

## QUESTION ANSWERING SYSTEM TAFSEER IBNU KATSIR USING LARGE LANGUAGE MODELS

Ahmad Sutrio Prihatinoto<sup>1</sup>, Nazruddin Safaat Harahap<sup>2</sup>, Muhammad Irsyad<sup>3</sup>, Iwan Iskandar<sup>4</sup>

<sup>1234</sup> Program Studi Teknik Informatika, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. HR. Soebrantas No.Km. 15, RW.15, Simpang Baru, Kota Pekanbaru, Riau 28293

<sup>1</sup> [ahmadsutrio.p@gmail.com](mailto:ahmadsutrio.p@gmail.com), <sup>2</sup> [nazruddin.safaat@uin-suska.ac.id](mailto:nazruddin.safaat@uin-suska.ac.id), <sup>3</sup> [irsyadtech@uin-suska.ac.id](mailto:irsyadtech@uin-suska.ac.id),

<sup>4</sup> [iwan.iskandar@uin-suska.ac.id](mailto:iwan.iskandar@uin-suska.ac.id)

### Abstract

*A deep understanding of the science of Al-Qur'an exegesis has an important role in the Islamic religious context, enabling Muslims to explore the spiritual and practical meaning of this holy text. One of the leading scholars in the field of tafsir is Ibnu Kathir, who is famous for his careful approach and use of related hadiths in his interpretation. However, understanding this interpretation requires time and a strong Islamic educational background. In this context, technologies such as ChatGPT and chatbots emerge as potential tools to facilitate understanding of the interpretation of the Al-Qur'an. This study explores the implementation of ChatGPT and chatbots in the context of Al-Qur'an exegesis using LangChain and Large Language Models (LLMs). This research focuses on the application of a Telegram chatbot that utilizes LangChain and LLMs with data from Ibn Katsir's tafsir. The research results show that this Telegram chatbot is able to answer questions about Ibn Kathir's interpretation. Validation was carried out by involving interpretation students, and resulted in an answer accuracy rate of 86%. Apart from that, trials were also carried out using the DeepEval framework which produced a Hallucination value of 0.1% and a contextual precision value of 0.9%. So it can be concluded that the Telegram chatbot has been able to answer questions well, but needs improvements for better results.*

**Keywords :** *langchain, large language models (LLMs), tafsir ibnu katsir, chatgpt, chatbot*

### Abstrak

Pemahaman yang mendalam terhadap ilmu tafsir Al-Qur'an memiliki peran penting dalam konteks keagamaan Islam, memungkinkan umat Islam untuk menggali makna spiritual dan praktis dari teks suci tersebut. Salah satu ulama terkemuka dalam bidang tafsir adalah Ibnu Katsir, yang terkenal dengan pendekatannya yang teliti serta penggunaan hadis-hadis terkait dalam penafsirannya. Namun, memahami tafsir ini membutuhkan waktu dan latar belakang pendidikan Islam yang kuat. Dalam konteks ini, teknologi seperti ChatGPT dan chatbot muncul sebagai alat potensial untuk memfasilitasi pemahaman tafsir Al-Qur'an. Studi ini mengeksplorasi implementasi ChatGPT dan chatbot dalam konteks tafsir Al-Qur'an dengan menggunakan LangChain dan *Large Language Models* (LLMs). Penelitian ini fokus pada penerapan chatbot Telegram yang memanfaatkan LangChain dan LLMs dengan data dari tafsir Ibnu Katsir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *chatbot* Telegram ini mampu menjawab pertanyaan seputar tafsir Ibnu Katsir. Validasi dilakukan dengan melibatkan para mahasiswa tafsir, dan menghasilkan tingkat akurasi jawaban sebesar 86% selain itu juga dilakukan uji coba menggunakan *framework* DeepEval yang menghasilkan nilai *hallucination* sebesar 0.1% dan nilai *contextual precision* sebesar 0.9%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa chatbot Telegram telah mampu menjawab pertanyaan dengan baik, namun perlu adanya penyempurnaan untuk hasil yang lebih baik.

**Kata kunci :** *langchain, large language models (LLMs), tafsir ibnu katsir, chatgpt, chatbot*

## 1. PENDAHULUAN

Ilmu tafsir dalam lingkup keagamaan Islam sangatlah penting karena memberikan kemampuan untuk memahami Al-Qur'an secara mendalam. Melalui studi tafsir, seseorang dapat meraih pemahaman yang lebih luas tentang makna-makna dalam ayat suci Al-Qur'an, memahami konteks sejarah, linguistik, dan kultural [1]. Ilmu tafsir memungkinkan umat Islam untuk mengeksplorasi pesan moral, hukum-hukum, dan petunjuk yang terkandung dalam Al-Qur'an, sehingga memperkaya spiritualitas dan pandangan hidup mereka. Al-Qur'an sebagai sumber utama ajaran Islam memiliki banyak penafsiran dari berbagai ulama terkenal di dunia salah satunya adalah tafsir Al-Qur'an menurut Ibnu Katsir.

Ibnu Katsir merupakan ulama tafsir Al-Qur'an, yang memiliki nama lengkap Ismail bin Umar bin Katsir al-Bashri al-Dimisqi, al-Faqih, al-Syafi'i [2]. Keunggulan tafsir Ibnu Katsir terletak pada fokusnya yang menyajikan ayat-ayat Al-Qur'an yang sejalan dengan maknanya, diikuti oleh penafsiran ayat menggunakan *hadits* yang diriwayatkan dengan sanad yang jelas dan memiliki keterkaitan langsung dengan ayat yang sedang dijelaskan [3]. Dengan memperdalam pemahaman terhadap ilmu tafsir, umat Islam dapat mengembangkan perspektif keagamaan yang lebih mendalam dan memperkaya penghayatan terhadap ajaran-ajaran Al-Qur'an. Hal ini tidak hanya meningkatkan keimanan dan spiritualitas, tetapi juga membantu dalam menjalani kehidupan yang lebih bermakna dan sesuai dengan nilai-nilai Islam. Bagi orang-orang tentunya diperlukan waktu yang cukup lama untuk mempelajari dan memahami tafsir Al-Qur'an ini, terutama bagi orang yang bukan berlatar belakang pendidikan Islam yang kuat. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah teknologi yang mampu untuk membantu semua orang belajar mengenai ilmu tafsir yang harus jelas sumbernya.

