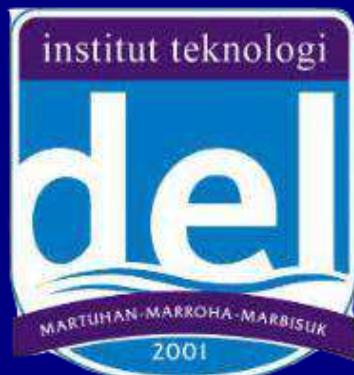


LAPORAN PROYEK AKHIR

LAPORAN PROYEK AKHIR



LAPORAN PENGEMBANGAN PRODUK PROYEK AKHIR

Chatbot CyberFox Platform Edukasi Keamanan Internet untuk Anak - Anak / PA 2

Disusun Oleh:

13323027 : Pahala Putra Tambunan

13323006 : Jhon Prima Panjaitan

13323047 : Agita Rahel Panjaitan

PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI KOMPUTER
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI DEL

HALAMAN JUDUL LAPORAN PROYEK AKHIR

LAPORAN PROYEK AKHIR



LAPORAN PENGEMBANGAN PRODUK PROYEK AKHIR

Chatbot CyberFox Platform Edukasi Keamanan Internet untuk Anak - Anak / PA2

Disusun Oleh:

13323027	:	Pahala Putra Tambunan
13323006	:	Jhon Prima Panjaitan
13323047	:	Agita Rahel Panjaitan

PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI KOMPUTER
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI DEL
2025

DAFTAR ISI

BAB I	8
PRODUCT REQUIREMENT SPECIFICATION.....	8
(SPESIFIKASI KEBUTUHAN PRODUK).....	8
1.1 PENDAHULUAN.....	8
1. Analisis Kebutuhan.....	9
1.1.1. Tujuan Penulisan Dokumen	9
1.1.2. Latar Belakang Produk.....	9
1.1.3. Tujuan Produk.....	10
1.1.4. Ruang Lingkup Produk	10
1.1.5. Manfaat Produk.....	11
1.1.6. Definisi dan Singkatan	12
1.1.7. Referensi.....	13
1.2. DESKRIPSI UMUM PRODUK	13
1.2.1. Permasalahan dan Persoalan	13
1.2.2. Produk yang menjadi Inspirasi	14
1.2.3. Produk yang akan dibangun	14
1.2.4. Konteks.....	14
1.2.5. Deskripsi Kebutuhan Produk	15
1.2.6. Environment Hardware dan Software	16
1.2.7. Metodologi dan Tools Pengembangan	17
BAB II	19
PROJECT PLANNING (PP) (PERENCANAAN PENGEMBANGAN PRODUK)	19
2.1. PENDAHULUAN.....	19
2.2. DESKRIPSI PROYEK	19
2.2.1. Project Organization	19
2.2.5. Resiko dan Hambatan.....	22
BAB III.....	24
PRODUCT DESIGN (PD) (DESAIN PENGEMBANGAN PRODUK)	24
3.1.PENDAHULUAN.....	24
3.2. DESKRIPSI PRODUK DESIGN	25
3.2.1. Proses Bisnis Fungsi Login.....	25
3.2.2. Proses Bisnis Fungsi Register	25
3.2.3. Proses Bisnis Fungsi Mengirimkan Pertanyaan.....	25
3.2.4. Proses Bisnis Fungsi Menampilkan Dashboard Admin	26

3.2.5. Use Case Diagram	26
3.2.6. User Characteristic	27
3.2.7. Sequence Diagram.....	27
3.2.8. Sequence Diagram System.....	27
3.2.10 Conceptual Data Model (CDM)	29
3.2.11 WireFrame Halaman Login	29
3.2.13. High-Level Architecture (HLA)	31
3.2.14. System Design	34
3.2.15 Database Schema.....	42
BAB IV	45
PRODUCT IMPLEMENTATION (PI) (IMPLEMENTASI PENGEMBANGAN PRODUK)	45
4.1.PENDAHULUAN.....	45
4.2.DESKRIPSI	45
4.2.1. Prinsip Implementasi	45
4.2.2. Lingkungan Pengembangan Terintegrasi (IDE)	46
4.2.3 Hasil Implementasi	46
Halaman Chatbot.....	47
Menu Riwayat Chat	47
4.2.4. Main Function (Fungsi Utama Sistem)	48
BAB V	53
PRODUCT TESTING (PT) (PENGUJIAN PRODUK)	53
5.1. PENDAHULUAN.....	53
5.2. DESKRIPSI PENGUJIAN	53
5.2.1. BUTIR UJI	54
5.3. METODE PENGUJIAN	58
5.3.2. Pengujian Non Fungsional.....	60
BAB VI	61
PRODUCT RELEASE (PR) (PELUNCURAN PRODUK)	61
6.1. PENDAHULUAN.....	61
6.2.DESKRIPSI	61
6.2.1. DAYA GUNA PRODUK.....	61
6.3 POSTER PRODUK	62
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	64
Dokumentasi Pengumpulan Data	68

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Ruang Lingkup Produk.....	11
Tabel 2 Daftar Definisi dan Singkatan	12
Tabel 3 Daftar Definisi dan Singkatan	12
Tabel 4 Kebutuhan Fungsional	15
Tabel 5 Kebutuhan NonFungsional.....	15
Tabel 6 Environment Hardware dan Software.....	16
Tabel 7 Environment Hardware dan Software.....	16
Tabel 8 Tools Pengembangan	18
Tabel 9 Tools	21
Tabel 10 Gambar user characteristic	27
Tabel 11 System Design.....	35
Tabel 12 Kebutuhan Teknis	36
Tabel 13 sessions (Menyimpan sesi percakapan Chatbot).....	42
Tabel 14 messages (Menyimpan pesan chatbot)	42
Tabel 15 intents (Menyimpan intent chatbot)	42
Tabel 16 responses (Menyimpan respons chatbot).....	43
Tabel 17 logs (Menyimpan aktivitas sistem)	43
Tabel 18 Diagram ERD	44
Tabel 19 Lingkungan Pengembangan Terintegrasi (IDE)	46
Tabel 20 Testing Fungsi Login	54
Tabel 21 Testing Fungsi Register	55
Tabel 22 Testing Fungsi Ajukan Pertanyaan	56
Tabel 23 Testing Fungsi Melihat History	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Siklus hidup pengembangan produk	8
Gambar 2 Metodologi.....	17
Gambar 3 Project Organization	19
Gambar 4 Project Organization	20
Gambar 5 Proses Bisnis Fungsi Login	25
Gambar 6 Proses Bisnis Fungsi Register	25
Gambar 7 Gambar Proses Bisnis Fungsi Mengirimkan Pertanyaan.....	25
Gambar 8 Proses Bisnis Fungsi Menampilkan Dashboard Admin	26
Gambar 9 Use Case Diagram.....	26
Gambar 10 Gambar Proses Bisnis Fungsi Mengirimkan Pertanyaan	28
Gambar 11 Sequence Diagram CyberFox.....	28
Gambar 12 Conceptual Data Model (CDM)	29
Gambar 13 WireFrame Halaman Login	29
Gambar 14 WireFrame Halaman Login	30
Gambar 15 HIGH LEVEL ARCHITECTURE.....	31
Gambar 16 System Design.....	34
Gambar 17 Diagram Query Analysis & Retrieval.....	40
Gambar 18 Login.....	47
Gambar 19 Halaman Chatbot.....	47
Gambar 20 Riwayat Menu	48
Gambar 21 ChatbotHandler	48
Gambar 22 Query Processing	49
Gambar 23 HandleChatbotInteraction, processChatbotRequestFull	50
Gambar 24 HandleTextQuery	51
Gambar 25 HandleTextQuery	52
Gambar 26 Poster Produk	63
Gambar 27 Flitur Utama	63

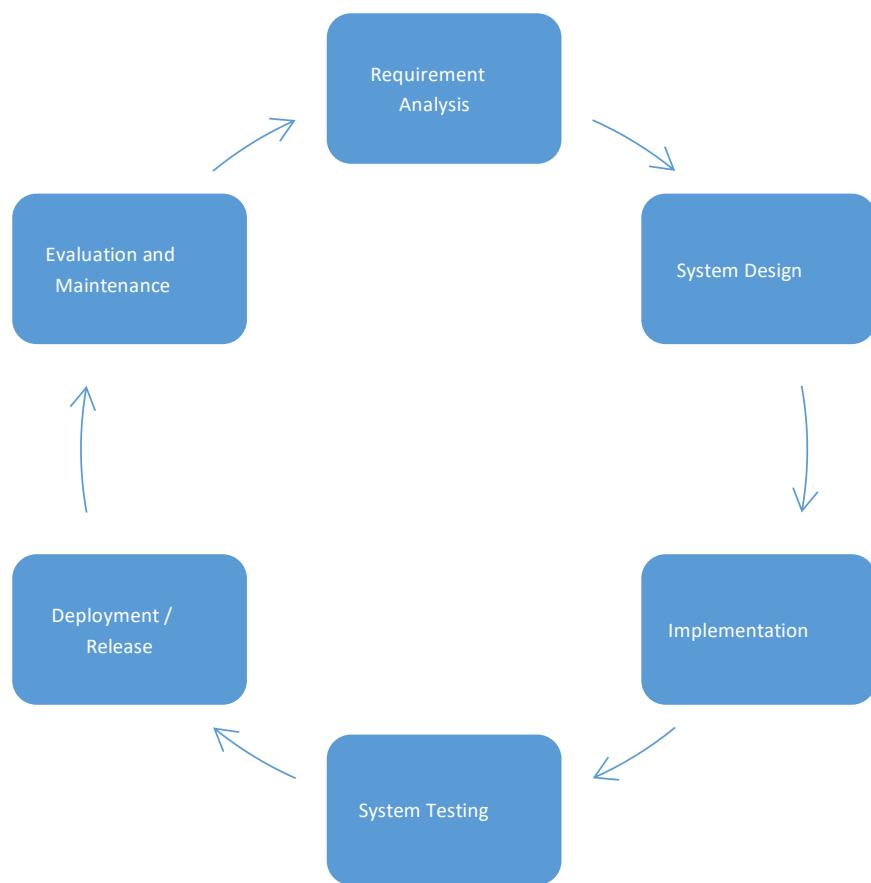
BAB I

PRODUCT REQUIREMENT SPECIFICATION

(SPESIFIKASI KEBUTUHAN PRODUK)

1.1 PENDAHULUAN

Dokumen ini menjelaskan proses pengembangan produk CyberFox, sebuah chatbot edukatif bertema keamanan siber yang ditujukan untuk anak-anak dan remaja. Produk ini dikembangkan dengan mengikuti siklus hidup pengembangan produk, yang mencakup tahapan-tahapan sistematis untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan pengguna dan siap digunakan.



Gambar 1 Siklus hidup pengembangan produk

1. Analisis Kebutuhan

Mengidentifikasi dan mengumpulkan kebutuhan fungsional maupun non-fungsional berdasarkan kebutuhan pengguna sasaran, termasuk tujuan edukasi keamanan siber untuk anak dan remaja.

2. Perancangan Sistem

Merancang arsitektur sistem, komponen, antarmuka pengguna (UI), dan alur data agar produk memenuhi tujuan teknis dan edukatif yang diharapkan.

3. Pengujian Sistem

Melakukan verifikasi dan validasi sistem melalui pengujian fungsional, pengujian antarmuka pengguna (UI/UX), dan akurasi respons chatbot untuk memastikan sistem bekerja dengan benar.

4. Implementasi (Deployment)

Merilis aplikasi agar dapat digunakan oleh pengguna sasaran, termasuk menyiapkan infrastruktur hosting, domain, dan memastikan aksesibilitas secara daring.

5. Evaluasi dan Pemeliharaan

Memantau performa sistem, mengumpulkan umpan balik dari pengguna, memperbaiki bug, memperbarui konten edukasi, serta meningkatkan fitur secara berkala.

1.1.1. Tujuan Penulisan Dokumen

Dokumen ini disusun untuk memberi panduan utama yang terstruktur dan sistematis dalam pengembangan sistem chatbot edukatif CyberFox. Tujuan utamanya adalah untuk menguraikan kebutuhan produk secara rinci, menjadi referensi utama ketika mengambil keputusan saat pengembangan.

1.1.2. Latar Belakang Produk

Penggunaan internet dan media sosial semakin luas di kalangan anak – anak dan remaja, membawa dampak positif namun membawa dampak negatif juga, anak – anak dan remaja rentan terhadap kejahatan dunia digital, seperti phising, penipuan online dan penyalahgunaan data pribadi. Untuk itu, CyberFox hadir sebagai chatbot edukatif berbasis Retrieval-Augmented Generation (RAG) yang memberi edukasi mengenai keamanan di dunia digital kepada anak-anak dan remaja.

1.1.3. Tujuan Produk

Tujuan dari pengembangan produk CyberFox ini adalah:

1. Menciptakan chatbot edukatif yang memberikan informasi mengenai keamanan siber secara interaktif dan mudah dipahami oleh anak-anak dan remaja.
2. Meningkatkan kesadaran dan pemahaman pengguna muda tentang ancaman digital serta cara melindungi akun, identitas, dan perangkat dari serangan siber.
3. Menyediakan platform yang berbasis Retrieval-Augmented Generation (RAG) untuk memberikan jawaban yang relevan, akurat, dan kontekstual sesuai dengan pertanyaan pengguna.
4. Memfasilitasi akses yang cepat dan mudah untuk edukasi keamanan siber kapan saja dan di mana saja.
5. Mendukung pengembangan literasi digital dan keamanan siber untuk generasi muda sebagai langkah preventif terhadap ancaman online.

1.1.4. Ruang Lingkup Produk

Ruang lingkup pengembangan CyberFox mencakup pembuatan chatbot edukatif yang bertujuan untuk meningkatkan kesadaran dan pemahaman pengguna muda mengenai keamanan siber. Fitur utama dari produk ini meliputi:

1. Edukasi tentang Keamanan Akun: Memberikan informasi tentang cara melindungi akun pengguna dari ancaman siber, seperti phishing dan hacking.
2. Pengenalan Identitas Digital: Menyediakan panduan tentang bagaimana menjaga data pribadi di dunia digital, termasuk pengaturan privasi di media sosial.
3. Simulasi Serangan Siber: Menyajikan simulasi sederhana tentang jenis-jenis serangan yang bisa terjadi dan cara mencegahnya.
4. Interaksi dengan Chatbot: Menggunakan Coherre untuk membangun chatbot berbasis Retrieval-Augmented Generation (RAG) yang memberikan jawaban relevan dan kontekstual terkait pertanyaan pengguna.
5. Akses Edukasi Seiring Waktu: Pengguna dapat mengakses informasi kapan saja untuk meningkatkan pemahaman mereka mengenai topik-topik keamanan siber

Tabel 1 Ruang Lingkup Produk

Batasan Teknis	Batasan Non Teknis
Pengembangan chatbot berbasis Coherre yang menggunakan model AI untuk pencarian informasi relevan dan generasi teks berdasarkan permintaan pengguna.	Produk ini ditujukan untuk pengguna muda, terutama anak-anak dan remaja, dengan tampilan yang ramah dan mudah dimengerti.
Penyimpanan data interaksi pengguna dan riwayat percakapan di PostgreSQL untuk pengelolaan data struktural.	Fokus pada edukasi yang menyenangkan dan interaktif, bukan pada implementasi fitur-fitur kompleks lainnya.
Penyimpanan dan pencarian vektor untuk kemampuan pencarian yang efisien menggunakan Pinecone, yang mendukung penyimpanan dan pengelolaan data dalam bentuk vektor untuk pencarian berbasis semantik.	Sistem tidak dirancang untuk menangani pengolahan data yang bersifat sensitif atau pribadi di luar konteks pembelajaran keamanan siber.

Pengguna Produk:

- Anak-anak dan remaja yang tertarik untuk mempelajari lebih lanjut tentang keamanan siber.

1.1.5. Manfaat Produk

Manfaat yang diharapkan dari produk CyberFox ini meliputi:

1. **Teknis:** Memberikan edukasi tentang keamanan siber secara interaktif dan berbasis data yang relevan, meningkatkan kemampuan pengguna dalam melindungi akun, identitas, dan data pribadi mereka dari ancaman siber.
2. **Lingkungan:** Meningkatkan kesadaran tentang pentingnya keamanan digital yang berkelanjutan, dengan cara yang ramah bagi pengguna muda, sekaligus mengurangi potensi kerugian yang disebabkan oleh serangan siber.
3. **Pengguna:** Memberikan pengalaman yang mudah dan menyenangkan dalam mempelajari cara-cara melindungi diri dari ancaman siber, serta memperkuat

pemahaman mereka mengenai pentingnya keamanan digital dalam kehidupan sehari-hari.

1.1.6. Definisi dan Singkatan

Tabel 2 Daftar Definisi dan Singkatan

No	Definisi/Singkatan	Keterangan
1	RAG	Retrieval-Augmented Generation – Metode AI yang menggabungkan kemampuan pencarian (retrieval) dengan model generatif (LLM) untuk memberikan jawaban berbasis informasi yang relevan
2	API	Application Programming Interface – Antarmuka yang memungkinkan aplikasi atau layanan berbeda saling berkomunikasi dan bertukar data.
3	LangChain	Framework open-source untuk membangun aplikasi AI berbasis LLM yang terhubung dengan sumber data eksternal (seperti API, database, dokumen).
4	LLM	Large Language Model – Model AI berskala besar yang dilatih untuk memahami dan menghasilkan teks alami, seperti GPT-4
5	Retrieval	Proses pencarian dan pengambilan informasi yang relevan dari basis data atau dokumen untuk mendukung jawaban model.
6	PostgreSQL	Sistem manajemen basis data relasional open-source yang kuat, digunakan untuk menyimpan data pengguna dan log interaksi chatbot.
7	Pinecone	Layanan vector database untuk menyimpan dan mencari embedding (representasi vektor) dari data teks, sering digunakan dalam sistem RAG untuk pencarian semantik cepat.

