkat ketergunaan (*usability*) aplikasi dengan menggunakan kuesioner yang mengacu pada standar *System Usability Scale (SUS)* dan *User Experience Questionnaire (UEQ)*. Evaluasi ini bertujuan untuk mengukur sejauh mana aplikasi dapat digunakan dengan mudah, efisien, serta memberikan pengalaman yang positif bagi pengguna. *SUS* digunakan untuk menilai aspek utama, seperti kemudahan dalam memahami alur kerja aplikasi, efektivitas interaksi dengan *chatbot*, serta tingkat kenyamanan pengguna dalam menavigasi fitur-fitur yang tersedia. *UEQ* membantu dalam mengevaluasi enam dimensi utama dalam pengalaman pengguna, yaitu daya tarik (*attractiveness*), kejelasan (*perspicuity*), efisiensi (*efficiency*),

ketepatan (*dependability*), stimulasi (*stimulation*), dan kebaruan (*novelty*).

Melalui kombinasi *Blackbox Testing*, evaluasi *usability* dan *User Experience Questionnaire*, penelitian ini dapat memastikan bahwa sistem tidak hanya berfungsi dengan benar sesuai dengan kebutuhan pengguna, tetapi juga memberikan pengalaman yang optimal dalam penggunaan aplikasi. Hasil pengujian akan digunakan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan dan penyempurnaan sistem sebelum aplikasi diimplementasikan secara luas, sehingga dapat memberikan manfaat maksimal bagi pengguna dalam mendukung kesehatan mental mereka.

3.4 Populasi dan Sampel Penelitian

Pengembangan aplikasi menggunakan pendekatan *prototype development* yang iteratif, di mana setiap *prototype* dibangun, diuji, dan diperbaiki berdasarkan feedback pengguna sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya.

3.4.1 *Prototype 1: Integrasi Analisis Sentimen*

Pengembangan dimulai dengan implementasi sistem analisis sentimen sebagai fondasi utama aplikasi. Pada tahap ini, dikembangkan model *NLP* menggunakan *IndoBERT* yang telah di-*fine-tune* untuk bahasa Indonesia. Sistem ini mampu menganalisis input teks pengguna dan mengklasifikasikan emosi ke dalam kategori seperti *happy*, *fear*, *sadness*, *joy*, *anger*. *Pipeline preprocessing* teks dikembangkan untuk menangani variasi bahasa informal, slang, dan berbagai gaya penulisan yang umum digunakan dalam curhat. Model *machine learning* dioptimasi untuk memberikan hasil analisis sentimen yang akurat dan responsif. *Backend API* dibangun menggunakan *Flask* untuk menangani request analisis sentimen dari *frontend* dan memberikan output berupa kategori emosi beserta tingkat *confidence score*.

3.4.2 *Prototype 2: Sistem Respons Curhat*

Prototype kedua mengintegrasikan sistem respons curhat yang memanfaatkan hasil analisis sentimen dari *prototype* pertama. Hasil analisis

sentimen digunakan sebagai guide untuk pembuatan *prompt* yang kemudian dikirim ke *Large Language Model (LLM)* untuk menghasilkan *respons* yang *empathetic* dan relevan terhadap input curhat pengguna. Sistem ini mengembangkan template *prompt* yang disesuaikan dengan kategori emosi yang terdeteksi, sehingga *respons* yang dihasilkan oleh *LLM* dapat memberikan dukungan yang tepat sesuai kondisi emosional pengguna. *Interface* chat dasar dikembangkan menggunakan *Flutter* untuk memungkinkan pengguna mengirim pesan teks dan menerima *respons* dari sistem. Integrasi dengan *Firebase* dilakukan untuk menyimpan riwayat percakapan dan memastikan kontinuitas *conversation flow*.

3.4.3 *Prototype 3: Aplikasi Lengkap*

Prototype ketiga melengkapi aplikasi dengan fitur-fitur tambahan dan penyempurnaan *user experience* secara menyeluruh. Pada tahap ini, ditambahkan fitur sistem rekomendasi konten kesehatan mental berdasarkan pola analisis sentimen pengguna, *tracking mood* dari waktu ke waktu untuk memberikan *insight* tentang perjalanan emosional pengguna, dan integrasi dengan resources eksternal seperti artikel atau video edukatif tentang kesehatan mental. *User authentication* dan manajemen profil pengguna anonim diimplementasikan untuk memberikan personalisasi tanpa mengorbankan privasi. Fitur tambahan seperti notifikasi motivasi, tips kesehatan mental harian, dan opsi untuk berbagi pengalaman secara anonim dalam komunitas support juga ditambahkan. Optimasi performa aplikasi dan penyempurnaan *UI/UX* dilakukan berdasarkan feedback dari testing *prototype* sebelumnya untuk memastikan aplikasi memberikan *experience* yang *smooth* dan *engaging*.