Dalam era globalisasi dan kemajuan teknologi informasi, kebutuhan akan pemahaman ilmu tafsir yang mendalam semakin menjadi fokus perhatian. Hal ini terutama terjadi karena pergeseran paradigma dalam akses informasi dan penggunaan teknologi untuk mendalami makna-makna Al-Qur'an. Salah satu teknologi yang tengah populer dan memainkan peran penting dalam memfasilitasi pemahaman ini adalah ChatGPT. ChatGPT, yang dikembangkan oleh OpenAI, merupakan sebuah inovasi dalam bidang kecerdasan buatan yang memungkinkan percakapan yang lebih intuitif dan alami dengan menggunakan pemrosesan bahasa alami atau

Natural Language Processing (NLP) [4]. Sejak diluncurkan pada November 2022, kecerdasan buatan ini telah menjadi alat yang sangat bermanfaat dan digunakan secara luas dalam berbagai konteks pembelajaran. Hal ini tidak hanya mencakup penggunaan ChatGPT dalam lingkup akademis dan pendidikan formal, tetapi juga dalam pengembangan aplikasi dan platform yang memanfaatkan kecerdasan buatan untuk memperdalam pemahaman dan interaksi dengan pengguna [5]. Selain ChatGPT, salah satu contoh teknologi lain yang juga memiliki kemampuan interaksi tanya-jawab adalah *chatbot*.

*Chatbot* merupakan layanan percakapan yang diatur oleh robot atau tokoh virtual untuk melakukan percakapan yang bersifat komunikatif dengan user [6], terdapat banyak platform yang menyediakan layanan *chatbot* salah satunya adalah Telegram [7][8]. Keberadaan *chatbot* telah menjadi fokus penelitian yang dilakukan oleh berbagai ahli dan peneliti. Beberapa penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya yang memanfaatkan *chatbot* Telegram adalah penelitian yang dilakukan oleh Sastrawangsa [9], yaitu Implementasi *chatbot* Telegram Dalam Meningkatkan Partisipasi Kegiatan Warga, selanjutnya penelitian lain yang dilakukan oleh Lenardo [10] mengenai Pemanfaatan Bot Telegram sebagai Media Informasi Akademik di STMIK Hang Tuah Pekanbaru, dan penelitian yang dilakukan oleh Alfaiz & Maryam [11] yaitu Implementation Telegram *ChatBot on Student Orientation Period Registration System for Efficiency of Data Management*. Dengan adanya penelitian-penelitian ini, semakin jelaslah manfaat dan potensi *chatbot* Telegram. Mulai dari meningkatkan partisipasi masyarakat dalam aktivitas sehari-hari, menyediakan informasi akademik yang relevan, hingga meningkatkan efisiensi dalam manajemen data di berbagai bidang. Hal ini menunjukkan bahwa *chatbot* bukan hanya sekadar alat komunikasi, tetapi juga dapat menjadi solusi yang efektif dalam memenuhi kebutuhan dan mendukung berbagai aktivitas di era digital ini.

Teknologi *Large Language Models* (LLMs) telah menjadi fokus utama dalam berbagai penelitian terkait kecerdasan buatan dan pemrosesan bahasa alami. Sejumlah penelitian telah dilakukan untuk mendalami pemanfaatan LLMs dan teknologi terkait seperti Langchain yakni penelitian yang dilakukan oleh Wijonarko[12], Wang[13], Lin[14], Oguzan Topsakal[15][16], Adith Sreeram[17], Zongjie Li[18] dan Soygazi [19] yang didalamnya telah dimanfaatkan teknologi LLMs untuk model ChatGPT. Pada penelitian-penelitian tersebut data

yang digunakan berupa data hukum dan data dengan *extension* PDF, pada penelitian tersebut juga berisi pemanfaatan teknologi LLMs untuk pembangunan aplikasi secara cepat dengan fokus pada Langchain, sebuah perpustakaan perangkat lunak *open source*. Hasil dari penelitian tersebut didapati ChatGPT telah mampu menunjukkan kemampuan untuk melakukan penafsiran, memahami dan memanfaatkan informasi. Selain penelitian terkait LLMs dan langchain terdapat juga penelitian yang membahas mengenai OpenAI yakni seperti penelitian Tira Nur Fitria[20], Cheonsu Jeong[21], Arjun Pesaru[22], dan Muhanad Tahrir Younis[23], dimana pada penelitian-penelitian tersebut dijelaskan mengenai tingginya minat terhadap chatGPT yang dimanfaatkan dalam berbagai bidang. Kecanggihan OpenAI ini mulai dari pengolahan data text, audio, citra dan bentuk data lainnya yang sangat membantu banyak pengguna dalam menyelesaikan pekerjaan. Penelitian terkait lainnya seperti penelitian mengenai *flask* oleh Devin Wiliam[24], dan Dahlan Susislo[25] yang menghasilkan penelitian mengenai keefektifan penggunaan *flask* dalam pemanfaatan data yang besar. Penelitian selanjutnya yang telah dilakukan terkait *chatbot Telegram* seperti penelitian yang dilakukan oleh Kristian Adi Nugraha[26], Faris Zaky Alfaiz[11] dan penelitian oleh Aldi Heriansyah[27] dimana pada penelitian ini banyak dimanfaatkan *chatbot Telegram* sebagai *software* yang dapat melakukan tanya jawab interaktif dalam sistem pendaftaran masa orientasi mahasiswa dan sebagai layanan informasi Rumah Sakit Madani Pekanbaru.