Tabel 3 Daftar Definisi dan Singkatan

No	Definisi/Singkatan	Keterangan
1	Sw	Software: perangkat lunak yang akan dikembangkan oleh tim
2	Framework	struktur yang disediakan untuk mengembangkan aplikasi atau solusi perangkat lunak

1.1.7. Referensi

Referensi yang digunakan dalam pengembangan CyberFox meliputi penelitian, teknologi, dan solusi yang telah ada sebelumnya. Berikut beberapa referensi utama:

1. Abba, S., & Garba, A. M. (2020). An IoT-Based Smart Framework for a Human Heartbeat Rate Monitoring and Control System.
2. Afif, A., Nubli, A., Addani, F., & Nugrahaeni, C. (2020). Aplikasi Pelayanan Kantin Pada Kantin Upn “Veteran” Jakarta. Seminar Nasional Mahasiswa Ilmu Komputer Dan Aplikasinya (SENAMIKA) Jakarta-Indonesia.
3. Berryman, C., Ferguson, C. J., & Negy, C. (2018). Social Media Use and Mental Health among Young Adults. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 21(12), 711–717.
4. Henderson, M., Snyder, A., & Beale, N. (2020). Digital Parenting: Challenges and Opportunities in Monitoring Children's Online Activities. *Journal of Cybersecurity Research*, 5(2), 45–60.

1.2. DESKRIPSI UMUM PRODUK

1.2.1. Permasalahan dan Persoalan

1. Permasalahan

Rendahnya literasi anak-anak dan remaja menyebabkan mereka rentan terhadap penipuan online seperti phising, pencurian data pribadi, dan konten konten negatif yang tidak sesuai. Di sisi lain, materi edukasi tentang keamanan digital sulit dipahami karena disajikan dalam buku-buku ilmiah yang memiliki bahasa teknis dan kaku.

2. Persoalan

Anak-anak dan remaja sering kali belum memiliki kesadaran serta pengetahuan yang memadai untuk mengenali dan menghindari ancaman siber. Salah satu penyebabnya adalah anak-anak dan remaja hanya mampu masuk dunia digital tanpa memiliki literasi atau pengalaman edukasi yang cukup dalam dunia digital.

3. Dampak

Anak-anak dan remaja rentan terhadap penipuan di dunia digital, atau mengalami gangguan mental akibat Cyberbullying. Hal ini menekankan pentingnya sebuah solusi yang mampu

menyampaikan edukasi keamanan digital dengan cara yang menyenangkan dan mudah dipahami, tanpa harus membaca buku atau artikel ilmiah.

1.2.2. Produk yang menjadi Inspirasi

Salah satu produk yang menjadi inspirasi dalam pengembangan CyberFox adalah repositori GitHub “RAG_chatabot_with_Langchain” oleh AlaGrine. Produk ini menerapkan pendekatan RetrievalAugmented Generation (RAG) yang dikombinasikan dengan LangChain sebagai kerangka kerja utama, serta mendukung berbagai model bahasa besar (LLM) seperti GPT-4, Gemini-pro, dan lainnya. Sistem ini memungkinkan pengguna mengunggah berbagai jenis dokumen (pdf, txt, csv, docx) dan berinteraksi dengan kontennya melalui antarmuka chatbot berbasis Streamlit. Kelebihan utama dari sistem ini adalah fleksibilitas dalam memilih model LLM dan kemudahan integrasi dengan sumber data berbasis dokumen, namun belum disesuaikan secara spesifik untuk kebutuhan edukasi keamanan digital bagi anak dan remaja. Oleh karena itu, CyberFox dikembangkan dengan menyesuaikan konten dan antarmuka agar lebih ramah pengguna serta fokus pada pembelajaran interaktif dan aman seputar keamanan siber.

1.2.3. Produk yang akan dibangun

Produk yang akan dibangun adalah CyberFox, sebuah chatbot edukatif berbasis teknologi Retrieval-Augmented Generation (RAG). Dirancang sebagai platform edukasi untuk anak – anak dan remaja.

Beberapa fitur utama yang akan diimplementasikan antara lain:

1. Antarmuka chatbot yang ramah anak dengan tampilan menarik dan mudah digunakan.
2. Sistem RAG yang memungkinkan chatbot menjawab pertanyaan berdasarkan dokumen atau materi edukasi yang disediakan.
3. Sistem pencatatan interaksi untuk analisis pemahaman pengguna.
4. Penyimpanan data menggunakan PostgreSQL dan pencarian cepat berbasis vektor menggunakan Pinecone.

1.2.4. Konteks

Sistem CyberFox merupakan chatbot edukatif berbasis web yang dirancang untuk memberi edukasi mengenai keamanan kiber kepada anak – anak dan remaja melalui chatbot berbasis *Large Language Model* (LLM) dan *Retrieval-Augmented Generation* (RAG). Sistem ini terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu antarmuka chatbot ramah anak, backend integrasi LLM menggunakan LangChain, modul RAG untuk pencarian kontekstual dari database edukasi, serta penyimpanan data menggunakan PostgreSQL dan Pinecone. Stakeholder yang terlibat mencakup anak – anak pelajar SD sampai SMA, administator.

1.2.5. Deskripsi Kebutuhan Produk

1.2.5.1 Kebutuhan Fungsional:

Tabel 4 Kebutuhan Fungsional

No	Fitur	Deskripsi
1	Modul Chatbot Edukasi	Menyediakan percakapan edukatif tentang keamanan siber menggunakan teknologi LLM.
2	Modul RAG (Retrieval-Augmented Generation)	Mengambil informasi dari sumber referensi yang telah disiapkan (dokumen keamanan digital) untuk memperkaya jawaban chatbot.
3	Modul Admin Panel	Mengelola data pengguna dan aktivitas sesi pengguna
4	Modul Monitoring & Logging	Merekam aktivitas interaksi pengguna untuk keperluan evaluasi dan keamanan

1.2.5.2 Kebutuhan NonFungsional

Tabel 5 Kebutuhan NonFungsional

No	Aspek	Kebutuhan
1	Reliability	Sistem harus memiliki tingkat ketersediaan tinggi (uptime minimal 99%) agar dapat diakses kapan pun
2	Performance	Respon chatbot harus diberikan dalam waktu kurang dari 3 detik setelah input pengguna
3	Security	Seluruh data pengguna, terutama anak-anak, harus dienkripsi dan dilindungi dengan kebijakan privasi ketat
4	Usability	Antarmuka harus ramah anak dengan navigasi sederhana dan visual yang menarik
5	Scalability	Sistem dirancang agar dapat menangani pertumbuhan jumlah pengguna tanpa penurunan performa
6	Maintainability	Sistem modular untuk memudahkan pembaruan konten dan pengembangan fitur tambahan

1.2.6. Environment Hardware dan Software

Tabel 6 Environment Hardware dan Software

No	Hardware	Spesifikasi atau Keterangan
1	Laptop/PC Developer	Minimal Intel i7, RAM 8 GB, SSD 512
2	Jaringan	Akses internet, untuk komunikasi dengan Coherre

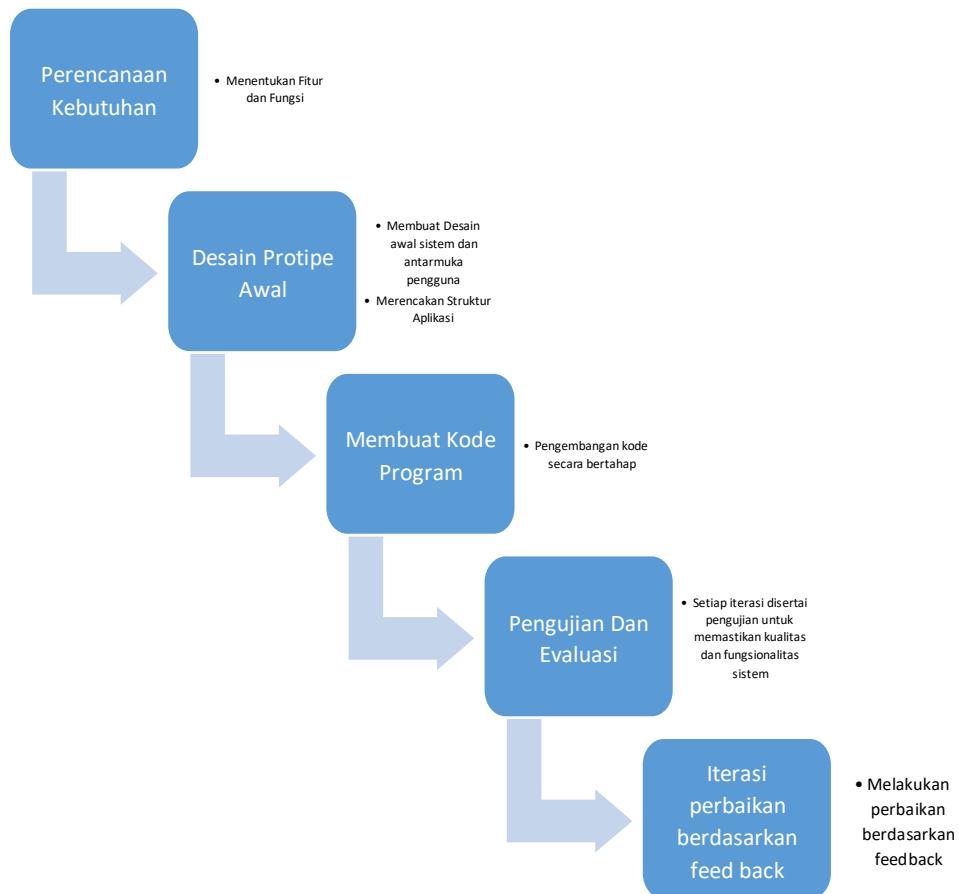
Tabel 7 Environment Hardware dan Software

No	Software	Spesifikasi atau Keterangan
1	Node.js	Backend untuk REST API dan interaksi dengan Frontend
2	Max (Jika menggunakan)	Untuk pengolahan data atau analisis tambahan sesuai kebutuhan
3	TypeScript	Untuk pengembangan aplikasi frontend dengan keunggulan tipe statis
4	JavaScript	Digunakan di frontend dan backend untuk scripting
5	Tailwind CSS	Styling responsif dan estetis untuk antarmuka pengguna
6	LangChain Framework	Untuk orkestrasi RAG dan pengelolaan interaksi dengan LLM
7	PineCone Vector DB	Untuk penyimpanan dan pencarian embedding dokumen edukasi
8	PostgreSQL	Penyimpanan data pengguna dan metadata percakapan
9	SQL	Digunakan untuk pengolahan dan manajemen data dalam database PostgreSQL

1.2.7. Metodologi dan Tools Pengembangan

1.2.7.1. Metodologi

Metodologi yang akan digunakan dalam pengembangan produk ini adalah Agile, yang dipilih karena kemampuannya untuk mendukung proses pengembangan sistem secara iteratif dan adaptif. Dalam pendekatan ini, proyek dibagi menjadi beberapa siklus pendek yang disebut iterasi, memungkinkan pengembangan produk yang lebih fleksibel dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna yang berubah.



Gambar 2 Metodologi

1.2.7.2. Tools Pengembangan

Tools dan perangkat lunak yang digunakan untuk mendukung tahapan perancangan, pengkodean dan pengujian dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 8 Tools Pengembangan

No	Tools	Deskripsi
1	Node.js	Platform runtime JavaScript yang digunakan untuk menjalankan backend dan mengelola dependensi proyek
2	TypeScript dan JavaScript	Bahasa pemrograman utama dalam pengembangan frontend dan backend
3	Tailwind CSS	Framework CSS untuk mempercepat proses styling antarmuka pengguna secara efisien dan konsisten
4	LangChain Framework	Digunakan untuk membangun fitur chatbot berbasis Large Language Model (LLM) dan integrasi dengan sumber data eksternal
5	SQL	Bahasa query untuk pengelolaan database

BAB II

PROJECT PLANNING (PP) (PERENCANAAN PENGEMBANGAN PRODUK)

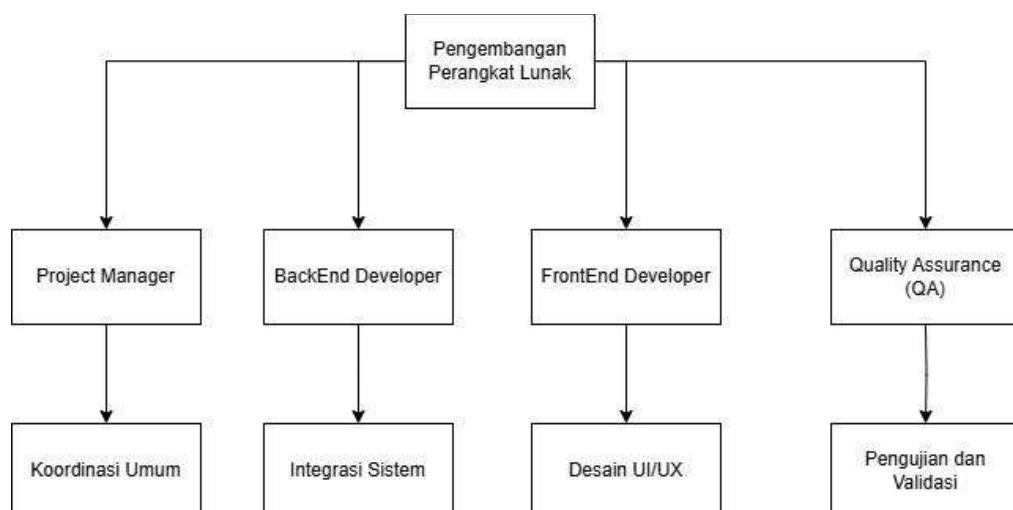
2.1. PENDAHULUAN

Perencanaan pengembangan produk merupakan tahap penting yang bertujuan untuk memastikan proses pembangunan sistem berjalan secara terstruktur, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna akhir. Proyek ini dirancang sebagai solusi terhadap permasalahan keterbatasan sistem chatbot dalam memberikan layanan berbasis data yang relevan dan terverifikasi. Dengan menggabungkan teknologi pemrosesan bahasa alami (NLP) menggunakan LangChain serta basis data yang terstruktur, sistem ini diharapkan mampu menghadirkan chatbot yang tidak hanya responsif, tetapi juga mampu memberikan jawaban yang didukung oleh sumber data internal yang dapat diandalkan.

2.2. DESKRIPSI PROYEK

Proyek ini bertujuan mengembangkan CyberFox, chatbot berbasis Retrieval-Augmented Generation (RAG) yang mengintegrasikan framework LangChain. Sasaran pengguna dari proyek ini adalah anak – anak sampai SMA yang rentan terkena penipuan dan terkena paparan konten negatif pada dunia digital, dan mereka membutuhkan akses cepat terhadap informasi yang sering ditanyakan tanpa harus menelusuri dokumen secara manual.

2.2.1. Project Organization



Gambar 3 Project Organization

Struktur organisasi proyek ini dibentuk secara kolaboratif, dengan Project Leader sebagai orang yang memberi koordinasi dan yang mengawasi keseluruhan pengembangan. Project Leader bertanggung jawab atas perencanaan, pemantauan, serta pengambilan Keputusan dan menjembatani komunikasi antar anggota tim.

2.2.2. Work Breakdown Structure (WBS)

Work Breakdown Structure					
Level 1		Level 2		Level 3	
Name	Assignee	Priority	Status	Start date	End date
Menyusun tim proyek dan menetapkan peran masing-masing anggota.			COMPLETE	2023-01-01	2023-01-02
Menentukan ruang lingkup dan tujuan proyek.			COMPLETE	2023-01-21	2023-01-22
+ Add Task					
IN PROGRESS					
Merancang Database dan API BackEnd			IN PROGRESS	2023-01-01	2023-01-02
Implementasi server menggunakan Node.js dan PostgreSQL.			IN PROGRESS	2023-01-01	2023-01-02
Menyusun dokumen perencanaan proyek (Project Charter).			IN PROGRESS	2023-01-01	2023-01-02
+ Add Task					
TO DO					
Pengujian sistem secara menyeluruh (unit testing, integration testing)			TO DO	2023-01-01	2023-01-02
Optimalisasi Performa Chatbot			TO DO	2023-01-01	2023-01-02
Debugging dan perbaikan bug berdasarkan hasil pengujian			TO DO	2023-01-01	2023-01-02
Pembaruan berkala dan perbaikan sistem berdasarkan umpan balik pengguna			TO DO	2023-01-01	2023-01-02
+ Add Task					

Gambar 4 Project Organization

2.2.3. Budget

Bagian ini menjelaskan alokasi anggaran untuk proyek secara keseluruhan, termasuk perincian biaya yang dibutuhkan pada setiap fase proyek dan berbagai komponen yang akan mengeluarkan biaya. Budget yang tepat sangat penting untuk memastikan bahwa proyek dapat dilaksanakan sesuai dengan rencana dan tidak melebihi anggaran yang telah disepakati.

Tabel 2. 1 Budget yang diperlukan

Biaya pengembangan Proyek Akhir	Jumlah	Satuan	Total
A. Biaya selama tahapan pengembangan perangkat lunak			
1. Requirement Gathering	1	Rp 150.000	Rp150.000
2. Analisis	1	Rp 0	Rp 0
3. Desain	1	Rp 0	Rp 0
4. Implementasi	1	Rp 0	Rp 0
5. Testing	1	Rp 0	Rp 0
6. Maintenance	1	Rp 0	Rp 0
Total			Rp 150.000
B. Biaya untuk pengembang perangkat lunak			
1. Project Manager	2	Rp 0	Rp0
2. System analyst	1	Rp 0	Rp 0
3. Programmer	1	Rp 0	Rp 0
Total			Rp 150.000

2.2.4. Tools

Berikut merupakan tools yang digunakan dalam pelaksanaan proyek. Pemilihan alat yang tepat sangat penting untuk memastikan kelancaran pengembangan,pengujian, manajemen proyek.

Tabel 9 Tools

No	Hardware	Software	Tool managemen proyek	Alat bantu untuk kolaborasi tim	Tools untuk simulasi, desain, pengujian	Alasan pemilihan tools

1.	Laptop	Node.js, TypeScript, JavaScript	Click Up, Trello	Github	Figma	Laptop digunakan untuk menuliskan kode dan running. Node.js dipilih untuk backend karena performa yang cepat. TypeScript dan JavaScript digunakan untuk meningkatkan struktur kode. ClickUp digunakan untuk memantau dan mengelola tugas proyek. Github untuk kolaborasi dan komunikasi tim. Postman, Figma untuk pengujian dan desain UI/UX.
2	Server	SQL, LangChain Framework	-	Github	Figma	Server digunakan untuk pengujian dan penyimpanan data. SQL dipilih untuk manajemen data relasional. LangChain digunakan untuk aplikasi berbasis AI.

2.2.5. Resiko dan Hambatan

1. **Keterlambatan Proses dan Performa Sistem** Penggunaan teknologi seperti pemrosesan teks dan pencocokan model besar bisa menyebabkan waktu eksekusi yang lama, terutama jika volume data yang harus diproses sangat besar. Untuk mengatasi hal ini, solusi yang dapat diterapkan termasuk pengoptimalan algoritma dan penggunaan teknik caching untuk menyimpan hasil sementara.