Populasi dalam penelitian ini terdiri dari individu yang berpotensi menggunakan aplikasi kesehatan mental berbasis *chatbot*, khususnya mereka yang tertarik atau membutuhkan dukungan dalam mengelola kondisi emosional dan kesehatan mental mereka. Populasi ini mencakup berbagai kalangan, termasuk mahasiswa, pekerja profesional, serta individu yang aktif dalam mencari informasi dan layanan kesehatan mental digital. Untuk memperoleh sampel yang representatif, penelitian ini menggunakan pendekatan survei melalui *Google Form*,

yang memungkinkan pengumpulan data dari berbagai latar belakang secara luas dan efisien.

Sampel penelitian dipilih berdasarkan kriteria tertentu, seperti individu yang memiliki pengalaman dalam menggunakan layanan konsultasi digital, baik melalui *chatbot* maupun platform kesehatan mental lainnya. Kuesioner dalam *Google Form* dirancang untuk mengumpulkan informasi terkait preferensi pengguna terhadap fitur *chatbot*, pengalaman mereka dalam mencari dukungan kesehatan mental secara digital, serta tantangan yang mereka hadapi dalam mengakses layanan kesehatan mental konvensional. Dengan pendekatan ini, penelitian dapat menggali kebutuhan nyata pengguna dan memastikan bahwa sistem yang dikembangkan benar-benar sesuai dengan harapan serta kebutuhan mereka.

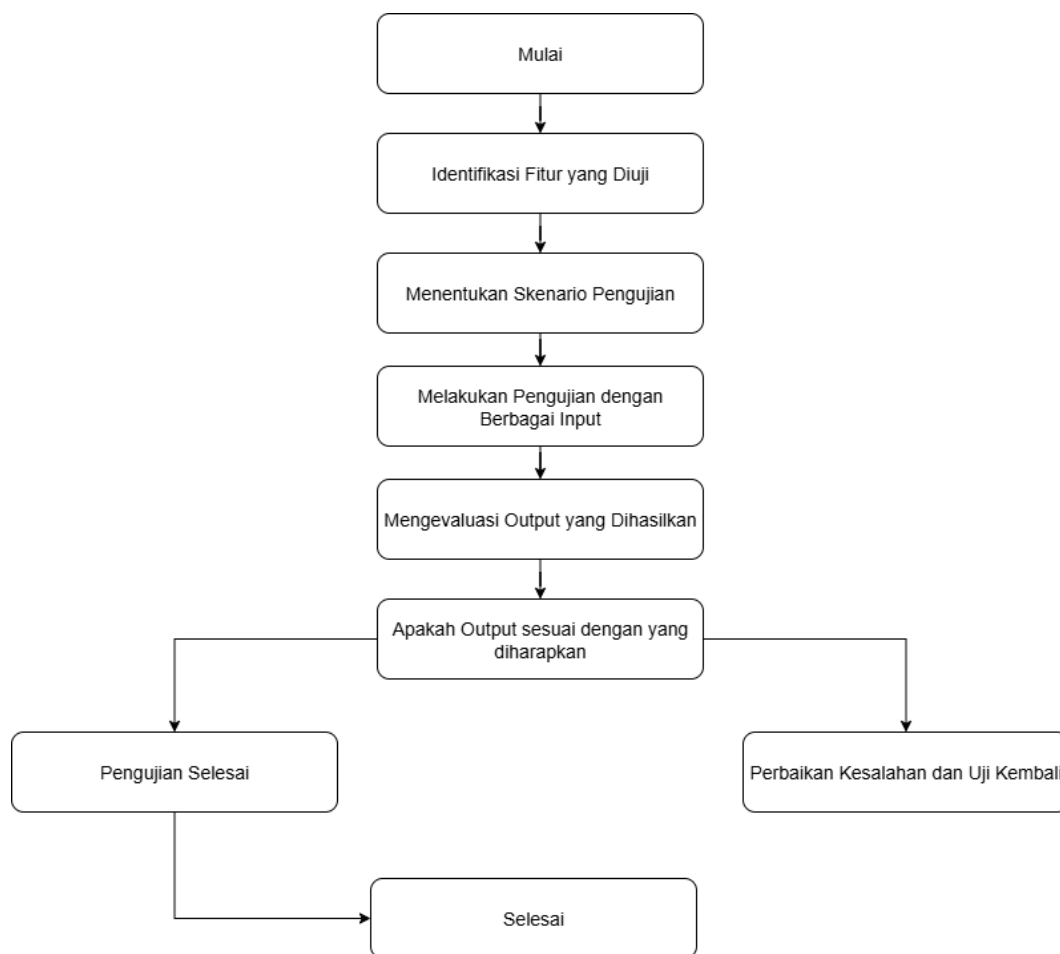
Selain itu, penelitian ini juga melibatkan kelompok responden yang berperan dalam evaluasi ketergunaan aplikasi. Setelah pengembangan aplikasi tahap awal selesai, responden yang telah berpartisipasi dalam survei awal akan diberikan akses ke aplikasi untuk diuji dan dievaluasi. Umpan balik dari pengguna yang dikumpulkan melalui *Google Form* setelah tahap uji coba akan digunakan untuk mengukur efektivitas *chatbot* dalam memberikan rekomendasi kesehatan mental serta tingkat kepuasan pengguna dalam berinteraksi dengan sistem.