Pada penelitian-penelitian yang telah dijabarkan sudah banyak sekali digunakan Large Language Models namun belum ada yang menggunakan data dalam jumlah besar. Data yang digunakan hanya berukuran kecil atau berupa pdf dengan batas file maksimum hanya sebesar 2 MB saja, selain itu data yang digunakan pada penelitian terdahulu berupa data yang bersifat sementara, yakni data harus diupload terlebih dahulu ketika ingin dilakukan tanya jawab sehingga memerlukan beberapa waktu untuk mengolah sumber ilmu pengetahuan sebelum bisa dilakukan aktivitas tanya jawab. Pada penelitian ini akan digunakan data dengan skala besar dan juga akan digunakan data yang sudah tersimpan di dalam sistem sehingga ketika pengguna ingin menggunakan sistem, pengguna bisa langsung menggunakannya tanpa harus mengupload lagi file tafsir yang ingin ditanyakan.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

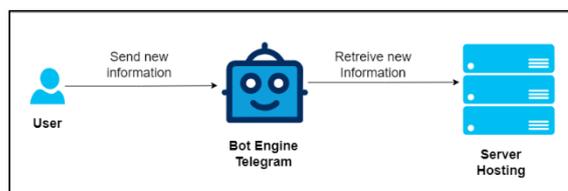
### 2.1. Tafsir Al-Qur'an

Metodologi tafsir Al-Qur'an adalah suatu cara untuk mendalami, memahami, serta merenungkan lebih dalam makna dan pesan yang terkandung dalam ayat-ayat suci Al-Qur'an [28]. Pentingnya tafsir Al-Qur'an terletak pada peranannya dalam memandu umat Islam untuk memahami wahyu Allah dengan lebih mendalam, melalui pengungkapan konteks sejarah, penjelasan hukum dan ajaran agama, serta upaya mencegah penafsiran yang keliru. Dengan tafsir, umat Islam bisa memperluas pemahaman mereka terhadap ajaran Al-Qur'an dan mengaplikasikannya secara tepat dalam kehidupan sehari-hari. Banyak ulama terkemuka, seperti Ibnu Katsir, Al-Tabari, Al-Qurtubi, Ibnu Abbas, Fakhruddin Ar-Razi, As-Suyuti, dan Ibnul Jawzi, yang telah memberikan kontribusi besar dalam mengembangkan tafsir Al-Qur'an. Pada pembelajaran tafsir Al-Qur'an biasanya digunakan lebih dari satu tafsir Al-Qur'an namun pada penelitian ini akan digunakan tafsir Al-Qur'an oleh Ibnu Katsir.

### 2.2. Chatbot

*Chatterbot* atau lebih dikenal dengan sebutan *Chatbot* adalah sebuah program komputer yang dimaksudkan untuk memulai percakapan intelektual dengan satu atau lebih orang melalui transmisi *audio* atau teks [29]. Pada awalnya, *turing test* dilakukan pada program komputer ini dengan menyembunyikan identitas mereka sebagai mesin sehingga mereka dapat mengelabui orang yang berbicara dengan mereka.

Pada implementasi penelitian ini *Chatbot* yang digunakan adalah *Chatbot Telegram*. Alasannya karena *Chatbot Telegram* memiliki kelebihan seperti Gratis dan tingkat keamanannya yang tinggi dan kapasitas penyimpanannya yang tak terbatas [30]. Pada proses menghubungkan antara data dan *Chatbot Telegram* maka digunakan *Webhook*. *Webhook* adalah salah satu cara untuk menghubungkan bot dan server. Prinsip dasar dari *webhook* ini adalah *response* reaksi terhadap permintaan HTTP [26].



Gambar 1. Cara Kerja Webhook

*Webhook* memungkinkan pesan yang diterima oleh bot untuk dialihkan ke URL yang sesuai, menghilangkan kebutuhan untuk pembaruan berulang oleh bot ke server. Dengan demikian, pesan yang diterima oleh bot akan diarahkan ke URL yang akan diproses lebih lanjut oleh bot tanpa perlu pembaruan ke server [31].

### 2.3. Large Language Models (LLMs)

*Large Language Models* (LLMs) adalah model kecerdasan buatan *Deep Learning* yang menggunakan sejumlah besar data digital publik untuk memahami dan menghasilkan teks yang menyerupai bahasa manusia dalam berbagai bahasa. Seperti *Generative Pre-Trained Transformers* (GPT), model-model ini mampu menghasilkan teks kreatif dan meyakinkan mengenai berbagai topik, berinteraksi seperti manusia, bahkan menyelesaikan tugas-tugas tertentu. LLMs seperti GPT-3 telah digunakan di bidang-bidang seperti pendidikan, teknik, jurnalisme, kedokteran, dan ekonomi untuk meningkatkan pemrosesan bahasa dan menciptakan konten [32]. Pada implementasi penelitian ini *Large Language Models* (LLMs) digunakan untuk melakukan pembelajaran pada data yang di inputkan, sehingga komputer atau mesin bisa mendapatkan pengetahuan, hal ini yang akan membuat sistem dapat menjawab pertanyaan dari *user*.

### 2.4. Langchain

*Langchain* adalah framework yang memungkinkan pengguna untuk memanfaatkan *Large Language Models* (LLMs) untuk berbagai tugas *Natural Language Processing* [22]. *Framework* ini menyediakan kode Python dan API modular yang dapat dikomposisikan yang memudahkan untuk membangun dan menggunakan aplikasi berbasis LLMs.