2. Ketepatan Hasil Pemrosesan Model

Menggunakan model berbasis pembelajaran mesin dalam sistem bisa menimbulkan hasil yang kurang akurat, terutama dalam kasus-kasus yang melibatkan ambiguitas atau konteks yang lebih rumit. Oleh karena itu, penting untuk menerapkan mekanisme

validasi tambahan atau filter untuk memastikan jawaban yang diberikan lebih tepat dan relevan.

3. Risiko Keamanan Data Pengguna

Dalam sistem yang mengumpulkan dan memproses data pengguna, sangat penting untuk menjaga kerahasiaan data pribadi dan interaksi percakapan. Kebocoran informasi sensitif harus dihindari dengan menggunakan enkripsi data saat transit dan penyimpanan, serta implementasi kontrol akses yang ketat untuk memastikan hanya pihak yang berwenang yang dapat mengakses informasi tersebut.

4. Keterbatasan Akses Internet

Sistem berbasis web yang bergantung pada koneksi internet rentan terhadap gangguan jaringan atau koneksi yang lambat, yang dapat mengurangi pengalaman pengguna atau bahkan menyebabkan ketidakmampuan mengakses fitur utama. Untuk mitigasi, solusi berbasis server cadangan atau pengoptimalan komunikasi jaringan dapat diterapkan untuk meminimalkan dampak dari masalah ini.

BAB III

PRODUCT DESIGN (PD) (DESAIN PENGEMBANGAN PRODUK)

3.1.PENDAHULUAN

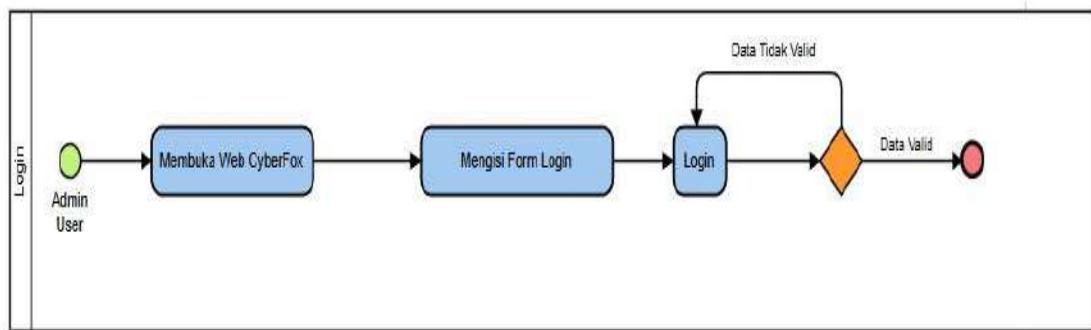
Desain produk merupakan tahap penting yang menjembatani antara kebutuhan pengguna (user requirement) dan implementasi teknis sistem. Pada tahap ini, seluruh masukan dari pengguna dianalisis dan diterjemahkan ke dalam bentuk rancangan yang dapat dipahami oleh tim pengembang. Tujuan utama dari perancangan produk ini adalah untuk menghasilkan desain sistem yang fungsional, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan yang telah diidentifikasi sebelumnya. Desain yang baik akan membantu mempercepat proses pengembangan serta memastikan bahwa solusi yang dibangun mampu menyelesaikan permasalahan pengguna secara efektif.

Pendekatan desain yang digunakan dalam proyek ini menekankan pada prinsip user-centered design, yaitu dengan menempatkan kebutuhan dan kenyamanan pengguna sebagai prioritas utama. Hal ini mencakup pemilihan antarmuka yang intuitif, navigasi yang mudah dipahami, serta struktur sistem yang memudahkan pengguna dalam menjalankan fungsi-fungsi utama. Tidak hanya fokus pada pengguna akhir, perancangan juga mempertimbangkan aspek pemeliharaan oleh pengelola sistem di masa depan agar sistem mudah diperbarui dan dikelola tanpa kompleksitas yang berlebihan.

Dengan desain produk yang matang dan terstruktur, diharapkan implementasi sistem dapat berjalan dengan lebih terarah dan efisien. Risiko kesalahan dalam proses pengembangan pun dapat diminimalisir karena adanya acuan desain yang jelas dan terdokumentasi dengan baik. Selain itu, desain yang baik juga memberikan fondasi yang kuat untuk pengujian dan evaluasi sistem, sehingga setiap fitur yang diimplementasikan dapat divalidasi kesesuaianya terhadap kebutuhan pengguna secara menyeluruh.

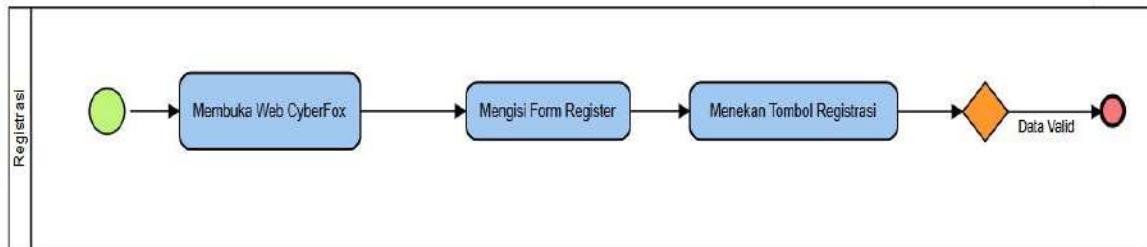
3.2. DESKRIPSI PRODUK DESIGN

3.2.1. Proses Bisnis Fungsi Login



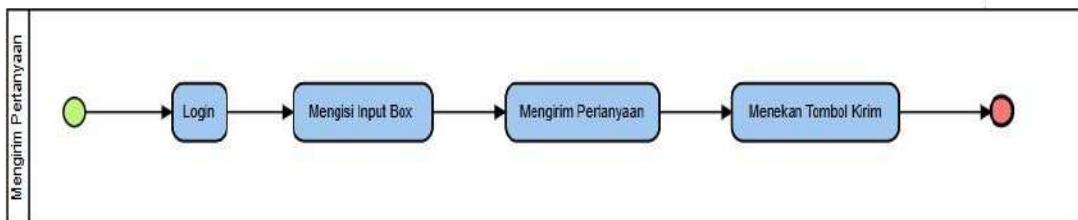
Gambar 5 Proses Bisnis Fungsi Login

3.2.2. Proses Bisnis Fungsi Register



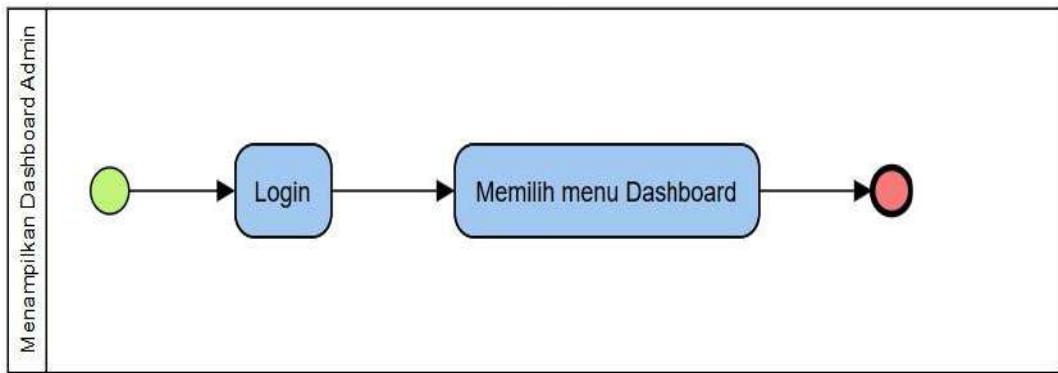
Gambar 6 Proses Bisnis Fungsi Register

3.2.3. Proses Bisnis Fungsi Mengirimkan Pertanyaan



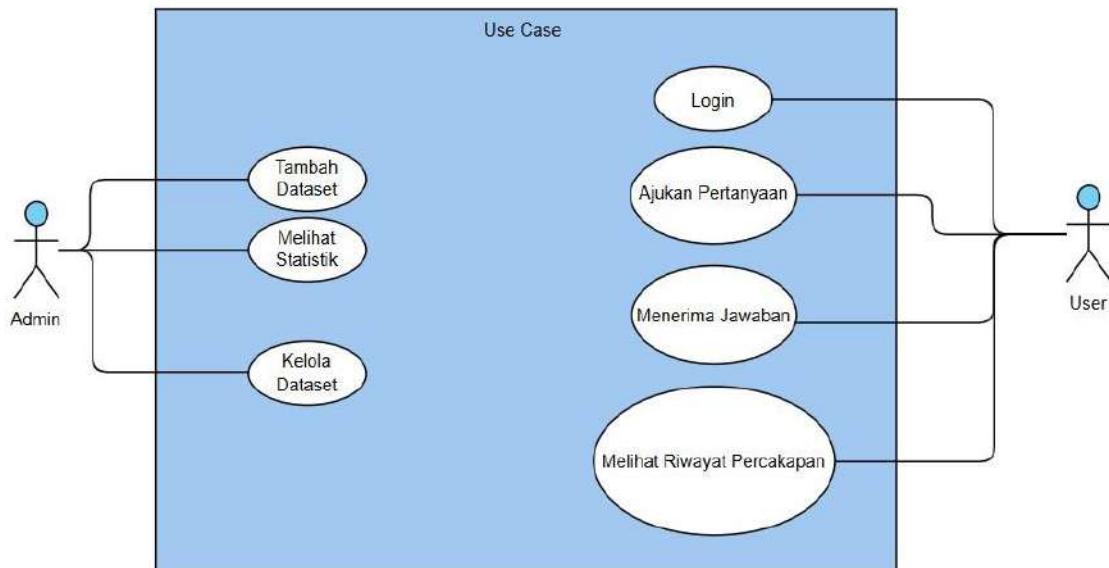
Gambar 7 Gambar Proses Bisnis Fungsi Mengirimkan Pertanyaan

3.2.4. Proses Bisnis Fungsi Menampilkan Dashboard Admin



Gambar 8 Proses Bisnis Fungsi Menampilkan Dashboard Admin

3.2.5. Use Case Diagram



Gambar 9 Use Case Diagram

3.2.6. User Characteristic

Karakteristik user terdiri dari Admin, User, Developer dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 10 Gambar user characteristic

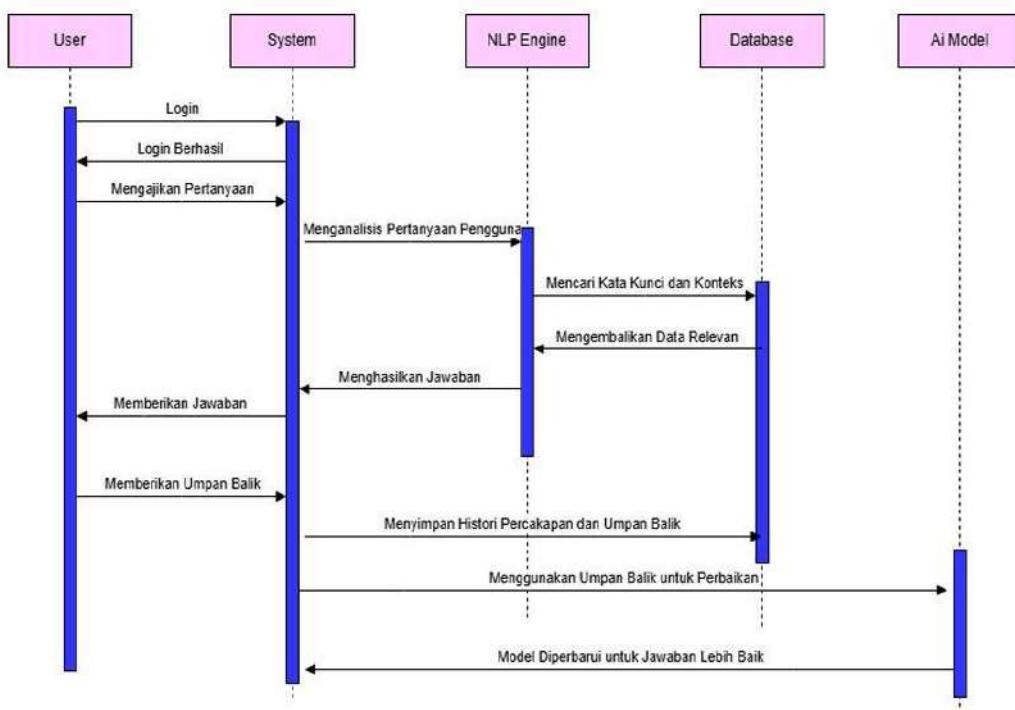
User Group / Role	Kepentingan Akses	Hak Akses
Admin Sistem	Memantau dan mengelola keseluruhan sistem	- Akses penuh ke backend - Kelola pengguna - Hapus/edit data - Lihat laporan sistem
User/Pengguna Umum	Mengakses fitur utama untuk mendapatkan layanan informasi atau interaksi	- Akses ke fitur frontend - Input data/form - Lihat hasil atau tanggapan
Developer	Mengembangkan, memperbaiki, dan mengelola sistem teknis	- Akses ke kode sumber - Debugging & maintenance - Pengujian fitur baru - Penambahan Dataset

3.2.7. Sequence Diagram

Sequence diagram adalah diagram yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antar objek dalam sistem dengan adanya urutan skenario atau langkah-langkah. Pada bagian ini akan dilampirkan sequence diagram yang akan menjelaskan setiap aliran aktivitas fungsi-fungsi yang ada dalam pengembangan chatbot CyberFox.

3.2.8. Sequence Diagram System

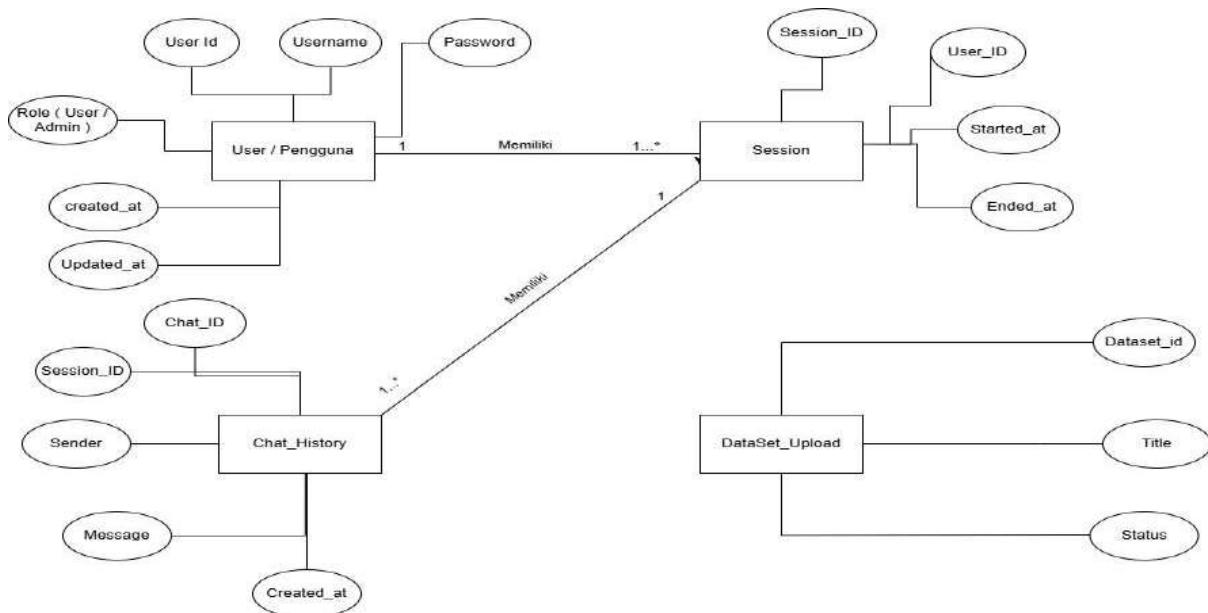
Proses login dimulai ketika pengguna mengisi formulir login dengan username dan password. Sistem frontend mengirimkan permintaan otentikasi ke backend server. Backend kemudian memvalidasi kredensial pengguna dengan mencocokkannya ke data dalam basis data. Jika kredensial valid, server mengirimkan token atau session ID sebagai bukti otentikasi berhasil, lalu mengarahkan pengguna ke halaman dashboard. Jika tidak valid, pengguna akan menerima pesan kesalahan dan diminta mengulangi login.



Gambar 10 Gambar Proses Bisnis Fungsi Mengirimkan Pertanyaan

3.2.9. Entity Relationship Diagram (ERD)

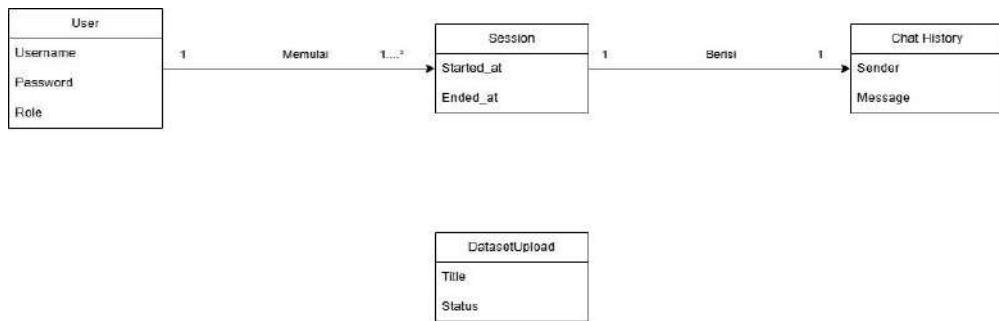
Entity Relationship Diagram (ERD) menggambarkan struktur relasional antara entitas dalam sistem yang dikembangkan. Diagram ini membantu dalam merancang database dengan memperhatikan hubungan antar tabel, kunci primer, dan kunci asing, serta bagaimana data saling terhubung. Sistem ini terdiri atas empat entitas utama, yaitu: users, session, chat_history, dan dataset_upload.