Dengan metode ini, penelitian diharapkan dapat memperoleh wawasan yang lebih komprehensif mengenai bagaimana pengguna merespons aplikasi, fitur apa saja yang perlu ditingkatkan, serta sejauh mana aplikasi ini dapat memenuhi kebutuhan pengguna dalam mendukung kesehatan mental mereka. Hasil dari penelitian ini akan menjadi dasar dalam menyempurnakan model *chatbot* berbasis *NLP* dan analisis sentimen agar lebih efektif dan sesuai dengan preferensi target pengguna.

3.5 Teknik Pengujian Sistem

Dalam penelitian ini, teknik pengujian sistem yang digunakan adalah *Blackbox Testing*, yaitu metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada fungsionalitas sistem tanpa memperhatikan struktur internal atau kode program yang mendasarinya. *Blackbox Testing* bertujuan untuk memastikan bahwa setiap

fitur dalam aplikasi berfungsi dengan baik sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan, serta memberikan pengalaman pengguna yang optimal. Pengujian ini dilakukan dengan menguji berbagai skenario interaksi pengguna, memvalidasi keluaran sistem, serta mengidentifikasi potensi kesalahan yang dapat terjadi dalam proses penggunaan aplikasi.



Gambar 3.2 *Blacbox Testing*

Pada gambar 3.2 *Blacbox Testing*, proses *Blackbox Testing* dalam penelitian ini diawali dengan identifikasi fitur utama yang menjadi fokus pengujian. Beberapa fitur yang diuji meliputi interaksi *chatbot*, analisis sentimen, penyimpanan dan manajemen data, serta antarmuka pengguna (*UI/UX*). Pengujian terhadap interaksi *chatbot* bertujuan untuk memastikan bahwa *chatbot* dapat memahami masukan dari pengguna, memproses intent dengan benar, serta memberikan *respons* yang sesuai berdasarkan hasil analisis sentimen. Selain itu, analisis sentimen diuji untuk

mengevaluasi akurasi sistem dalam mengklasifikasikan emosi pengguna berdasarkan teks yang diberikan. Pengujian ini mencakup pengujian terhadap berbagai jenis input, termasuk teks dengan sentimen positif, negatif, netral, serta ekspresi yang mengandung makna ambigu.

Selain aspek pemrosesan bahasa alami, *Blackbox Testing* juga dilakukan pada sistem penyimpanan dan manajemen data yang menggunakan *Firebase*. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa data pengguna, riwayat percakapan, serta hasil analisis sentimen dapat disimpan dengan aman dan diakses kembali sesuai dengan kebutuhan pengguna. Data yang disimpan harus tetap konsisten dan tidak mengalami kehilangan atau kerusakan akibat kesalahan sistem. Selanjutnya, pengujian antarmuka pengguna dilakukan untuk mengevaluasi apakah desain *UI/UX* yang dikembangkan mampu memberikan pengalaman yang intuitif dan responsif. Uji coba dilakukan dengan mengamati bagaimana pengguna berinteraksi dengan antarmuka aplikasi, apakah tata letak elemen mudah dipahami, serta apakah fitur-fitur utama dapat diakses dengan efisien.

Dalam implementasi *Blackbox Testing*, berbagai skenario pengujian disusun untuk mengevaluasi sistem dalam menangani berbagai kondisi penggunaan. Pengujian dilakukan dengan memasukkan input valid, input tidak valid, serta input ekstrim guna melihat bagaimana sistem bereaksi terhadap variasi data yang diberikan. Skenario pengujian mencakup kasus di mana pengguna memberikan input yang sesuai dengan format yang diharapkan, input yang tidak sesuai seperti teks acak atau bahasa yang tidak dikenali, serta input dalam jumlah besar untuk menguji kestabilan sistem dalam menangani beban tinggi. Hasil dari pengujian ini dianalisis untuk mengidentifikasi apakah terdapat kesalahan dalam pemrosesan data, apakah sistem dapat menangani input dengan baik, serta apakah ada perbaikan yang perlu dilakukan untuk meningkatkan keandalan sistem.