### 2.5. Open AI

OpenAI adalah perusahaan riset kecerdasan buatan yang berfokus pada pengembangan teknologi kecerdasan buatan (AI) dengan tujuan untuk menciptakan AI yang aman dan bermanfaat bagi semua orang. Mereka terkenal karena mengembangkan model AI canggih seperti *Generative Pre-trained Transformer* (GPT), yang telah digunakan dalam berbagai konteks, mulai dari penulisan teks hingga pemrosesan bahasa alami, dan bahkan dalam beberapa aplikasi dunia nyata, seperti layanan pelanggan [4]. Terdapat beberapa fitur yang terdapat dalam Open AI yakni OpenAI *ChatModel* yang

merupakan model yang dibuat oleh OpenAI dengan menggunakan data teks yang sangat besar dari internet untuk membuat tanggapan dalam percakapan yang mirip dengan respons manusia [33]. Selain itu terdapat juga fitur OpenAI *Embedding* merujuk pada teknologi pengolahan bahasa alami yang diciptakan oleh OpenAI untuk menghasilkan representasi vektor dari kata-kata, frasa, atau dokumen dalam teks.

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Tahapan Penelitian

Panduan tahapan-tahapan yang dilakukan oleh penulis dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar ilustrasi dibawah ini.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Pada gambar di atas dapat disimpulkan bahwa penelitian ini dilakukan dengan 5 tahapan yakni pengumpulan data, Analisa dan perancangan sistem, tahapan implementasi, tahapan pengujian, dan terakhir kesimpulan.

### 3.2 Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data merupakan tahapan awal yang dilakukan pada penelitian ini. Pada tahapan ini dilakukan dua hal pokok yakni pengumpulan data berupa studi literatur dan pengumpulan data yang digunakan untuk *chatbot* yang akan dibangun. Berikut ini penjelasan lebih lanjut mengenai dua hal pokok diatas.

#### a. Studi literatur

Pencarian studi literatur ini bertujuan untuk, menambah wawasan penulis mengenai penelitian yang akan dilakukan, selain itu

dengan melakukan pencarian penelitian ini diharapkan dapat lahir inovasi baru atau perbaikan dari penelitian-penelitian sebelumnya. Studi literatur yang perlu untuk dicari pada riset ini mengenai, *Open AI Chat GPT, Langchain, Large Language Models (LLMs), Chroma DB, Flask*, tafsir Al-Qur'an Ibnu Katsir, *chatbot Telegram*, dan *similarity search*.

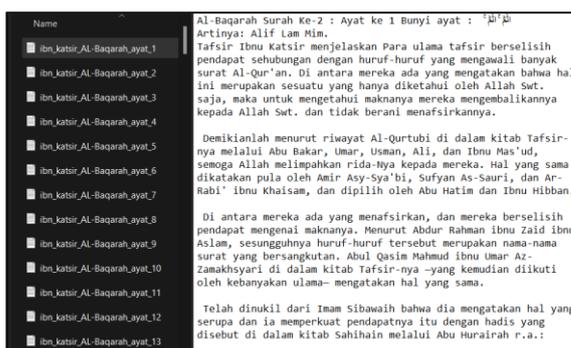
b. Data tafsir Al-Qur'an

Data pada pembuatan *chatbot Telegram* ini bersumber dari data tafsir Al-Qur'an Ibnu Katsir. Data ini berupa data yang didapat dari website *open source github* yaitu [github.com/GreentechApps/Al-Quran](https://github.com/GreentechApps/Al-Quran) data tersebut kemudian dilengkapi dan ditambahkan dengan nama surah, nomor ayat, bunyi ayat dan terjemahan. Berikut ini data tafsir Ibnu Katsir.

1	Al-Fatihah Surah Ke-1 : Ayat ke 1 B...	Artinya: Dengan nama ...	Tafsir Ibnu Katsir menjelaskan Para sahaba...
2	Al-Fatihah Surah Ke-1 : Ayat ke 2 B...	Artinya: Segala puji bag...	Tafsir Ibnu Katsir menjelaskan Menurut Qira'a...
3	Al-Fatihah Surah Ke-1 : Ayat ke 3 B...	Artinya: Yang Maha Pen...	Tafsir Ibnu Katsir menjelaskan Firman Allah...
4	Al-Fatihah Surah Ke-1 : Ayat ke 4 B...	Artinya: Pemilik hari pe...	Tafsir Ibnu Katsir menjelaskan Sebagian ula...
5	Al-Fatihah Surah Ke-1 : Ayat ke 5 B...	Artinya: Hanya kepada ...	Tafsir Ibnu Katsir menjelaskan Qira'ah Sab'ah...
6	Al-Fatihah Surah Ke-1 : Ayat ke 6 B...	Artinya: Tunjukilah kami...	Tafsir Ibnu Katsir menjelaskan Bacaan yang...
7	Al-Fatihah Surah Ke-1 : Ayat ke 7 B...	Artinya: (yaitu) jalan or...	Tafsir Ibnu Katsir menjelaskan Dalam hadis ...
8	Al-Baqarah Surah Ke-2 : Ayat ke 1 ...	Artinya: Alif Lam Mim...	Tafsir Ibnu Katsir menjelaskan Para ulama tafa...
9	Al-Baqarah Surah Ke-2 : Ayat ke 2 ...	Artinya: Kitab (Al-Qur'a...	Tafsir Ibnu Katsir menjelaskan Ibnu Juraij men...
10	Al-Baqarah Surah Ke-2 : Ayat ke 3 ...	Artinya: (yaitu) mereka ...	Tafsir Ibnu Katsir menjelaskan Abu Ja'far Ar-R...
11	Al-Baqarah Surah Ke-2 : Ayat ke 4 ...	Artinya: dan mereka ya...	Tafsir Ibnu Katsir menjelaskan Ibnu Abbas r.a...
12	Al-Baqarah Surah Ke-2 : Ayat ke 5 ...	Artinya: Merekalah yang...	Tafsir Ibnu Katsir menjelaskan Allah Swt. berfi...
13	Al-Baqarah Surah Ke-2 : Ayat ke 6 ...	Artinya: Sesungguhnya ...	Tafsir Ibnu Katsir menjelaskan <i>Innal lazima...
14	Al-Baqarah Surah Ke-2 : Ayat ke 7 ...	Artinya: Allah telah men...	Tafsir Ibnu Katsir menjelaskan <i>Khatamallah...
15	Al-Baqarah Surah Ke-2 : Ayat ke 8 ...	Artinya: Dan di antara ...	Tafsir Ibnu Katsir menjelaskan <i>Bifaaq</i> <i>B> ...