Gambar 11 Sequence Diagram CyberFox

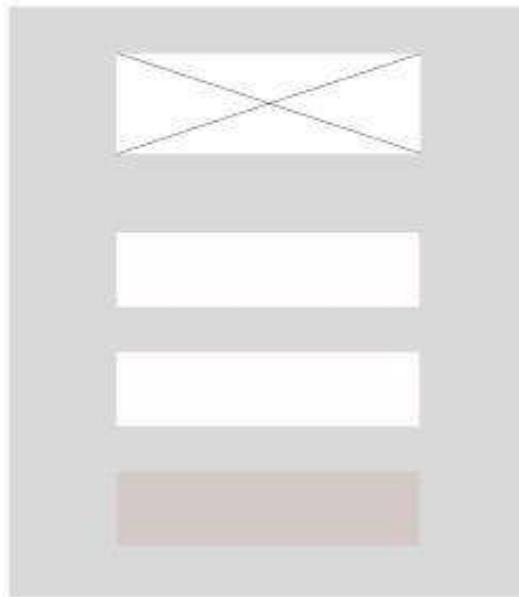
3.2.10 Conceptual Data Model (CDM)

Gambar berikut menggambarkan model data konseptual dari sistem CyberFox. Model ini terdiri dari empat entitas utama, yaitu User, Session, Chat History, dan Dataset, yang saling berelasi berdasarkan peran dan aktivitas dalam sistem.



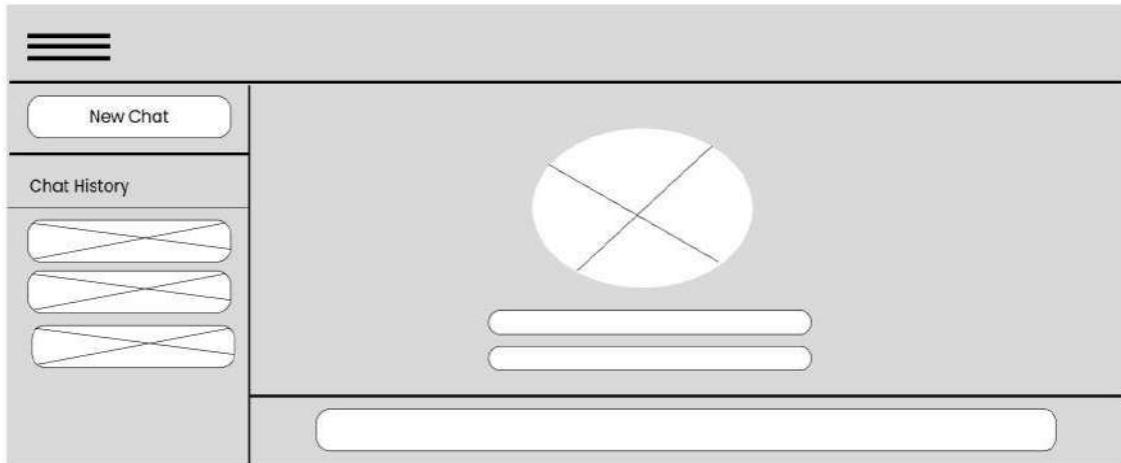
Gambar 12 Conceptual Data Model (CDM)

3.2.11 WireFrame Halaman Login



Gambar 13 WireFrame Halaman Login

3.2.12. Wireframe Halaman Chatbot

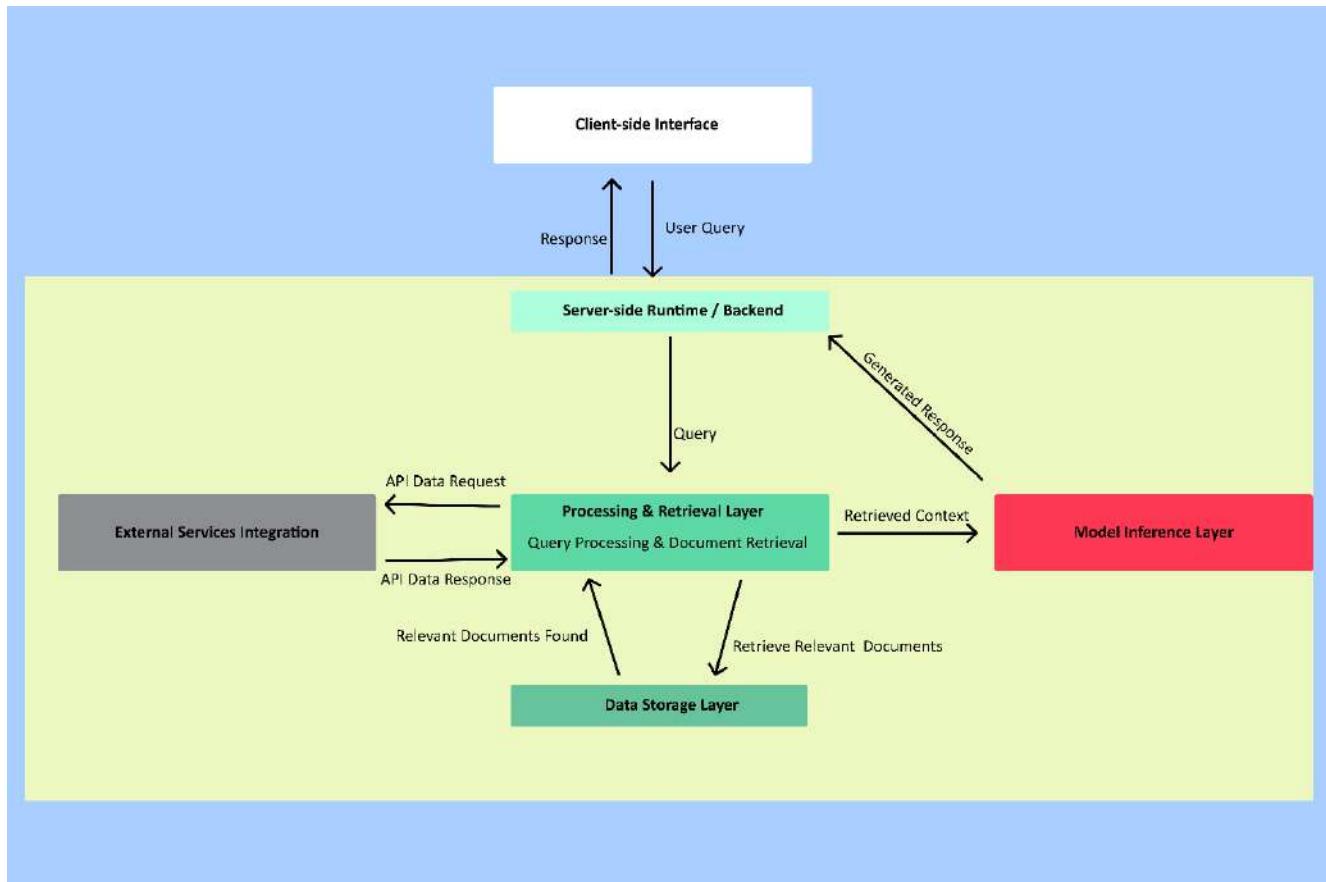


Gambar 14 WireFrame Halaman Login

3.2.13. High-Level Architecture (HLA)

Full Desain dapat Dilihat pada link berikut :

<https://www.figma.com/design/ANIfjtRT3EIbgm7bBwcLNG/Cyber-Guardian?node-id=01&t=OxeyFk0gJnRRouDv-1>



Gambar 15 HIGH LEVEL ARCHITECTURE

1. User Query Handling (Client-Side Interface - React Vite)

1. Pengguna memasukkan pertanyaan melalui antarmuka frontend yang dibangun menggunakan React Vite.
2. Query ini kemudian dikirim ke server-side runtime (backend) untuk diproses lebih lanjut.
3. Setelah respons dihasilkan oleh sistem, frontend akan menampilkan kembali kepada pengguna.

2. Query Routing (Backend - Node.js)

1. **Backend** bertindak sebagai perantara yang meneruskan query dari pengguna ke Processing & Retrieval Layer.
2. Setelah query diterima, backend mengirimkan permintaan analisis query ke Processing & Retrieval Layer.
3. Setelah respons akhir dari Model Inference Layer dikembalikan, backend mengirimkan hasilnya kembali ke frontend untuk ditampilkan kepada pengguna.

3. Query Analysis & Retrieval (Processing & Retrieval - LangChain)

1. Query yang diterima akan dianalisis dan diubah menjadi vector embedding menggunakan model embedding yang didukung oleh LangChain (misalnya OpenAI, HuggingFace, dll).
2. Setelah embedding query dibuat, sistem melakukan pencarian kesamaan vektor (vector similarity search) menggunakan Pinecone untuk menemukan dokumen yang paling relevan.
3. Metadata dari dokumen hasil pencarian dapat diambil dari PostgreSQL, sementara isi semantik berasal dari hasil pencarian vektor di Pinecone.
4. Jika diperlukan, sistem dapat menggunakan LangChain tools atau agents untuk mengambil informasi tambahan dari layanan eksternal (API, tools) guna memperkaya konteks jawaban.
5. Setelah dokumen dan konteks yang relevan dikumpulkan, semuanya dikirim ke Model Inference Layer (misalnya GPT-4) untuk digunakan dalam proses pembuatan jawaban yang kontekstual dan akurat.

4. Response Generation (Model Inference - OpenAI GPT-4)

1. Model OpenAI GPT-4 menerima query pengguna dan konteks dari dokumen yang telah ditemukan.
2. Jika ada tambahan informasi dari External Services, data tersebut juga dikombinasikan dalam proses ini.
3. Model menghasilkan respons berdasarkan semua input yang diberikan.
4. Respons akhir dikirim kembali ke backend untuk diteruskan ke frontend pengguna.

5. Vector Storage (Data Storage - PostgreSQL + Pinecone)

1. Data Storage Layer menggunakan Pinecone sebagai tempat penyimpanan embedding dokumen dalam bentuk vektor.
2. Setiap kali ada query dari pengguna, sistem melakukan pencarian berbasis vector similarity search di Pinecone untuk menemukan dokumen yang paling relevan secara semantik.
3. Setelah dokumen relevan ditemukan, hasil pencarian dikirimkan kembali ke Processing & Retrieval Layer untuk digunakan dalam proses pembuatan respons oleh model LLM.

6. External Data (Opsional - API/Tools)

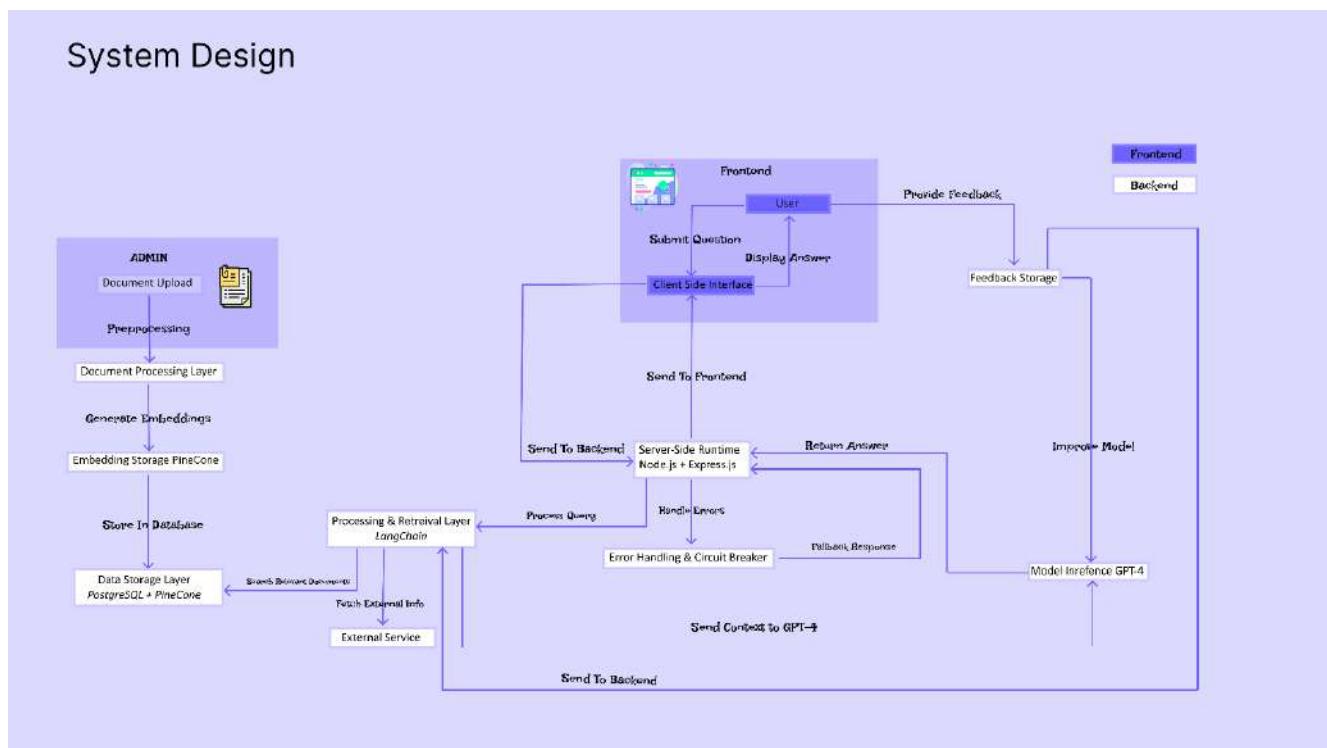
1. Jika informasi tambahan dari sumber eksternal diperlukan, Processing & Retrieval Layer akan membuat permintaan API ke layanan pihak ketiga seperti database eksternal atau alat AI lainnya.
2. Data yang diperoleh akan dikombinasikan dengan dokumen yang telah ditemukan untuk memperkaya jawaban yang dihasilkan oleh model.

7. Document Processing (Document Ingestion - Preprocessing & Storage)

Sistem memiliki proses terpisah untuk memasukkan dokumen baru ke dalam Data Storage Layer.

1. Dokumen yang dimasukkan akan melalui tahap preprocessing, seperti:
 1. Splitting text (memecah dokumen menjadi bagian kecil)
 2. Embedding generation (mengubah teks menjadi vektor menggunakan model embedding dari Deepset.ai)
2. Setelah proses ini selesai, embedding dokumen akan disimpan dalam PostgreSQL + PgVector, sehingga siap digunakan dalam pencarian saat ada query dari pengguna.

3.2.14. System Design



Gambar 16 System Design

CyberGuardian adalah sistem edukatif berbasis AI yang dirancang untuk membantu anak-anak memahami keamanan siber secara interaktif dan mudah dipahami. Pengguna memasukkan pertanyaan melalui antarmuka React Vite, yang kemudian dikirim ke backend berbasis Node.js + Express.js untuk diproses lebih lanjut.

Pertanyaan pengguna dapat dimodifikasi terlebih dahulu oleh Standalone Question Generator, lalu dikonversi menjadi embeddings. Proses pencarian dokumen relevan dilakukan menggunakan LangChain, yang memanfaatkan vector similarity search dengan Pinecone sebagai vector store dan PostgreSQL sebagai penyimpan metadata dokumen.

Setelah dokumen yang relevan ditemukan, Context Builder menyusun informasi penting dari hasil pencarian tersebut. Informasi ini kemudian dikirim ke model GPT-4 untuk menghasilkan jawaban yang kontekstual, sesuai dengan kebutuhan anak-anak.

Jika terjadi kegagalan dalam pemrosesan, sistem akan memanfaatkan Error Handling & Circuit Breaker untuk mengaktifkan respons fallback agar pengalaman pengguna tetap lancar. Selain itu, LangChain juga dapat mengambil informasi tambahan dari layanan eksternal (External Services Integration) untuk memperkaya konteks jawaban.

Jawaban yang telah dihasilkan akan dikirimkan kembali ke antarmuka pengguna melalui React Vite, memastikan pengalaman belajar yang cepat dan responsif.

Untuk mendukung peningkatan performa, CyberGuardian dilengkapi dengan mekanisme Feedback Storage. Umpaman balik dari pengguna dikumpulkan dan dianalisis untuk meningkatkan akurasi pencarian dan pemahaman model terhadap pertanyaan di masa mendatang.

Sistem juga mendukung proses unggah dokumen baru oleh admin. Dokumen tersebut diproses melalui Document Processing Layer, diubah menjadi embeddings, dan disimpan ke dalam Pinecone serta PostgreSQL, sehingga terus memperkaya basis pengetahuan sistem.

Dengan arsitektur yang fleksibel dan modern ini, CyberGuardian tidak hanya memberikan jawaban yang informatif tetapi juga adaptif, memastikan anak-anak mendapatkan edukasi keamanan siber yang aman, menyenangkan, dan terus berkembang.

Pemetaan HLA → System Design

Tabel 11 System Design

HLA Komponen	System Design Komponen	Penjelasan
Client-side Interface	Client-Side Interface (React Vite)	Tempat user berinteraksi: submit query, melihat jawaban, dan memberikan feedback.
Server-side Runtime / Backend	Server-Side Runtime (Node.js + Express.js)	Menerima permintaan dari frontend dan mengoordinasikan semua proses backend.
Processing & Retrieval Layer	Processing & Retrieval Layer (LangChain)	Bertanggung jawab memproses query user, mengambil dokumen dari storage atau external services.
Model Inference Layer	Model Inference (GPT-4)	GPT-4 melakukan inferensi berdasarkan konteks yang sudah diambil.
Data Storage Layer	Data Storage Layer (PostgreSQL + PineCone)	Tempat penyimpanan dokumen dan hasil embedding dari dokumen.

Kebutuhan Teknis :

Tabel 12 Kebutuhan Teknis

Komponen	Fungsi	Teknologi yang digunakan
Client-Side Interface	Tempat pengguna memasukkan pertanyaan	React Vite, HTML, CSS, JavaScript
Backend Processing	Meneruskan query pengguna ke proses retrieval	Node.js (Express.js, Nest.js)
Processing & Retrieval	Menganalisis query, membuat embedding, dan mencari dokumen relevan	Deepset.ai (Haystack), OpenAI Embeddings
Model Inference Layer	Menghasilkan jawaban berbasis konteks dokumen	OpenAI GPT-4
Data Storage Layer	Menyimpan embedding dokumen dan metadata	PostgreSQL + PineCone
Document Ingestion Layer	Memproses dokumen baru dan menyimpannya dalam storage	Node.js, LangChain, OpenAI Embeddings
External Services (Opsional)	Mengambil data dari sumber eksternal jika diperlukan	API Eksternal (misalnya Wikipedia, WolframAlpha, atau layanan data lainnya)

OpenAI API

- **Fungsi:**

1. Membuat embeddings untuk mengubah teks menjadi representasi vektor angka.
2. Menjalankan model LLM (Large Language Model) untuk menghasilkan respons berbasis konteks.