Setelah seluruh pengujian dilakukan, tahap evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil aktual dari sistem dengan hasil yang diharapkan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Jika ditemukan kesalahan atau bug dalam sistem, maka dilakukan perbaikan dan pengujian ulang untuk memastikan bahwa setiap masalah telah terselesaikan. Dengan demikian, pengujian menggunakan

metode *Blackbox Testing* ini menjadi langkah penting dalam memastikan bahwa aplikasi yang dikembangkan dapat berfungsi dengan optimal dan memberikan manfaat yang maksimal bagi pengguna.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam proses penelitian guna mengevaluasi sistem yang dikembangkan. Dalam penelitian ini, terdapat dua instrumen utama yang digunakan, yaitu kuesioner dan pengujian sistem menggunakan *Blackbox Testing*. Instrumen-instrumen ini digunakan untuk mengumpulkan data mengenai kebutuhan pengguna sebelum sistem dikembangkan, mengevaluasi tingkat kegunaan aplikasi, serta menguji fungsionalitas sistem dalam mendukung kesehatan mental pengguna.

Kuesioner digunakan untuk memperoleh informasi dari pengguna mengenai pengalaman mereka dalam menggunakan aplikasi yang dikembangkan. Ada dua jenis kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini. Pertama, kuesioner untuk pengumpulan kebutuhan sistem, yang dilakukan sebelum pengembangan aplikasi guna mengidentifikasi fitur yang diinginkan serta memahami kebutuhan utama pengguna dalam mengakses layanan kesehatan mental berbasis digital. Pertanyaan dalam kuesioner ini mencakup preferensi terhadap fitur chatbot, tingkat kenyamanan berbagi cerita secara anonim, serta ekspektasi pengguna terhadap analisis sentimen yang dilakukan sistem. Kedua, kuesioner untuk evaluasi *usability* dan *user experience*, yang bertujuan menilai sejauh mana aplikasi dapat memenuhi kebutuhan pengguna sekaligus memberikan pengalaman yang positif. Evaluasi *usability* dilakukan menggunakan *System Usability Scale* (SUS), yang mengukur kemudahan penggunaan aplikasi melalui indikator seperti kemudahan navigasi, interaksi dengan chatbot, serta kepuasan pengguna terhadap hasil analisis sentimen. Sementara itu, pengalaman pengguna dievaluasi dengan *User Experience Questionnaire* (UEQ), yang menilai enam dimensi utama yaitu *attractiveness*, *perspicuity*, *efficiency*, *dependability*, *stimulation*, dan *novelty*, sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kualitas interaksi pengguna dengan aplikasi.

Selain kuesioner, penelitian ini juga menggunakan *Blackbox Testing* untuk menguji fungsionalitas sistem. Metode ini digunakan untuk mengevaluasi apakah sistem bekerja sesuai dengan spesifikasi yang telah dirancang tanpa melihat struktur kode internalnya. Pengujian dilakukan dengan memberikan berbagai skenario input ke dalam sistem dan mengamati apakah *output* yang dihasilkan sudah sesuai dengan yang diharapkan. *Blackbox Testing* dilakukan pada berbagai fitur utama aplikasi, termasuk respon *chatbot* terhadap input pengguna, akurasi analisis sentimen dalam memahami perasaan pengguna, penyimpanan data pada *Firebase*, serta interaksi antarmuka pengguna dalam aplikasi berbasis Flutter. Melalui metode ini, setiap fitur diuji secara menyeluruh untuk memastikan bahwa sistem dapat berjalan dengan baik, responsif, dan memberikan pengalaman yang optimal bagi pengguna.

Hasil dari kedua instrumen ini akan digunakan sebagai dasar untuk mengevaluasi dan mengembangkan sistem lebih lanjut. Dengan adanya kuesioner dan pengujian *Blackbox Testing*, penelitian ini dapat memperoleh data yang akurat terkait kebutuhan pengguna, efektivitas sistem dalam menganalisis emosi pengguna, serta seberapa baik aplikasi dalam mendukung kesehatan mental penggunanya. Data yang diperoleh dari kuesioner akan memberikan wawasan mengenai preferensi dan kepuasan pengguna, sementara hasil *Blackbox Testing* akan membantu mengidentifikasi potensi kesalahan atau kekurangan dalam sistem yang perlu diperbaiki sebelum aplikasi siap digunakan secara luas.