Gambar 2. Data Tafsir Ibnu Katsir

Data yang digunakan berjumlah 6236 data, kemudian data dipotong per ayat dan diekstrak menjadi file berextension *txt*. Berikut contoh file yang sudah berextension *txt*.



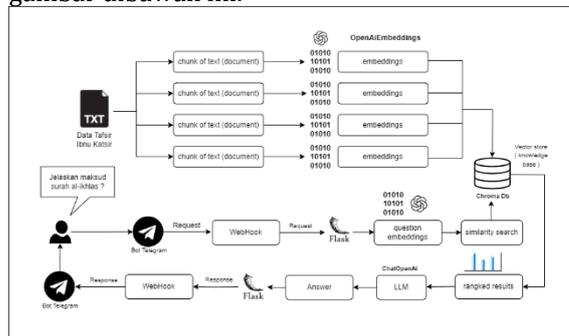
Gambar 3. Data Tafsir Ibnu Katsir TXT

Data tafsir Ibnu Katsir dipotong menjadi per ayat, kemudian disimpan dalam folder yang sesuai dengan nama surahnya, yang selanjutnya akan diintegrasikan per direktori.

### 3.3 Analisa dan Perancangan Sistem

Berikut ini analisa dan perancangan dari sistem pada penelitian *question and answering*

system (QAS) tafsir Ibnu Katsir dengan menggunakan metode LLMs terdapat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. Alur Kerja Sistem

Pada gambar tersebut dapat dilihat ada beberapa langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian ini, berikut penjelasannya.

- Data tafsir Ibnu Katsir yang berupa file dengan *extension txt* kemudian dipotong atau diekstrak menjadi bagian-bagian kecil pada proses *chunk of text*.
- Data dipotong atau di *chunk* dengan ukuran *chunk size* sebesar 500 dan ukuran *chunk overlap* sebesar 50 menggunakan metode *RecursiveCharacterTextSplitter*. *RecursiveCharacterTextSplitter* adalah algoritma atau fungsi yang digunakan untuk memecah teks secara rekursif menjadi bagian-bagian lebih kecil berdasarkan karakter tertentu. Algoritma ini akan memisahkan teks dengan melibatkan karakter secara rekursif [34].
- Data yang telah dipotong kemudian akan *diembedd* menggunakan *library OpenAI Embeddings*.
- Data kemudian disimpan ke dalam *vector store Chroma DB* yang merupakan dasar ilmu pengetahuan bagi sistem atau *chatbot*.
- Ketika user bertanya maka pertanyaan akan dikirim ke server melalui *Flask* yang kemudian pertanyaan tersebut akan *diembedd*. *Flask* berfungsi untuk pembuatan *Application Programming Interface (API)* sebagai penghubung antara *chatbot Telegram* dan *backend*. [35].
- Kemudian dilakukan *similarity search* atau pencarian data yang relevan pada data yang terdapat di *Chroma DB*.
- Pencarian relevan yang ditemukan akan melalui tahapan *ranked result* untuk mendapatkan dokumen yang sesuai dengan pertanyaan yang diajukan.

- h. Sumber-sumber tersebut kemudian akan diolah oleh *Large Language Models* (LLMs) yang kemudian akan disimpulkan untuk dijadikan sebagai jawaban.
- i. Kemudian jawaban tersebut akan dikirim dari *server* menggunakan *Flask* yang kemudian akan dijadikan *response* dan ditampilkan pada platform *chatbot Telegram*.

seq_id	created_at	topic	id	vector	encoding	metadata
1	2024-01-...	persistent://default...	8ed3a53c-b...	...	FLOAT32	["source": "Tafsir_Bnu...
2	2024-01-...	persistent://default...	8ed3a53d-b...	...	FLOAT32	["source": "Tafsir_Bnu...
3	2024-01-...	persistent://default...	8ed3a53e-b...	...	FLOAT32	["source": "Tafsir_Bnu...
4	2024-01-...	persistent://default...	8ed3a53f-b...	...	FLOAT32	["source": "Tafsir_Bnu...
5	2024-01-...	persistent://default...	8ed3a540-b...	...	FLOAT32	["source": "Tafsir_Bnu...
6	2024-01-...	persistent://default...	8ed3a541-b...	...	FLOAT32	["source": "Tafsir_Bnu...
7	2024-01-...	persistent://default...	8ed3a542-b...	...	FLOAT32	["source": "Tafsir_Bnu...
8	2024-01-...	persistent://default...	8ed3a543-b...	...	FLOAT32	["source": "Tafsir_Bnu...
9	2024-01-...	persistent://default...	8ed3a544-b...	...	FLOAT32	["source": "Tafsir_Bnu...
10	2024-01-...	persistent://default...	8ed3a545-b...	...	FLOAT32	["source": "Tafsir_Bnu...
11	2024-01-...	persistent://default...	8ed3a546-b...	...	FLOAT32	["source": "Tafsir_Bnu...
12	2024-01-...	persistent://default...	8ed3a547-b...	...	FLOAT32	["source": "Tafsir_Bnu...
13	2024-01-...	persistent://default...	8ed3a548-b...	...	FLOAT32	["source": "Tafsir_Bnu...
14	2024-01-...	persistent://default...	8ed3a549-b...	...	FLOAT32	["source": "Tafsir_Bnu...
15	2024-01-...	persistent://default...	8ed3a54a-b...	...	FLOAT32	["source": "Tafsir_Bnu...
16	2024-01-...	persistent://default...	8ed3a54b-b...	...	FLOAT32	["source": "Tafsir_Bnu...
17	2024-01-...	persistent://default...	8ed3a54c-b...	...	FLOAT32	["source": "Tafsir_Bnu...