- **Cara Kerja:**

1. Dokumen diubah menjadi embeddings dan disimpan di PostgreSQL dengan PgVector.
2. Pertanyaan pengguna diubah menjadi embeddings dan dibandingkan dengan data di database menggunakan vector similarity search.

3. Model GPT-4 memberikan jawaban berdasarkan hasil pencarian vektor.

- **Alasan Pemilihan:**

1. Akurasi tinggi dibandingkan model lain.
2. Tidak memerlukan pelatihan tambahan, langsung siap digunakan.
3. Mudah diintegrasikan dengan JavaScript dan Node.js.

LangChain

- **Fungsi:**

1. Mengubah pertanyaan pengguna menjadi *vector embeddings* menggunakan model seperti OpenAI, HuggingFace, atau Cohere.
2. Melakukan pencarian dokumen relevan menggunakan teknik Retrieval-Augmented Generation (RAG).
3. Mengatur alur kerja (pipeline) antara retriever, LLM, dan output secara modular.

- **Cara Kerja:**

1. Query dari pengguna diubah menjadi embeddings.
2. Embeddings dibandingkan dengan embeddings dokumen di vector database (misalnya pgvector, Chroma, Pinecone, dll).
3. Dokumen relevan di-retrieve dan dikombinasikan ke dalam *context* yang dikirim ke LLM (misalnya GPT-4).
4. LangChain *chain* akan menggabungkan semua proses ini dan mengembalikan jawaban ke pengguna.

- **Alasan Pemilihan:**

1. Lebih fleksibel dibandingkan LangChain karena dapat digunakan dengan berbagai model embeddings dan vector database.
2. Open-source dan mudah dikustomisasi sesuai kebutuhan.
3. Lebih modular dan fleksibel dibandingkan Haystack, dengan banyak *components* yang bisa diganti-ganti sesuai kebutuhan (retriever, LLM, prompt, memory, tools, agent).
4. Mendukung banyak *vector store*, *LLM providers*, dan *data sources*.
5. Komunitas aktif dan dokumentasi lengkap.
6. Mendukung integrasi cepat dengan frontend/React maupun backend/Node.js menggunakan LangChain.js.

PostgreSQL dengan Pinecone

- **Fungsi:**
 1. Mengelola dan menyimpan metadata dokumen (seperti judul, penulis, tanggal, topik) di PostgreSQL.
 2. Menyimpan embeddings dokumen dan melakukan pencarian berbasis vektor menggunakan Pinecone.
- **Cara Kerja:**
 1. Dokumen yang dimasukkan ke dalam sistem diproses menjadi embeddings menggunakan model embedding (seperti OpenAI, HuggingFace, dll).
 2. Embeddings dikirim dan disimpan di Pinecone sebagai vektor untuk keperluan pencarian semantik.
 3. Ketika pengguna mengajukan pertanyaan, sistem mengubah pertanyaan menjadi embeddings dan mengirimkannya ke Pinecone untuk menemukan dokumen paling relevan berdasarkan vector similarity search.
 4. Metadata dari dokumen relevan diambil dari PostgreSQL untuk memperkaya hasil pencarian.
- **Alasan Pemilihan:**
 1. Pinecone dirancang khusus untuk pencarian vektor dalam skala besar, dengan performa tinggi dan latensi rendah.
 2. Memberikan fleksibilitas dalam skenario multi-tenant dan real-time search.
 3. Pemisahan antara penyimpanan embeddings (di Pinecone) dan metadata terstruktur (di PostgreSQL) membuat sistem lebih efisien dan mudah diatur.
 4. Mendukung integrasi langsung dengan LangChain dan model LLM seperti GPT, cocok untuk aplikasi Retrieval-Augmented Generation (RAG).

React Vite

- **Fungsi:**
 1. Menyediakan antarmuka pengguna untuk mengajukan pertanyaan dan melihat jawaban chatbot.
- **Cara Kerja:**
 1. Pengguna memasukkan pertanyaan ke dalam aplikasi.
 2. Pertanyaan dikirim ke backend melalui API.
 3. Jawaban dari model inference layer ditampilkan kepada pengguna dalam format yang mudah dibaca.

- **Alasan Pemilihan:**

1. Lebih cepat dan ringan dibandingkan React tradisional.
2. Waktu build lebih singkat dengan performa lebih baik.
3. Mendukung hot module replacement untuk pengembangan yang lebih cepat.

Node.js

- **Fungsi:**

1. Menjalankan backend untuk menangani permintaan dari client dan mengelola komunikasi dengan layanan eksternal.

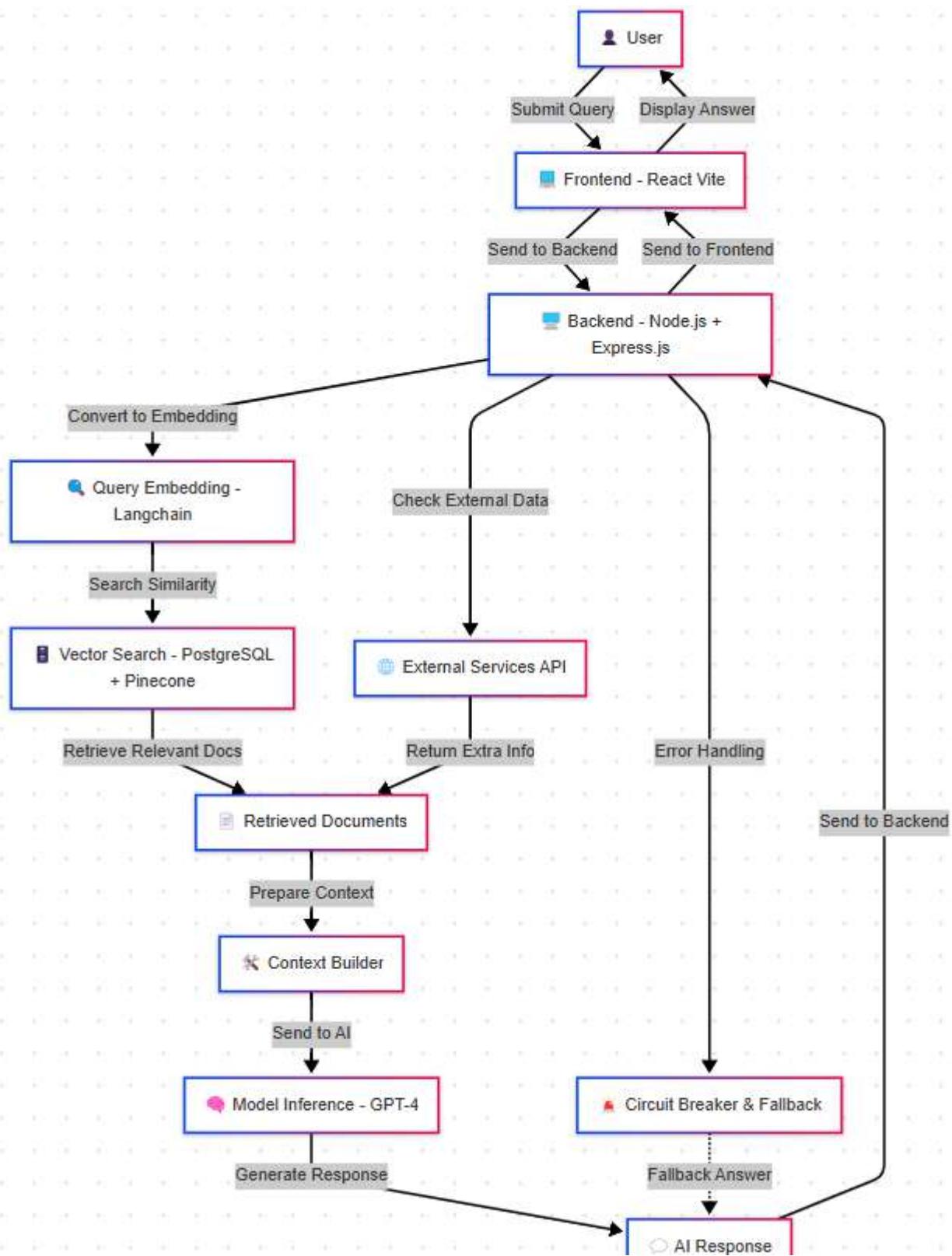
- **Cara Kerja:**

1. Server menerima pertanyaan dari client.
2. Query diteruskan ke processing dan retrieval layer.
3. Hasil dari model inference layer dikirim kembali ke client melalui API.

- **Alasan Pemilihan:**

1. Cepat dan efisien dalam menangani permintaan asynchronous.
2. Ekosistem besar dengan banyak pustaka pendukung.
3. Mudah diintegrasikan dengan berbagai layanan cloud dan database.

Query Analysis & Retrieval (Processing & Retrieval - Langchain)



Gambar 17 Diagram Query Analysis & Retrieval

Penjelasan :

Query Analysis & Retrieval (Processing & Retrieval - LangChain)

1. Query yang diterima dari pengguna akan dianalisis dan dikonversi menjadi vector embeddings menggunakan model embedding (misalnya OpenAI, HuggingFace, atau lainnya) melalui pipeline LangChain.
2. Setelah embedding query dibuat, sistem menggunakan Pinecone untuk melakukan pencarian kesamaan vektor (vector similarity search) guna menemukan dokumen yang paling relevan secara semantik.
3. Metadata dari dokumen relevan tersebut akan diambil dari PostgreSQL, untuk memberikan konteks tambahan yang bersifat terstruktur (seperti sumber, tanggal, penulis).
4. Jika diperlukan, sistem dapat melakukan panggilan ke External Services (seperti API atau tools khusus) menggunakan LangChain Tools atau LangChain Agents untuk memperkaya konteks jawaban.
5. Setelah informasi yang relevan dikumpulkan, dokumen dan data tambahan tersebut akan dikirim ke Model Inference Layer (misalnya GPT-4) untuk menghasilkan jawaban akhir yang kontekstual dan akurat.

3.2.15 Database Schema

Database Schema – CyberFox

1. sessions (Menyimpan sesi percakapan Chatbot)

Tabel 13 sessions (Menyimpan sesi percakapan Chatbot)

Nama Kolom	Tipe Data	Keterangan
id	UUID (PK)	ID unik sesi
session_token	VARCHAR (UNIQUE)	Token unik sesi
created_at	TIMESTAMP	Waktu pembuatan sesi

2. messages (Menyimpan pesan chatbot)

Tabel 14 messages (Menyimpan pesan chatbot)

Nama Kolom	Tipe Data	Keterangan
id	UUID (PK)	ID unik pesan
session_id	UUID (FK -> sessions.id)	ID sesi percakapan
sender	ENUM("user", "bot")	Pengirim pesan
message	TEXT	Isi pesan
created_at	TIMESTAMP	Waktu pesan dikirim

3. intents (Menyimpan intent chatbot)

Tabel 15 intents (Menyimpan intent chatbot)

Nama Kolom	Tipe Data	Keterangan
id	UUID (PK)	ID unik intent
name	VARCHAR (UNIQUE)	Nama intent
description	TEXT	Deskripsi intent

4. responses (Menyimpan respons chatbot)

Tabel 16 responses (Menyimpan respons chatbot)

Nama Kolom	Tipe Data	Keterangan
id	UUID (PK)	ID unik respons
intent_id	UUID (FK -> intents.id)	ID intent yang terkait
response_text	TEXT	Teks respons chatbot

5. logs (Menyimpan aktivitas sistem)

Tabel 17 logs (Menyimpan aktivitas sistem)

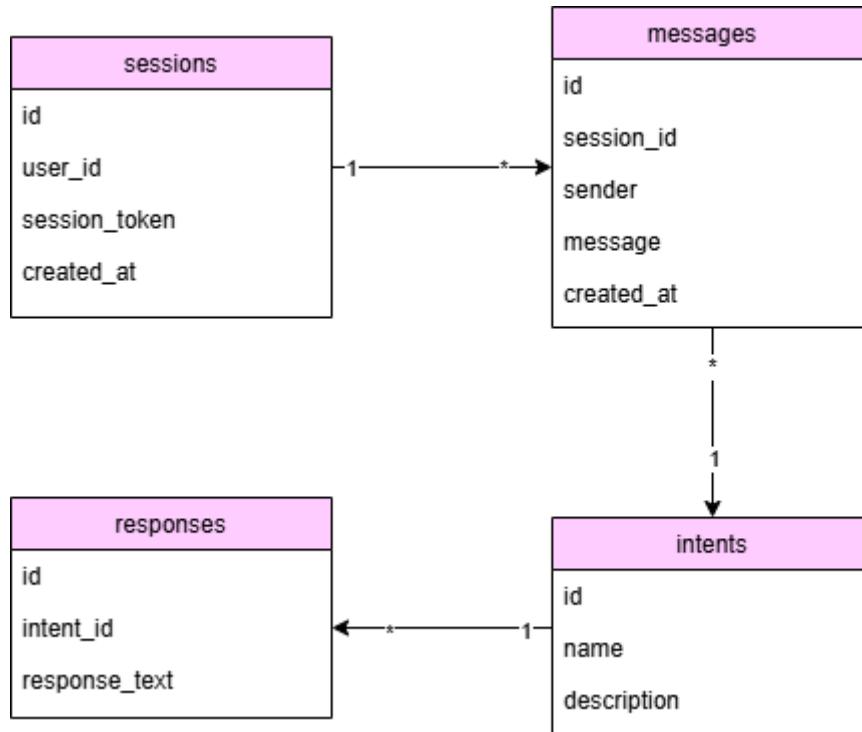
Nama Kolom	Tipe Data	Keterangan
id	UUID (PK)	ID unik log
action	TEXT	Aksi yang dilakukan
timestamp	TIMESTAMP	Waktu kejadian

Catatan:

- **PK (Primary Key)**: Kunci utama, memastikan setiap nilai unik.
- **FK (Foreign Key)**: Kunci asing, menunjukkan relasi antar tabel.
- **ENUM** digunakan untuk memastikan data hanya memiliki nilai yang valid.
- **logs** bersifat independen dan tidak terhubung langsung ke tabel lain.

Diagram ERD

Tabel 18 Diagram ERD



Relasi Antar Tabel

1. **sessions ↔ messages** (One-to-Many): Setiap sesi memiliki banyak pesan.
2. **messages ↔ intents** (Many-to-One): Setiap pesan dapat dikenali sebagai satu intent.
3. **intents ↔ responses** (One-to-Many): Satu intent dapat memiliki beberapa respons.

Proses Penyimpanan Data

- Alur Kerja
 - Pengguna mengirim pesan ke chatbot melalui frontend (React Vite).
 - Server menerima pesan, lalu menyimpannya ke dalam database dengan status `sender = 'user'`.
 - Chatbot memproses pesan menggunakan Dialogflow dan menghasilkan balasan.
 - Balasan chatbot disimpan dalam database dengan status `sender = 'bot'`.
 - Chatbot mengirimkan respons ke pengguna melalui frontend.

BAB IV

PRODUCT IMPLEMENTATION (PI) (IMPLEMENTASI PENGEMBANGAN PRODUK)

4.1.PENDAHULUAN

Proses implementasi CyberFox mengacu pada rancangan yang telah dijelaskan dalam dokumen desain pengembangan produk. Tujuan dari implementasi ini adalah merealisasikan desain yang telah dirancang ke dalam bentuk sistem nyata yang dapat dijalankan dan diuji. Implementasi dilakukan secara bertahap dan terstruktur agar setiap bagian dari sistem dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan yang telah diidentifikasi.

4.2.DESKRIPSI

Implementasi produk CyberFox dilakukan dengan mengikuti prinsip modularitas, skalabilitas dan maintainabilitas, agar sistem mudah dikembangkan dan dikelola. Setiap bagian dari sistem diimplementasikan berdasarkan desain yang telah dibuat.

4.2.1. Prinsip Implementasi

Selamat tahap implementasi, proyek CyberFox menerapkan sejumlah prinsip utama guna memastikan proses pengembangan berlangsung secara terstruktur.

1. Pendekatan Metodologis

Pengembangan dilakukan dengan metode Agile Iteratif, di mana fitur utama dibangun dalam siklus sprint singkat. Setiap iterasi memungkinkan evaluasi dan peningkatan berkelanjutan, sehingga kesalahan dapat diperbaiki lebih awal sebelum dilanjutkan ke tahap berikutnya.

2. Fokus pada Modularitas dan Efisiensi

Sistem dirancang menggunakan pendekatan microservices agar setiap komponen (seperti autentikasi, pengelolaan dataset, layanan chatbot, media service) dapat dikembangkan dan dikelola secara terpisah. Hal ini mempercepat proses debugging, deployment, dan integrasi.

3. Penerapan Standar Keamanan

Pengguna diidentifikasi melalui sistem otentikasi berbasis token JWT. Setiap permintaan dikirim melalui protokol aman (HTTPS), dan data sensitif disimpan menggunakan fitur keamanan dari database yang digunakan, seperti enkripsi sisi server di PostgreSQL.

4. Stabilitas dan Ketahanan Sistem

Sistem dirancang untuk tetap dapat berjalan bahkan ketika salah satu service mengalami gangguan. Proses validasi input dan penanganan kesalahan (error handling) disiapkan untuk memastikan sistem tetap tangguh terhadap input tak terduga atau kegagalan eksternal, termasuk jika layanan eksternal seperti Coherre tidak responsif.

5. Standar Pengembangan dan Dokumentasi

- a. Penulisan kode backend mengikuti standar modern JavaScript dan TypeScript, dengan pendekatan modular untuk kemudahan pemeliharaan.
- b. Arsitektur proyek dibangun berdasarkan pemisahan tanggung jawab (separation of concerns), dengan struktur folder yang mendukung keterbacaan dan konsistensi.
- c. Penggunaan Git untuk kontrol versi, disertai strategi branching seperti main, dev, dan feature/*, serta proses code review melalui pull request.