Gambar 5. Hasil Dari Data Yang Sudah Diembedd

### 3.4 Pengujian

Pada tahapan pengujian, pengujian yang dilakukan ada dua jenis pengujian, pengujian yang pertama dilakukan adalah validasi jawaban yang diberikan oleh *chatbot Telegram*, para penguji yang akan melakukan validasi pada penelitian ini adalah mahasiswa dari jurusan Ilmu Al-Quran dan Tafsir (IAT) yang berjumlah 7 orang. Penguji diminta untuk memberikan nilai terhadap jawaban dan sumber dari 10 pertanyaan yang diberikan seputar tentang tafsir sesuai dengan pemahaman yang mereka miliki. Pengujian yang kedua dilakukan adalah pengujian menggunakan *framework Deepeval*, *framework Deepeval* merupakan kerangka evaluasi *open-source* khusus untuk *Large Language Models* (LLMs). Pengujian ini memiliki fungsi seperti *unit testing* pada *software development*, tapi dikhususkan untuk mengevaluasi output dari LLMs.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Pengolahan data

Proses pengolahan data merupakan tahapan dimana data akan dilengkapi kemudian dilakukan pengolahan sebelum akhirnya dapat digunakan pada sistem tanya jawab tafsir Ibnu Katsir. Data tafsir berupa *text* akan dipotong per ayat yang kemudian akan dikelompokkan dalam masing-masing folder surah. Pada proses berikutnya data *txt* akan *diembedd* menggunakan *OpenaiEmbeddings*, data kemudian akan disimpan ke *vector store*, *vector store* yang digunakan pada penelitian ini adalah *Chroma DB*. Alasan pemilihan *vector store* karena *vector store* memiliki model pencarian yang optimal, mampu menampung data dengan sklala besar, mampu memanfaatkan sumber data dengan efisien serta proses embedd yang bisa dilakukan pada waktu yang berbeda sehingga sangat cocok diterapkan pada data tafsir Ibnu Katsir ini.

Gambar di atas memaparkan hasil data yang berhasil diembedd dalam bentuk *vector store Chroma DB*. Data yang *txt* yang telah diembedd disimpan dalam bentuk tabel yang terdiri dari beberapa atribut yakni *created at*, *operation*, *topic*, *id*, *vector*, *encoding* dan *metadata*. Data disimpan dalam bentuk tabel agar data menjadi terstruktur dan mudah diakses. Pada proses pencarian nantinya, atribut yang akan digunakan untuk pencarian adalah atribut *vector store*, dimana *vector store* ini nantinya akan dicocokkan dengan pertanyaan yang diajukan oleh pengguna.

### 4.2 Flask

*Flask* digunakan sebagai penghubung antara *chatbot Telegram* dan *backend* menggunakan *Application Programming Interface* (API) yang akan menerima *request* berupa *question* dan mengirim *response* berupa *answer*, *content* dan *content source*, berikut hasil dari penggunaan *Flask* yang dijalankan menggunakan *software Postman*.

```

{
  "answer": "Ayat ke-2 dari Surah Al-Baqarah menjelaskan 'وَالَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ' yang artinya 'Dan orang-orang yang beriman dan mengerjakan kebajikan'. Ayat ini menunjukkan bahwa iman dan amal saleh adalah dua hal yang harus dimiliki oleh seorang Muslim. Ayat ini juga menegaskan bahwa iman dan amal saleh adalah dua hal yang harus dimiliki oleh seorang Muslim.",
  "content": "Ayat ke-2 dari Surah Al-Baqarah - Surah ke-2 ayat ke-2: وَالَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ... Tafsir Ibnu Katsir menjelaskan bahwa ayat ini menunjukkan bahwa iman dan amal saleh adalah dua hal yang harus dimiliki oleh seorang Muslim. Ayat ini juga menegaskan bahwa iman dan amal saleh adalah dua hal yang harus dimiliki oleh seorang Muslim.",
  "content_source": "Tafsir Ibnu Katsir, Surah Al-Baqarah, ayat ke-2."
}
    
```

Gambar 6. Flask Menggunakan Postman

Proses di atas merupakan proses *Flask*, pada gambar terdapat *answer* yang berisi jawaban dari pertanyaan yang diajukan, *question* yang berisi pertanyaan yang diajukan oleh pengguna, *content source* yang berisi sumber data yang diambil untuk menghasilkan jawaban dan *content* yang merupakan isi dari sumber data yang diambil.

### 4.3 Ranked results

Sebelum *Flask* mengirimkan *response* ke *chatbot Telegram*, sistem menjalani serangkaian tahapan dalam *ranked results*. Proses ini sangat

penting karena dimulai dengan pencarian kemiripan *similarity search* di *vector store Chroma DB*, yang menghasilkan lebih dari satu dokumen yang relevan dengan pertanyaan yang diajukan.



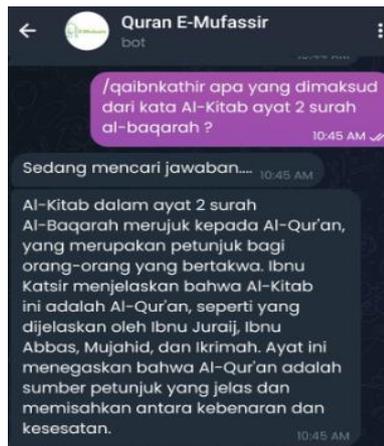
Gambar 7. Hasil Dari *Ranked Results*

Pada proses *ranked result* ini akan diambil empat sumber yang memiliki tingkat kemiripan paling tinggi, yang selanjutnya dari empat sumber tersebutlah akan dibuat jawaban yang akan ditampilkan dalam sistem.

#### 4.4 Large Language Models (LLMs)

*Large Language Models* (LLMs) adalah model kecerdasan buatan dalam bidang *Deep Learning* yang menggunakan sejumlah besar data digital publik untuk memahami dan menghasilkan teks yang menyerupai bahasa manusia dalam berbagai bahasa. Dalam penelitian ini, model LLMs yang digunakan adalah *Generative Pre-Trained Transformers* (GPT-3.5 Turbo) yang dikembangkan oleh perusahaan OpenAI.

Pada tahap ini, LLMs digunakan untuk menyimpulkan dan memperbaiki jawaban yang telah diperoleh dari proses sebelumnya, proses ini merupakan proses lanjutan setelah *ranked results*. Pada proses ini digunakan untuk memastikan keakuratan dan kejelasan jawaban sebelum dijadikan *response* atau jawaban yang diberikan ke pengguna, proses ini dilakukan karena model bahasa besar mampu memahami konteks dengan lebih baik, memberikan *response* yang lebih kontekstual, dan sesuai dengan pertanyaan yang diajukan pengguna. Berikut untuk hasil dari proses LLMs.



Gambar 8. Hasil Jawaban Dari *Languagelarge Models* (LLMs)

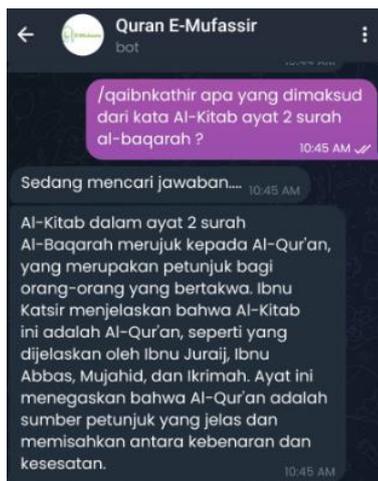
#### 4.5 Tampilan Chatbot

Setelah semua proses selesai berikutnya adalah menerapkannya dalam bentuk *chatbot* Telegram terdapat beberapa hasil yakni adalah sebagai berikut.



Gambar 9. Tampilan Chatbot Start

Tahapan ini merupakan langkah awal untuk memulai *chatbot* yakni dengan memasukkan perintah */start*. Setelah memasukkan perintah *start* akan tampil panduan ketika mau bertanya untuk tafsir Ibnu Katsir masukkan perintah */qaibnkathir* diikuti dengan pertanyaan yang ingin ditanyakan misal */qaibnkathir* "apa yang dimaksud dari kata Al-Kitab ayat 2 surah al-baqarah ?", Selanjutnya *chatbot* akan langsung menjawab sesuai pengetahuan yang dimiliki.



Gambar 10. Tampilan Chatbot Saat Tanya Jawab

Gambar di atas merupakan contoh tampilan ketika terjadi tanya jawab. Jika ingin memberi pertanyaan yang lain lakukan perintah yang sama yakni `/qaibnkathir` + pertanyaan, untuk pertanyaan ini bebas dilakukan pertanyaan apapun berkaitan dengan tafsir Al-Qur'an.

#### 4.6 Hasil Pengujian

Pengujian yang dilakukan adalah dengan menggunakan validasi jawaban oleh ahli tafsir dan menggunakan *framework* DeepEval. Pada pengujian yang bertujuan untuk memvalidasi jawaban, para penguji berasal dari mahasiswa jurusan Ilmu tafsir yang berjumlah 7 orang. Pada pengujian ini diberikan 10 pertanyaan kepada chatbot Telegram yang telah dibuat dan para responden akan memberikan nilai akan jawaban tersebut menurut pengetahuan yang mereka miliki. Berikut adalah daftar pertanyaan serta hasil dari pengujian yang dilakukan.

TABEL I. HASIL VALIDASI JAWABAN TAFSIR

No	Keterangan	Skor
1	Sangat tidak setuju	0
2	Tidak setuju	0
3	Cukup	5
4	Setuju	40
5	Sangat setuju	25

Keterangan  
 Sangat tidak setuju =  $0 \times 1 = 0$   
 Tidak setuju =  $0 \times 2 = 0$   
 Cukup =  $5 \times 3 = 15$   
 Setuju =  $40 \times 4 = 160$   
 Sangat setuju =  $25 \times 5 = 125$   
 Total skor =  $15 + 160 + 125 = 300$   
 $X = \text{Skor tertinggi} \times \text{jumlah pertanyaan} \times$   
 $\text{jumlah responden}$   
 $= 5 \times 10 \times 7$

$$= 350$$

$$\text{Persentase Uji Evaluasi} = \text{Total Skor} / X \times 100\%$$

$$= 300 / 350 \times 100\%$$

$$= 86\%$$

Setelah dilakukan pengujian didapatkan hasil bahwa chatbot Telegram ini memiliki tingkat akurasi yakni sebesar 86%. Hal ini bermakna bahwa chatbot Telegram ini dapat menjawab pertanyaan dengan baik dan mampu menghasilkan jawaban yang tepat. Pada pengujian *framework* DeepEval pertanyaan yang akan diuji adalah pertanyaan yang sama yang digunakan untuk memvalidasi jawaban oleh mahasiswa tafsir. Adapun tujuan pengujian yang dilakukan adalah untuk mendapatkan nilai *hallucination* dan nilai *precision*. Pengujian *hallucination* memiliki tujuan untuk mengukur seberapa besar LLMs menghasilkan teks atau informasi yang salah, tidak relevan, atau tidak sesuai dengan konteks dari pertanyaan atau permintaan yang diberikan. Semakin kecil nilai yang dihasilkan maka semakin baik performa chatbot Telegram dalam menghasilkan jawaban yang sesuai dengan konteks. Berikut hasil dari pengujian *hallucination* (H) dan *precision* (P) yang dilakukan menggunakan *framework* DeepEval.