4.2.2. Lingkungan Pengembangan Terintegrasi (IDE)

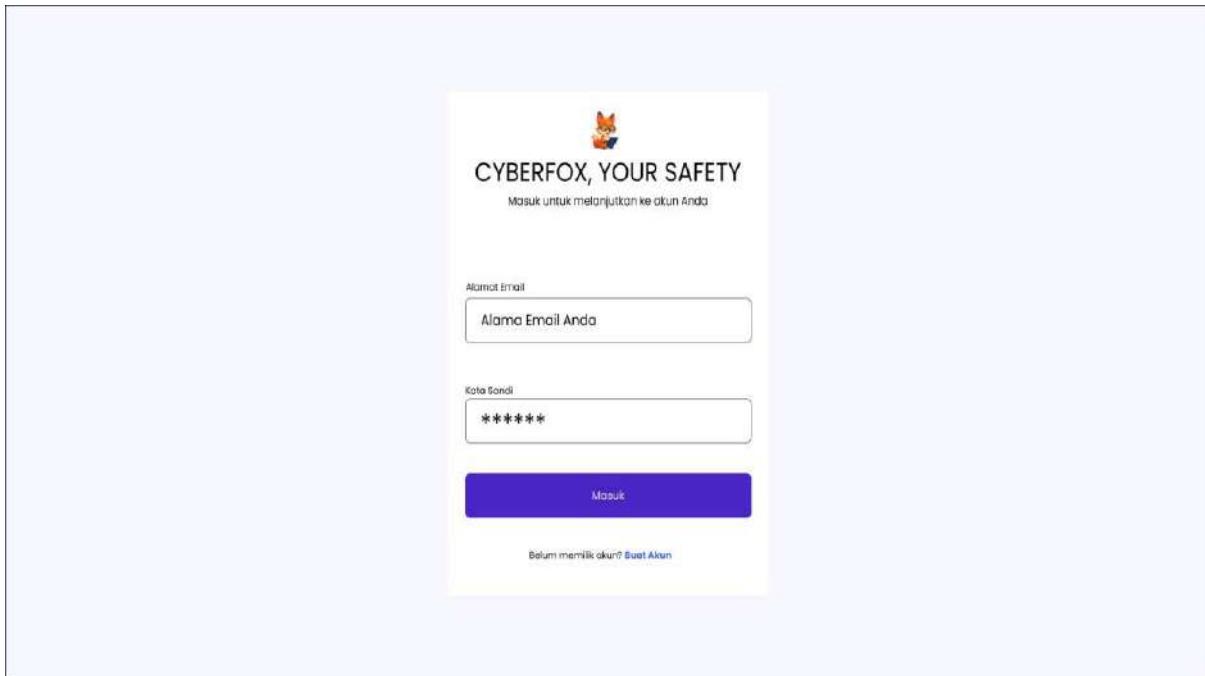
Tabel 19 Lingkungan Pengembangan Terintegrasi (IDE)

IDE / Editor / Alat	Versi	Alasan Penggunaan	Fitur yang Dimanfaatkan
Visual Studio Code	v1.89.0	Rringan, fleksiblek mendukung banyak ekstensi untuk JS, TypeScript dan Node.js	Auto-completion, Git integration, debugging, terminal built-in
Figma	Web-based	Desain UI/UX antarmuka pengguna yang mudah digunakan dan kolaboratif	Prototyping, layout grid, inspect tools, kolaborasi tim
Pinecone DB	v2.0	Penyimpanan vektor untuk pencarian semantik yang cepat dan skalabel	Vector database untuk AI search, indexing, dan retrieval
PostgreSQL	v13.x	Database untuk menyimpan data	SQL query, relasi antar tabel, integrasi dengan backend

4.2.3 Hasil Implementasi

4.2.3.1 Hasil

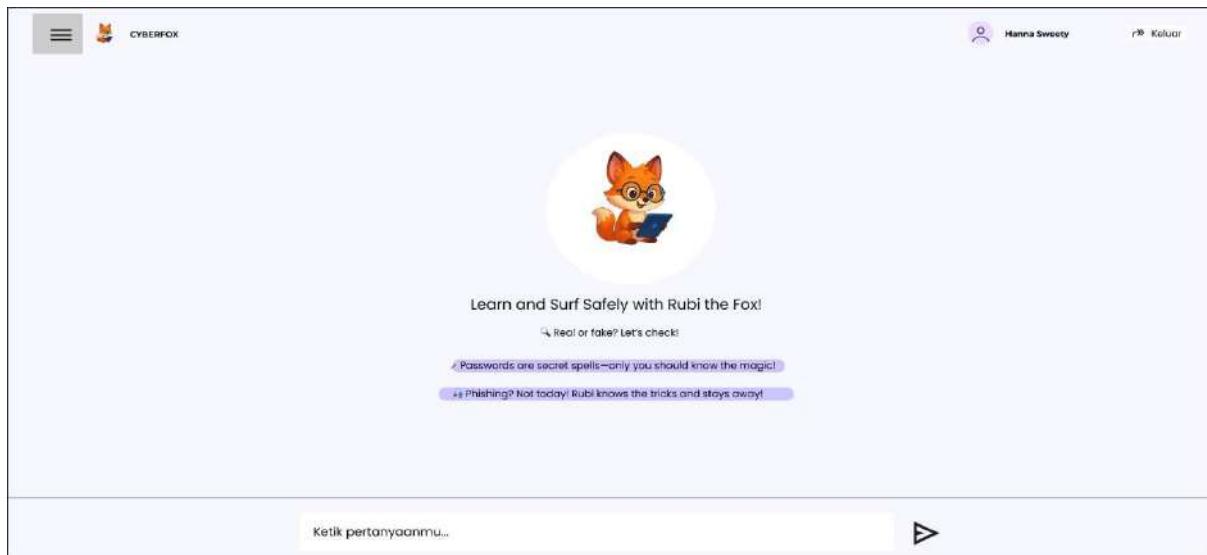
Berikut merupakan halaman untuk pengguna mengakses layanan CyberForx. Halaman ini berfungsi untuk mengautentifikasi identitas pengguna sebelum mereka dapat menggunakan fitur – fitur utama.



Gambar 18 Login

Halaman Chatbot

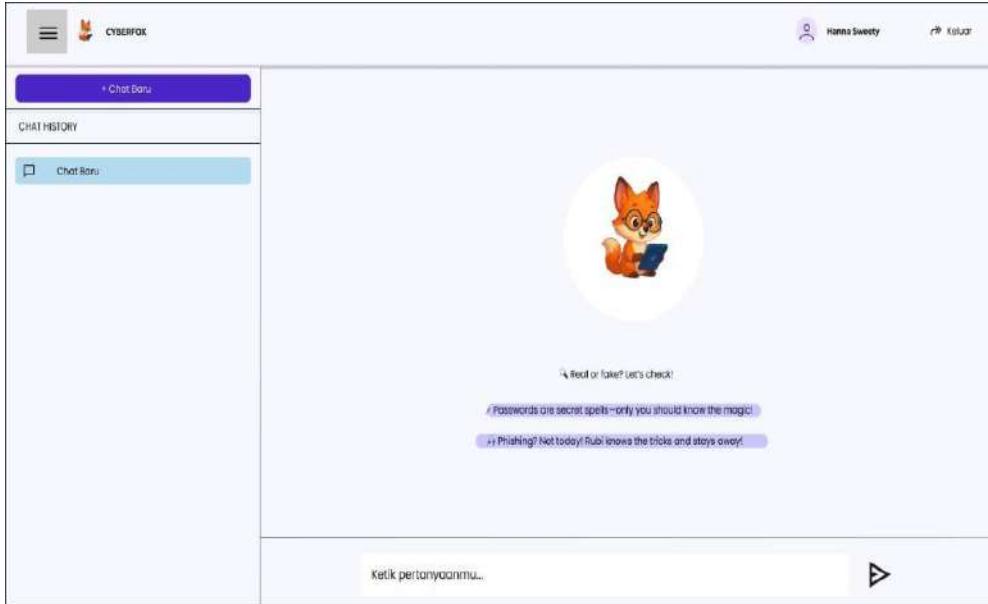
Halaman ini merupakan inti dari layanan CyberFox, yang dirancang sebagai antarmuka interaktif bagi pengguna untuk berkomunikasi secara langsung dengan CyberFox, asisten virtual yang memberikan edukasi dan bantuan terkait keamanan siber.



Gambar 19 Halaman Chatbot

Menu Riwayat Chat

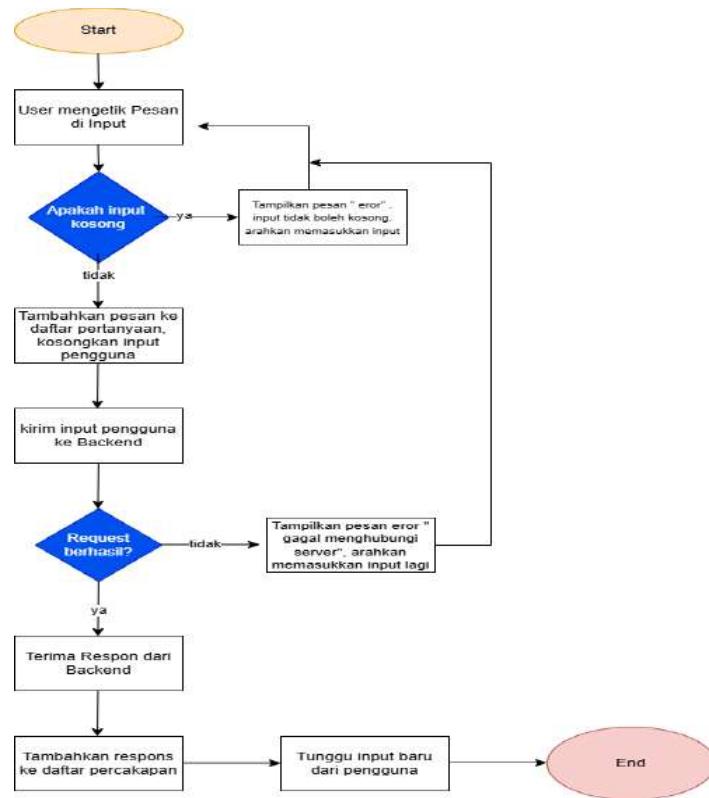
Gambar ini menampilkan antarmuka menu Riwayat Chat yang merupakan bagian dari fitur utama aplikasi CyberFox. Tampilan dirancang dengan pendekatan user-friendly dan minimalis, sehingga memudahkan pengguna untuk melihat kembali percakapan yang pernah dilakukan dengan chatbot.



Gambar 20 Riwayat Menu

4.2.4. Main Function (Fungsi Utama Sistem)

ChatbotHandler

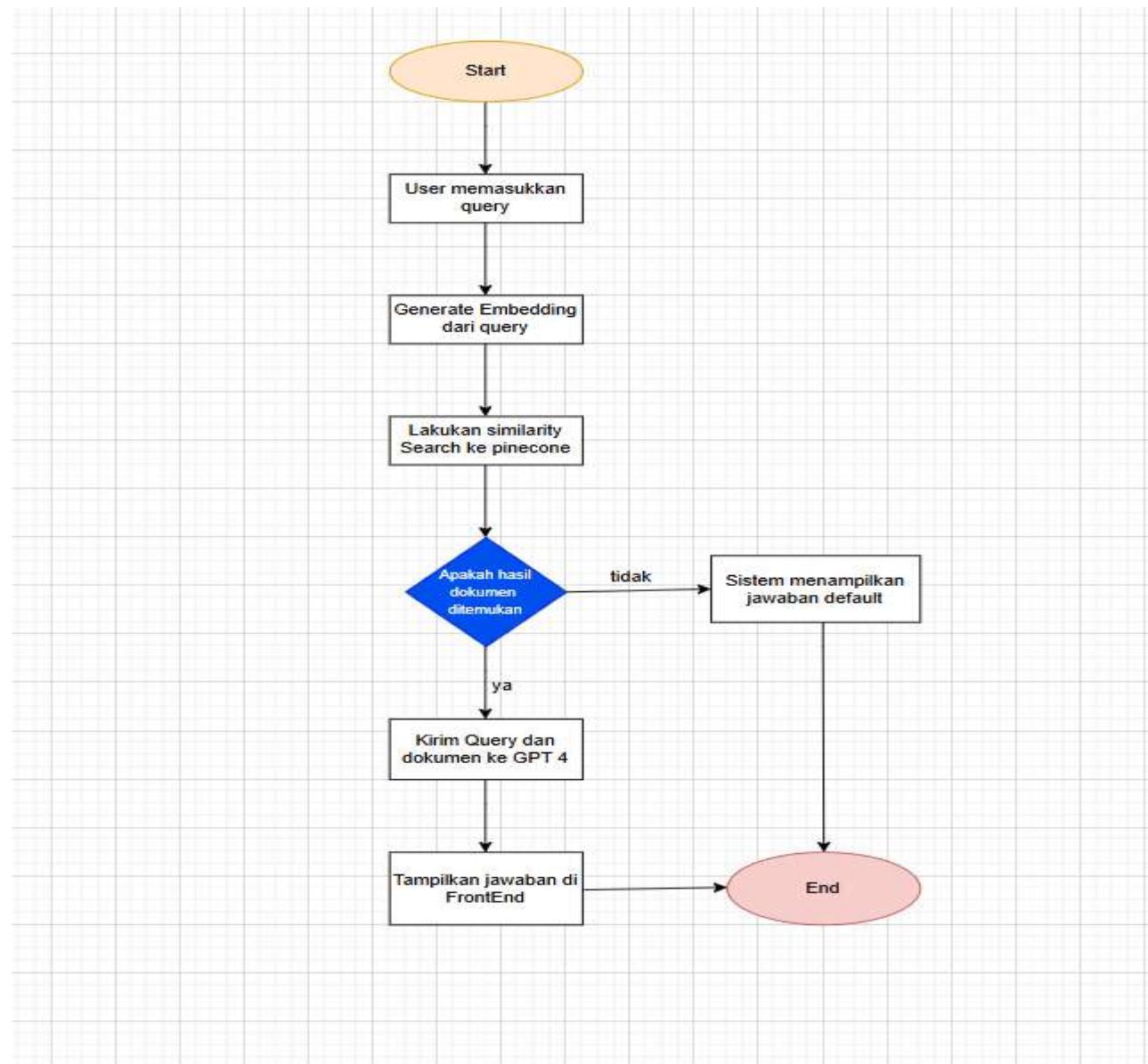


Gambar 21 ChatbotHandler

Flowchart ini dimulai ketika pengguna mengetikkan pesan pada kolom input. Sistem kemudian memverifikasi apakah input tersebut kosong. Jika kosong, sistem akan menampilkan pesan

kesalahan dan meminta pengguna untuk memasukkan input yang valid. Jika tidak kosong, pesan ditambahkan ke daftar percakapan dan kolom input dikosongkan. Selanjutnya, sistem mengirimkan pesan tersebut ke backend untuk diproses. Jika terjadi kegagalan dalam menghubungi backend, sistem akan menampilkan pesan kesalahan dan meminta pengguna untuk mencoba kembali. Namun, jika permintaan berhasil, sistem akan menerima respons dari backend, menambahkannya ke dalam percakapan, dan siap menunggu input selanjutnya dari pengguna. Alur ini memastikan interaksi berlangsung secara efisien, dengan penanganan kesalahan yang jelas dan pengalaman pengguna yang optimal.

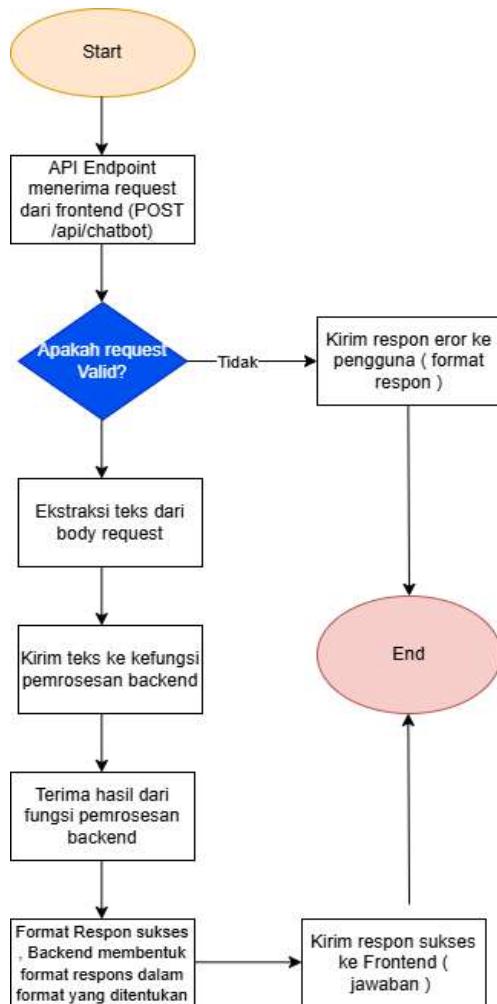
Query Processing



Gambar 22 *Query Processing*

Alur ini menjelaskan proses kerja sistem ketika pengguna mengirimkan sebuah *query*. Pertama, sistem menerima input dari pengguna, kemudian mengubah *query* tersebut menjadi bentuk *embedding*. Selanjutnya, dilakukan pencocokan kemiripan (*similarity search*) terhadap basis data vektor yang tersimpan menggunakan *PgVector*. Jika ditemukan dokumen yang relevan, sistem akan mengirimkan dokumen beserta *query* ke model GPT-4 untuk menghasilkan jawaban yang lebih tepat. Jawaban tersebut kemudian ditampilkan di antarmuka pengguna (*frontend*). Namun, jika tidak ditemukan dokumen yang sesuai, sistem akan menampilkan jawaban default. Proses ini dirancang untuk mengoptimalkan relevansi respons berdasarkan pengetahuan yang tersedia dalam basis data.

HandleChatbotInteraction, processChatbotRequestFull

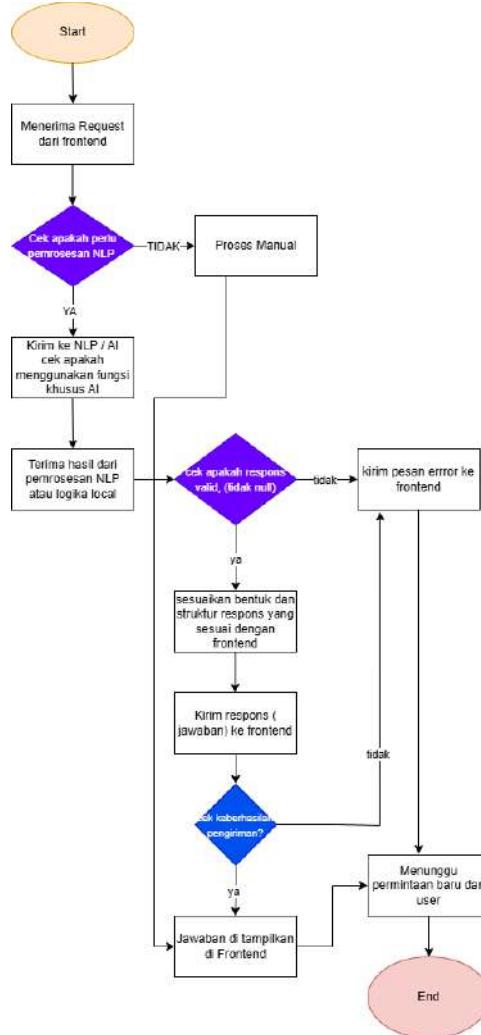


Gambar 23 *HandleChatbotInteraction, processChatbotRequestFull*

Flowchart ini menjelaskan alur pemrosesan permintaan dari frontend ke backend melalui API endpoint. Proses dimulai saat sistem menerima request dari frontend melalui metode POST pada endpoint /api/chatbot. Sistem kemudian memvalidasi request tersebut. Jika tidak valid, sistem langsung mengirimkan respon error kepada pengguna dalam format yang telah ditentukan. Jika request valid, sistem mengekstrak teks dari body request dan meneruskannya

ke fungsi pemrosesan di backend. Setelah diproses, hasilnya diformat sesuai struktur respon yang telah ditentukan, lalu dikirim kembali ke frontend sebagai jawaban akhir. Alur ini memastikan bahwa setiap interaksi pengguna diproses secara efisien dan sesuai standar komunikasi data yang telah ditetapkan.

HandleTextQuery

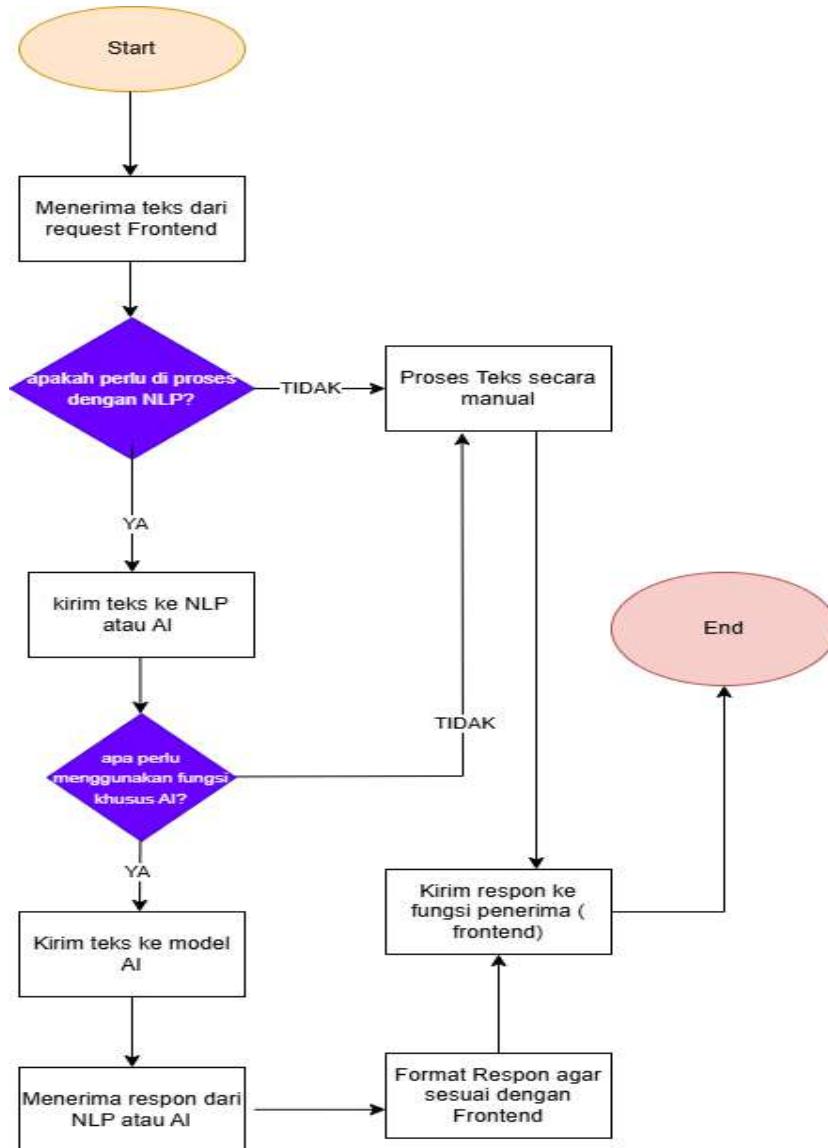


Gambar 24 HandleTextQuery

Flowchart ini menggambarkan alur pengolahan permintaan dari frontend yang dapat melibatkan pemrosesan berbasis NLP atau AI. Proses dimulai saat sistem menerima request dari frontend. Selanjutnya, sistem memeriksa apakah permintaan tersebut memerlukan pemrosesan NLP. Jika tidak, proses akan dilakukan secara manual. Jika diperlukan, permintaan dikirim ke modul NLP atau AI untuk diproses lebih lanjut. Setelah hasil diperoleh, sistem memverifikasi validitas respons. Jika tidak valid, sistem akan mengirimkan pesan kesalahan ke frontend. Bila valid, sistem akan menyesuaikan struktur respons agar sesuai dengan format frontend, kemudian mengirimkannya kembali ke frontend. Setelah itu, sistem memeriksa keberhasilan pengiriman.

Jika berhasil, jawaban akan ditampilkan ke pengguna. Jika tidak, sistem akan menunggu permintaan baru dari pengguna.

ProcessTextWithAI



Gambar 25 HandleTextQuery

Flowchart ini menjelaskan alur pemrosesan teks yang diterima dari frontend. Setelah sistem menerima input teks dari pengguna melalui frontend, sistem terlebih dahulu memeriksa apakah teks tersebut perlu diproses dengan Natural Language Processing (NLP). Jika tidak, teks akan diproses secara manual. Jika diperlukan, teks dikirim ke modul NLP atau AI. Selanjutnya, sistem mengevaluasi apakah pemrosesan tersebut memerlukan fungsi AI khusus. Jika ya, maka teks dikirim ke model AI untuk mendapatkan hasil yang relevan. Respons yang diterima kemudian diformat agar sesuai dengan kebutuhan frontend, dan dikirim kembali ke frontend untuk ditampilkan. Bila proses tidak memerlukan AI, maka hasil dari NLP langsung diformat dan dikirim ke frontend.

BAB V

PRODUCT TESTING (PT) (PENGUJIAN PRODUK)

5.1. PENDAHULUAN

Pengujian produk CyberFox dilakukan berdasarkan acuan dari Bab 3 (Product Design) dan Bab 4 (Product Implementation) yang telah disusun pada tahap sebelumnya. Tahapan ini bertujuan untuk memastikan bahwa semua fitur dan komponen yang dikembangkan telah memenuhi standar kualitas serta berjalan sesuai dengan kebutuhan dan tujuan awal pengembangan. Setiap pengujian difokuskan pada fungsi utama sistem, seperti deteksi cyberbullying, pemberian edukasi keamanan siber, serta interaksi chatbot dengan pengguna.

Metode pengujian yang digunakan mencakup black-box testing untuk mengevaluasi fungsionalitas sistem tanpa memperhatikan struktur internal kode, dan usability testing untuk menilai sejauh mana sistem mudah digunakan serta diterima oleh pengguna akhir. Pengujian ini juga dirancang untuk mengidentifikasi bug, inkonsistensi, atau kekurangan lain yang mungkin muncul selama proses interaksi. Dengan tahapan ini, pengembang dapat memastikan bahwa CyberFox telah siap untuk digunakan secara optimal dalam lingkungan nyata.

5.2. DESKRIPSI PENGUJIAN

Pengujian CyberFox mencakup serangkaian aktivitas yang dirancang untuk mengevaluasi kualitas, keandalan, dan fungsionalitas sistem sebelum diterapkan secara penuh. Pengujian ini menjadi langkah penting untuk menilai apakah seluruh fitur yang dikembangkan mampu bekerja secara optimal dalam berbagai kondisi penggunaan, baik secara teknis maupun dari sisi pengalaman pengguna.

Setiap pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa komponen dalam sistem berjalan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan pada tahap perancangan dan implementasi. Hal ini meliputi verifikasi terhadap alur kerja sistem, respons terhadap masukan pengguna, serta ketahanan sistem terhadap skenario penggunaan yang kompleks. Dengan demikian, pengujian berfungsi sebagai alat kontrol kualitas sebelum CyberFox diluncurkan ke publik.

5.2.1. BUTIR UJI

5.2.1.1. Testing Fungsi Login

Tabel 20 Testing Fungsi Login

Nama Butir Uji	B-01					
Tujuan	Memastikan bahwa pengguna dapat login ke dalam sistem dengan kredensial yang benar					
Deskripsi	Pengujian ini mengevaluasi apakah sistem dapat memverifikasi username dan password serta memberikan akses ke halaman utama					
Kondisi Awal	Pengguna berada pada halaman login dan memiliki akun aktif					
Tanggal Pengujian	26 Mei					
Penguji	1. Gramaldy 2. Arga					
Skenario Pengujian						
1. Pengguna memasukkan username dan password yang valid Pengguna memberikan pesan yang valid 2. Menekan Tombol Login 3. Memverifikasi data dan masuk ke halaman utama						
Kriteria Evaluasi Hasil						
Login berhasil jika sistem menerima kredensial, membuka halaman utama, dan menyimpan sesi login.						
Kasus dan Hasil Pengujian						
Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan			
Username & Password Valid	Sistem Menerima	Sesuai diharapkan	[X] diterima			

5.2.1.2. Testing Fungsi Register

Tabel 21 Testing Fungsi Register

Nama Butir Uji	B-02		
Tujuan	Memastikan pengguna dapat mendaftar akun baru		
Deskripsi	Pengujian dilakukan untuk memverifikasi apakah pengguna baru dapat mengisi form registrasi dan menyimpan data ke sistem		
Kondisi Awal	Pengguna belum memiliki akun dan berada pada halaman register		
Tanggal Pengujian	26 Mei 2025		
Penguji	1. Idven 2. Samuel		
Skenario Pengujian			
1. Pengguna mengisi seluruh form dengan data valid 2. Menekan Tombol “Register” 3. Sistem menyimpan data dan menampilkan notifikasi berhasil			
Kriteria Evaluasi Hasil			
Registrasi dianggap berhasil jika data tersimpan dan sistem mengarahkan pengguna ke halaman login			
Kasus dan Hasil Pengujian			
Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Data Registrasi Valid	Sistem menyimpan dan menampilkan pesan sukses	Sesuai diharapkan	[X] diterima

5.2.1.3. Testing Fungsi Ajukan Pertanyaan

Tabel 22 Testing Fungsi Ajukan Pertanyaan

Nama Butir Uji	B-03		
Tujuan	Memastikan pengguna dapat mengirim pertanyaan ke chatbot		
Deskripsi	Pengujian dilakukan untuk melihat apakah pertanyaan ditangani dan dijawab oleh sistem menggunakan Coherre		
Kondisi Awal	Pengguna telah login dan berada di halaman chatbot		
Tanggal Pengujian	26 Mei 2025		
Penguji	1. Idven 2. Samuel		
Skenario Pengujian	5. Pengguna mengetik pertanyaan pada kolom pesan 6. Menekan Tombol Send 7. Sistem mengirim pertanyaan dan menampilkan jawaban		
Kriteria Evaluasi Hasil	Fungsi dianggap berhasil jika sistem mengirim dan menampilkan jawaban yang relevan		
Kasus dan Hasil Pengujian			
Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Pertanyaan mengenai Cyber Security	Sistem memberi respon yang relevan	Sesuai diharapkan	[X] diterima

5.2.1.4. Testing Fungsi Melihat History

Tabel 23 Testing Fungsi Melihat History

Nama Butir Uji	B-04		
Tujuan	Memastikan pengguna dapat melihat riwayat chat		
Deskripsi	Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa riwayat percakapan tersimpan dan dapat ditampilkan kembali		
Kondisi Awal	Pengguna telah melakukan beberapa sesi chat sebelumnya		

Tanggal Pengujian	26 Mei 2025		
Penguji	1. Gramaldy 2. Idven		
Skenario Pengujian			
1. Pengguna mengklik salah satu bagian history 2. Sistem Menampilkan bagian history yang dipilih			
Kriteria Evaluasi Hasil			
Fungsi dianggap berhasil jika history tampil lengkap tanpa error			
Kasus dan Hasil Pengujian			
Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Sesi Chat Sebelumnya	Sistem menampilkan data chat	Sesuai diharapkan	[X] diterima

5.2.1. TOOLS PENGUJIAN

Untuk memastikan bahwa sistem CyberFox berjalan dengan baik dan sesuai kebutuhan pengguna, beberapa tools digunakan selama proses pengujian baik dari sisi frontend, backend, maupun integrasi eksternal. Tools yang dipilih mendukung proses pengujian secara akurat, efisien, dan terdokumentasi dengan baik.

1. Postman

- a. Peran: Menguji endpoint API seperti login, register, pengiriman pesan, serta komunikasi dengan Supabase dan OpenAI API.
- b. Alasan Pemilihan: Postman memungkinkan pengujian REST API secara cepat dan mudah dengan dokumentasi otomatis dan fitur scripting untuk validasi respons.

2. Google Chrome Developer Tools

- a. Peran: Mengevaluasi performa aplikasi, debug JavaScript, dan mengamati komunikasi API serta pemenuhan aset secara real-time.
- b. Alasan Pemilihan: Alat standar untuk pengujian frontend berbasis web, terutama untuk menangani error, time response, dan akses DOM.

5.3. METODE PENGUJIAN

Metode pengujian dalam proyek CyberFox dirancang untuk memastikan bahwa setiap komponen — baik dari sisi frontend, backend, maupun integrasi dengan API eksternal — berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pendekatan pengujian dilakukan secara bertahap dengan kombinasi pengujian manual dan pengujian berbasis skenario agar mencakup seluruh fungsionalitas utama sistem.

1. Pengujian Fungsional (Functional Testing)

1. Pendekatan: Dilakukan secara manual terhadap setiap fitur utama seperti login, register, interaksi chatbot, dan riwayat pesan.
2. Tujuan: Memastikan bahwa fitur bekerja sebagaimana mestinya sesuai dengan spesifikasi pada dokumen desain dan implementasi.

2. Pengujian Integrasi (Integration Testing)

1. Pendekatan: Menguji hubungan antara modul frontend (React) dengan backend dan layanan eksternal seperti Supabase dan OpenAI API.
2. Tujuan: Memastikan bahwa data dapat dikirim dan diterima dengan benar, dan komunikasi antar sistem berjalan lancar.

3. Pengujian Respons dan Validasi Chatbot

1. Pendekatan: Pengguna mencoba memberikan berbagai jenis pertanyaan untuk melihat bagaimana sistem merespons, khususnya dalam konteks edukasi keamanan siber.
2. Tujuan: Mengevaluasi keakuratan, relevansi, dan kesopanan jawaban yang diberikan oleh chatbot.

5.3.1. Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional pada CyberFox bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh fitur utama dalam aplikasi bekerja sesuai dengan kebutuhan pengguna dan spesifikasi teknis. Fokus pengujian difokuskan pada interaksi pengguna dengan sistem, alur login, pengiriman pertanyaan, pengelolaan riwayat, serta integrasi dengan API eksternal.

1. Fungsi Login dan Register

1. Tujuan:

Memastikan pengguna dapat membuat akun dan masuk ke dalam sistem menggunakan kredensial yang valid.

- Skenario:

- Pengguna memasukkan email dan password yang valid → berhasil masuk ke sistem.
- Pengguna memasukkan email atau password yang salah → sistem menolak dan menampilkan pesan kesalahan.

2. Hasil yang Diharapkan:

Validasi input berhasil dilakukan, dan autentikasi berbasis token JWT berjalan sesuai alur keamanan.

3. Fungsi Chat (Ajukan Pertanyaan)

1. Tujuan:

Memastikan pengguna dapat mengajukan pertanyaan dan menerima balasan dari chatbot.

Skenario:

- Pengguna mengetikkan pertanyaan seputar keamanan siber.
- Sistem mengirimkan prompt ke API dan menampilkan balasan dari chatbot.

2. Hasil yang Diharapkan:

Respons cepat, informatif, dan relevan dengan konteks edukasi keamanan siber.

4. Fungsi Riwayat (History)

1. Tujuan:

Memastikan sistem mencatat semua pertanyaan dan jawaban sebelumnya untuk setiap pengguna.

Skenario:

- Setelah sesi tanya-jawab, pengguna membuka halaman Riwayat Chat.

2. Hasil yang Diharapkan:

Riwayat percakapan ditampilkan secara berurutan berdasarkan waktu, lengkap dengan isi pertanyaan dan jawaban.

4. Fungsi Upload Dataset (Mode Maintenance)

1. Tujuan:

Memastikan admin dapat mengunggah atau memperbarui dataset untuk keperluan pelatihan atau referensi offline chatbot.

Skenario:

- o Admin login ke sistem dan mengunggah file .txt melalui mode maintenance.

2. Hasil yang Diharapkan:

File berhasil tersimpan di database Supabase tanpa terjadi error atau kegagalan pengunggahan.

5. Fungsi Logout dan Keamanan Sesi

1. Tujuan:

Memastikan token sesi habis masa berlakunya setelah logout dan tidak dapat digunakan kembali.

Skenario:

- o Pengguna melakukan logout dari sistem.
- o Pengguna mencoba mengakses kembali dashboard tanpa login.

2. Hasil yang Diharapkan:

Sistem menolak akses tidak sah dan mengarahkan pengguna ke halaman login.

5.3.2. Pengujian Non Fungsional

Pengujian non-fungsional bertujuan untuk mengevaluasi aspek-aspek yang tidak langsung terkait dengan fungsi utama CyberFox, namun sangat penting dalam menjamin kualitas keseluruhan sistem. Fokus pengujian mencakup kinerja, keamanan, dan keandalan layanan yang diberikan.

1. Pengujian Kinerja

Tujuan: Mengukur kecepatan respons aplikasi dalam memproses permintaan pengguna.

Metode:

1. Merekam waktu antara pengguna mengirim pertanyaan hingga jawaban ditampilkan.
2. Pengujian dilakukan pada jaringan normal dan kondisi jaringan lambat.

- Hasil yang Diharapkan:

- Waktu respons rata-rata di bawah 3 detik dalam kondisi normal.
- Sistem tetap responsif dalam kondisi koneksi lambat (< 7 detik).

BAB VI

PRODUCT RELEASE (PR) (PELUNCURAN PRODUK)

6.1. PENDAHULUAN

Peluncuran produk merupakan tahapan akhir dalam siklus pengembangan, yang menandai kesiapan sistem untuk digunakan oleh pengguna secara langsung. Pada tahap ini, seluruh hasil desain, implementasi, dan pengujian diuji dalam konteks nyata agar dapat memberikan gambaran menyeluruh terhadap performa sistem saat berinteraksi dengan pengguna sebenarnya. Peluncuran menjadi momentum penting untuk mengamati bagaimana sistem bekerja di luar lingkungan pengujian, serta untuk mengidentifikasi potensi perbaikan lanjutan pascaproduksi.

Tujuan utama dari peluncuran CyberFox adalah untuk memperkenalkan chatbot edukatif ini kepada khalayak sasaran, khususnya anak-anak dan pendidik, guna mendukung literasi keamanan internet sejak dini. Peluncuran dilakukan secara bertahap melalui strategi soft launch untuk menguji respons awal pengguna dan kesiapan sistem dalam skala terbatas, sebelum menuju ke full launch yang lebih luas. Pendekatan ini memungkinkan pengembang untuk mengumpulkan masukan berharga, melakukan penyesuaian teknis, serta memastikan infrastruktur pendukung siap menghadapi distribusi secara masif

6.2. DESKRIPSI

Peluncuran produk CyberFox dilakukan dengan strategi yang terencana guna memastikan jangkauan efektif kepada target pengguna, yaitu anak-anak usia sekolah dasar hingga menengah pertama, serta para pendidik dan orang tua sebagai pendamping literasi digital. Strategi ini mencakup identifikasi kanal distribusi yang tepat, seperti platform pembelajaran digital, media sosial edukatif, dan kerja sama dengan institusi pendidikan untuk memperluas eksposur chatbot kepada pengguna yang relevan.

Selain itu, peluncuran juga dilengkapi dengan materi pendukung seperti panduan penggunaan, video tutorial, dan sesi sosialisasi langsung agar pengguna dapat memahami manfaat dan cara kerja CyberFox secara menyeluruh. Melalui pendekatan ini, diharapkan adopsi teknologi dapat berlangsung lebih cepat, serta membangun kepercayaan dan keterlibatan aktif dari komunitas pendidikan dalam memanfaatkan CyberFox sebagai alat bantu pembelajaran keamanan digital yang interaktif dan menyenangkan.

6.2.1. DAYA GUNA PRODUK

Produk CyberFox dirancang untuk memberikan kemudahan akses edukasi mengenai keamanan siber kepada pengguna, khususnya remaja dan pelajar, melalui pendekatan interaktif berbasis chatbot. Dengan memanfaatkan teknologi percakapan otomatis, CyberFox mampu menyampaikan materi edukatif secara lebih menarik dan mudah dipahami, bahkan oleh

pengguna yang belum terbiasa dengan istilah-istilah teknis dalam dunia keamanan digital. Pendekatan ini bertujuan untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih personal dan responsif terhadap kebutuhan pengguna.

Selain itu, produk ini memiliki sejumlah fitur unggulan yang memberikan nilai tambah dan membedakannya dari solusi lain yang tersedia di pasar. Beberapa di antaranya termasuk sistem pendekripsi kata kasar atau konten negatif, modul pembelajaran bertahap sesuai tingkat usia, serta fitur simulasi kasus yang mengajak pengguna untuk memahami ancaman siber melalui pengalaman interaktif. Fitur-fitur tersebut dirancang untuk mendorong kesadaran dan pemahaman mendalam mengenai bahaya di dunia digital, serta membekali pengguna dengan langkah-langkah perlindungan yang tepat.

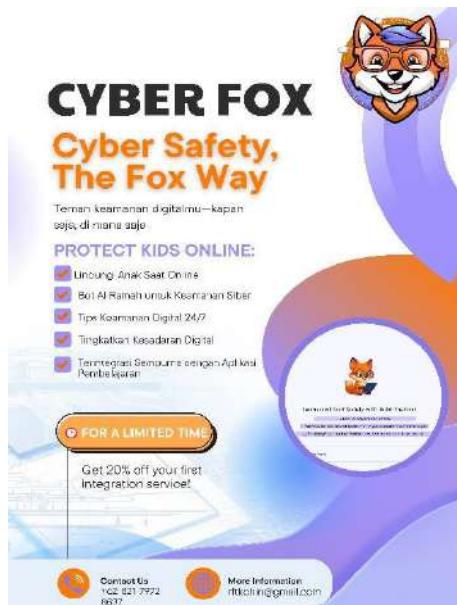
6.3 POSTER PRODUK

Poster untuk CyberFox dirancang untuk menarik perhatian audiens target, yaitu remaja dan pelajar, dengan desain yang segar, modern, dan ramah. Pemilihan warna-warna cerah, ilustrasi yang komunikatif, serta tipografi yang mudah dibaca menjadi elemen utama dalam menciptakan kesan visual yang menarik dan tidak membosankan. Desain ini bertujuan untuk mencerminkan semangat positif dan edukatif dari produk, sekaligus membangun kedekatan emosional dengan pengguna muda.

Elemen-elemen visual yang digunakan juga berfokus pada estetika yang mudah diakses dan menyenangkan, seperti ikon-ikon bertema digital, karakter chatbot yang bersahabat, dan layout yang tidak padat namun informatif. Selain sebagai media promosi, poster ini juga berfungsi sebagai alat edukasi visual yang memperkenalkan konsep dasar keamanan siber secara ringkas. Dengan pendekatan ini, diharapkan pesan inti CyberFox dapat tersampaikan dengan efektif dan mengundang minat audiens untuk mencoba produk secara langsung.

Hal yang dapat disertakan:

1. Gambar Produk :



Gambar 26 Poster Produk

2. Fitur Utama:

A main feature slide for 'CYBER FOX STAY FOXY!'. It features a purple background with white text and orange highlights. The title 'CYBER FOX STAY FOXY!' is at the top, followed by the subtitle 'Protect What Matters Most: Your Family.' Below this, a subtext reads 'Di dunia digital, tetap aman sama pentingnya dengan tetap terhubung. Cyber Fox membantumu belajar, berkembang, dan menjelajah online — dengan aman dan cerdas.' There are four orange diamond-shaped boxes containing text: 'Belajar bersama Cyber Fox, teman chatbot pincarmu.', 'Ketahui faktor-paku, berpuas, dan perundungan online.', 'Pahami apa yang dilihat anak Anda di internet.', and 'Pelajari cara mengetahui anak-anak tidak aman dari ancaman online.' On the left, there's a small image of a family and some text about 'Protect What Matters Most: Your Family.'. On the right, there's a call to action 'Be a smart digital family. Start your journey today!' with two buttons: 'Dapatkan pengalaman berbelanja online yang aman' and 'Dapatkan perlindungan internet untuk keluarga Anda'. At the bottom, there's a section for 'KELOMPOK 2' with names and contact numbers, and a 'DOSEN PEMBIMBING' section with the name 'Era Stephan Simorangkir, S.Si., M.Sc.'

Gambar 27 Fitur Utama

DAFTAR PUSTAKA

- Alami, A., & Mansour, H. (2020). *The impact of AI-driven chatbots in education: A review of research and applications*. Journal of Educational Technology, 18(4), 112-125.
- Aspris, E., & Li, S. (2019). *Enhancing digital literacy through chatbot platforms in schools*. Journal of Digital Education, 25(3), 78-92.
- Kaspersky. (2021). *Children and cybersecurity: Protecting young digital users*. Retrieved from <https://www.kaspersky.com/children-cybersecurity>
- Smith, R., & Johnson, P. (2018). *Developing secure and interactive educational tools using AI chatbots*. Proceedings of the International Conference on Educational Technology, 34(2), 53-62.
- Wang, Z., Zhang, C., & Liu, H. (2020). *Integrating AI chatbots into educational systems: Benefits and challenges*. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 22(1), 10-25.
- Zhang, Y., & Chen, Y. (2021). *AI and cybersecurity education for children: The role of interactive platforms*. Journal of Cybersecurity Education, 29(1), 30-42.
- World Economic Forum. (2021). *The future of cybersecurity education for children in the digital age*. Retrieved from <https://www.weforum.org/future-cybersecurity-education>

LAMPIRAN

- **Keamanan Akun & Identitas Digital**

Ringkasan

Keamanan akun dan identitas digital adalah aspek penting dalam menjaga privasi saat menggunakan layanan online. Banyak serangan siber terjadi akibat lemahnya perlindungan akun, seperti penggunaan kata sandi yang buruk atau tidak adanya autentikasi tambahan.

Poin Edukasi Penting

1. Gunakan kata sandi yang kuat dan unik untuk setiap akun.
2. Aktifkan autentikasi dua faktor (2FA).
3. Jangan gunakan informasi pribadi sebagai kata sandi.
4. Gunakan password manager untuk menyimpan kata sandi secara aman.
5. Waspadai email atau pesan mencurigakan yang meminta informasi login.

Contoh Kasus

Seorang pengguna memakai kata sandi yang sama untuk semua akun. Saat satu layanan mengalami kebocoran data, peretas menggunakan kata sandi tersebut untuk membobol akun email utama.

Tips Pencegahan

1. Gunakan kombinasi huruf besar, kecil, angka, dan simbol.
2. Jangan simpan kata sandi di browser tanpa enkripsi.
3. Hindari Wi-Fi publik tanpa VPN saat login.
4. Ganti kata sandi secara berkala.

Sumber Referensi : tekno.sindonews.com

- **Keamanan Perangkat & Proteksi Digital**

Ringkasan

Keamanan perangkat adalah kunci utama menjaga data dan sistem informasi. Perangkat yang tidak diperbarui atau tidak dilindungi rentan menjadi target serangan siber.

Poin Edukasi Penting

1. Perbarui sistem operasi dan aplikasi secara rutin.
2. Gunakan antivirus dan anti-malware terpercaya.
3. Aktifkan firewall.
4. Hindari menginstal aplikasi dari sumber tidak terpercaya.
5. Evaluasi izin aplikasi sebelum menginstal.

Contoh Kasus

Pengguna tidak memperbarui sistem operasi laptopnya. Akibatnya, malware memanfaatkan celah keamanan dan mencuri data login bank miliknya.

Tips Pencegahan

1. Aktifkan pembaruan otomatis.
2. Gunakan koneksi internet aman.
3. Periksa izin akses aplikasi.
4. Lakukan pemindaian antivirus secara berkala.

Sumber Referensi : tekno.sindonews.com

- **Paparan Konten Negatif & Kesehatan Mental Digital**

Ringkasan

Konten negatif seperti kekerasan, hoaks, dan ujaran kebencian dapat berdampak buruk secara emosional dan mental. Ini juga bisa menjadi pintu masuk serangan sosial-engineering atau phishing.

Poin Edukasi Penting

1. Paparan berlebih dapat menyebabkan stres dan kelelahan mental.
2. Konten palsu digunakan untuk manipulasi atau penyebaran malware.
3. Penipuan daring sering menargetkan orang yang rentan secara psikologis.

Contoh Kasus

Seorang remaja mengikuti akun penuh ujaran kebencian dan hoaks. Ia menjadi gelisah setiap membuka media sosial, dan akhirnya tertipu oleh tautan phishing berkedok “berita penting.”

Tips Pencegahan

1. Kurasi akun/media yang diikuti.
2. Lakukan detoks media sosial secara berkala.
3. Gunakan fitur "report" dan "block".
4. Verifikasi kebenaran informasi sebelum menyebarkannya.
5. Jaga kesehatan mental sebagai bagian dari keamanan digital.

Sumber Referensi : <https://www.detik.com>

- **Waspadai Phishing: Ciri-Ciri & Cara Mengeceknya**

Ringkasan

Phishing adalah upaya penipuan yang menyamar sebagai entitas terpercaya untuk mencuri data pribadi, biasanya lewat email, SMS, atau link palsu.

Poin Edukasi Penting

1. Link phishing sering meniru situs resmi (contoh: go0gle.com).
2. Pesan phishing bersifat mendesak atau menakut-nakuti.

3. Bisa terjadi di media sosial, email, bahkan SMS.

Contoh Kasus

Seseorang menerima email dari “Bank XYZ” yang menyatakan akunnya akan diblokir. Karena panik, ia mengklik link dan mengisi data pribadi di situs palsu. Akibatnya, akun dan dananya dicuri.

Tips Pencegahan

1. Periksa ejaan URL dan domain dengan teliti.
2. Jangan klik link mencurigakan tanpa verifikasi.
3. Aktifkan autentikasi dua faktor.
4. Gunakan antivirus dengan proteksi web.
5. Laporkan dan hapus email phishing.

Sumber Referensi : <https://www.msn.com/>

Dokumentasi Pengumpulan Data

Observasi dilakukan dengan metode pengumpulan data melalui kuesioner yang diberikan kepada anak-anak. Kuesioner berisi pertanyaan terbuka terkait dengan dua topik utama: Keamanan Siber dan Cyberbullying. Hasilnya dianalisis untuk memahami pola pemikiran anak-anak terhadap kedua isu tersebut.

Pertanyaan Anak-Anak tentang Keamanan cyber :

Beberapa pertanyaan yang diajukan oleh anak-anak terkait dengan keamanan siber adalah:

1. Mengapa tidak boleh mengklik iklan sembarangan di internet?
2. Mengapa tidak boleh membagikan alamat rumah atau sekolah di media sosial?
3. Mengapa tidak boleh memberikan password kepada teman?
4. Apa itu hacker, dan mengapa harus takut pada hacker?
5. Mengapa tidak boleh sembarangan mengunduh aplikasi atau game?
6. Mengapa tidak boleh percaya semua berita yang dibaca di internet?

Anak SD Mutiara :

1. Mengapa kita harus berhati-hati saat menggunakan internet?
2. Mengapa kita tidak boleh membagikan informasi pribadi kepada orang asing di internet?
3. Apa saja contoh informasi pribadi yang tidak boleh dibagikan di internet?
4. Apa yang harus dilakukan sebelum mendownload aplikasi atau game di HP atau komputer?
5. Mengapa kita tidak boleh asal membagikan foto atau video pribadi di internet?

Anak SMP N 2 Balige:

1. Mengapa kita harus menggunakan kata sandi yang kuat dan unik untuk setiap akun?
2. Mengapa kita harus berhati-hati saat menerima permintaan pertemanan dari orang yang tidak dikenal?
3. Apa saja tanda-tanda bahwa seseorang sedang mencoba menipu kita di internet?

4. Mengapa kita tidak boleh membagikan lokasi kita secara real-time di media sosial?
5. Apa saja informasi pribadi yang sebaiknya tidak dibagikan kepada orang lain di dunia maya?
6. Bagaimana cara membuat kata sandi yang kuat dan sulit ditebak?
7. Apa dampak dari menyebarkan berita hoaks atau informasi palsu di internet?
8. Apa yang harus dilakukan jika kita tidak sengaja menyebarkan informasi yang salah di media sosial?

Anak SMA BTB:

1. Apa perbedaan antara cyber security dan cyber crime?
2. Bagaimana cara kita sebagai pengguna bisa ikut serta dalam meningkatkan kesadaran tentang cyber security?
3. Bagaimana perkembangan Internet of Things (IoT) bisa meningkatkan risiko serangan siber?
4. Bagaimana cara menghindari penipuan online di media sosial atau marketplace?
5. Apa bahaya dari membagikan terlalu banyak informasi pribadi di media sosial?
6. Mengapa kita harus berhati-hati saat menggunakan Wi-Fi publik?
7. Bagaimana cara mengetahui apakah sebuah situs web itu aman atau berbahaya?
8. Bagaimana cara mengamankan akun media sosial agar tidak mudah diretas?
9. Apa dampak serangan siber terhadap individu dan perusahaan?

Pertanyaan Anak-Anak tentang Cyberbullying :

Selain keamanan siber, anak-anak juga mengajukan berbagai pertanyaan terkait cyberbullying, antara lain:

1. Mengapa korban cyberbullying bisa merasa sangat sedih?
2. Apakah bercanda di internet bisa dianggap cyberbullying?
3. Apakah menyebarkan rumor atau gosip palsu termasuk cyberbullying?
4. Apakah mengecualikan seseorang dari grup online juga termasuk cyberbullying?
5. Bagaimana jika seseorang menyebarkan rahasia atau foto orang lain tanpa izin?
6. Apakah cyberbullying dapat mempengaruhi prestasi akademik?

7. Apakah memberikan "like" pada komentar ejekan juga termasuk cyberbullying?
8. Apa yang harus dilakukan jika melihat teman dibully di internet?
9. Bagaimana cara memblokir pelaku cyberbullying?
10. Jika melaporkan cyberbullying ke platform media sosial, apakah akun pelaku akan langsung dihapus?

Anak Smp N 2 balige :

1. Apakah media sosial seperti Instagram, TikTok, atau WhatsApp aman dari cyber bullying?
2. Bagaimana cara mengatur privasi akun media sosial agar lebih aman?
3. Apakah sekolah bisa menghukum siswa yang melakukan cyber bullying?
4. Apa hukuman bagi seseorang yang melakukan cyber bullying?
5. Apakah ada cara untuk melaporkan pelaku cyber bullying?
6. Bagaimana cara mengatur privasi akun media sosial agar lebih aman?
7. Apa yang harus saya lakukan jika akun saya diretas dan digunakan untuk cyber bullying?
8. Jika saya membalas cyber bullying, apakah saya juga dianggap bersalah?

Remaja SMA BTB :

Tingkat 1

1. Mengapa banyak orang merasa lebih berani melakukan cyber bullying dibandingkan bullying langsung?
2. Bagaimana cyber bullying bisa berdampak pada kesehatan mental seseorang?
3. Apa perbedaan antara kritik dan cyber bullying?

Tingkat 2 :

1. Bagaimana cyber bullying dapat berdampak pada kehidupan sosial dan akademik seseorang?
2. Mengapa banyak orang yang menjadi korban cyber bullying tetap diam dan tidak melaporkannya?
3. Apakah ada batasan antara "dark humor" dan cyber bullying? Bagaimana cara membedakannya?

Tingkat 3 :

1. Jika seseorang menyebarkan screenshot percakapan pribadi tanpa izin, apakah itu termasuk cyber bullying atau pelanggaran privasi?
2. Apakah ada tanggung jawab bagi platform media sosial jika terjadi cyber bullying di dalam platform mereka?
3. Bagaimana cara membedakan kebebasan berpendapat dengan cyber bullying?
4. Bagaimana cara membangun mental yang kuat agar tidak mudah terpengaruh oleh cyber bullying?
5. Apakah menghindari media sosial sepenuhnya adalah solusi terbaik untuk menghindari cyber bullying? Mengapa?
6. Seberapa besar pengaruh media sosial dalam membentuk budaya cyber bullying di kalangan remaja?
7. Bagaimana psikologi seseorang yang menjadi pelaku cyber bullying? Apakah mereka juga korban dalam beberapa kasus?