TABEL II. HASIL PENGUJIAN DEEPEVAL

No	Pertanyaan	H	P
1	<p><b>Pertanyaan :</b>                      apa yang dimaksud dari kata Al-Kitab ayat 2 surah al-baqarah ?</p> <p><b>Jawaban:</b>                      Ayat ke-2 dari Surah Al-Baqarah menyebutkan " ذٰلِكَ الْكِتٰبُ " yang artinya "Kitab ini." Menurut Tafsir Ibnu Katsir, Ibnu Juraij, Ibnu Abbas, Mujahid, dan Ikrimah menyatakan bahwa " ذٰلِكَ الْكِتٰبُ " merujuk kepada Al-Qur'an. Ayat tersebut menegaskan bahwa Al-Qur'an adalah petunjuk bagi orang-orang yang bertakwa. Kitab suci ini tidak diragukan kebenarannya dan menjadi pedoman bagi mereka yang taat kepada Allah.</p>	0.3	1.0
2	<p><b>Pertanyaan :</b></p>	0.0	1.0

	apa yang dimaksud dari kata iman ?  <b>Jawaban:</b> Iman memiliki pengertian sebagai ucapan, keyakinan, dan perbuatan yang dapat bertambah dan berkurang. Iman mencakup keyakinan kepada Allah, kitab-kitab-Nya, dan rasul-rasul-Nya. Iman juga mencakup takut kepada Allah sebagai bagian dari pengertian iman yang intinya adalah membenarkan ucapan dengan perbuatan.		
3	<b>Pertanyaan :</b> kapan al-quran pertama kali diturunkan  <b>Jawaban:</b> Al-Qur'an pertama kali diturunkan pada bulan Ramadan, dalam malam yang penuh dengan kemuliaan (Lailatul Qadar), secara sekaligus. Kemudian, Al-Qur'an diturunkan lagi secara berangsur-angsur sesuai dengan kejadian-kejadiannya dalam bulan dan hari yang berbeda-beda.	0.0	1.0
4	<b>Pertanyaan :</b> siapa saja orang-orang yang berhak menerima zakat?  <b>Jawaban:</b> Orang-orang yang berhak menerima zakat adalah orang-orang yang fakir, miskin, amilin zakat, muallaf, hamba sahaya, orang yang berhutang, dan untuk jalan Allah serta ibnu sabil.	0.5	0.8
5	<b>Pertanyaan :</b> apa yang dimaksud dengan peristiwa dukhan  <b>Jawaban:</b> Peristiwa Dukhan merujuk pada kabut yang disebut dalam Al-Quran surah Ad-Dukhan ayat 10. Kabut ini dipercaya akan datang	0.0	1.0

	menjelang hari kiamat dan akan menimpa pendengaran dan penglihatan orang-orang.		
6	<b>Pertanyaan :</b> apa yang dimaksud dengan kata kafir  <b>Jawaban:</b> Dalam tafsir Ibnu Katsir, kata "kafir" memiliki makna mengingkari nikmat yang pernah diberikan, seperti yang dijelaskan oleh Ibnu Abbas, Abdur Rahman ibnu Zaid ibnu Aslam, dan dipilih oleh Ibnu Jarir. Ini juga dapat merujuk pada orang-orang musyrik yang membuat agama menjadi ejekan dan permainan, seperti yang disebutkan dalam qiraah Ibnu Mas'ud. Firman Allah Swt menyatakan bahwa mereka yang mengingkari nikmat Allah adalah orang-orang kafir	0.0	1.0
7	<b>Pertanyaan :</b> apa tafsir dari surah at-takwir  <b>Jawaban:</b> Tafsir Surah At-Takwir adalah penjelasan dari Ibnu Katsir tentang ayat-ayat dalam surah tersebut. Ibnu Katsir menjelaskan bahwa surah ini merupakan peringatan bagi seluruh manusia agar mereka menjadi ingat akan ajaran yang terkandung di dalam Al-Qur'an. Selain itu, dalam surah ini juga dijelaskan tentang kejadian-kejadian besar yang akan terjadi di hari kiamat, seperti gunung-gunung yang dihancurkan, lautan yang dipanaskan, dan unta-unta yang bunting ditinggalkan.	0.0	1.0
8	<b>Pertanyaan :</b> apa yang dimaksud dari kata " dan dia maha kuasa	0.3	1.0

	atas segala sesuatu” yang terdapat di surah at-taghabun  <b>Jawaban:</b> Ayat "dan Dia Mahakuasa atas segala sesuatu" dalam Surah At-Taghabun menunjukkan bahwa Allah adalah Yang Maha Kuasa atas segala sesuatu yang ada di alam semesta.		
9	<b>Pertanyaan :</b> berapa jumlah sholat yang harus dikerjakan dalam sehari menurut ajaran Islam?  <b>Jawaban:</b> Salat yang harus dikerjakan dalam sehari menurut ajaran Islam adalah lima waktu, seperti yang disebutkan dalam hadis bahwa Nabi Muhammad Saw.	0.3	1.0
10	<b>Pertanyaan :</b> bagaimana sikap nabi muhammad dalam menyikapi para musuhnya  <b>Jawaban:</b> Nabi Muhammad Saw. menunjukkan sikap yang sabar dan tegas dalam menyikapi para musuhnya. Beliau mengajarkan umatnya untuk tidak berharap untuk bersua dengan musuh, namun memohon keselamatan kepada Allah. Ketika dihadapkan pada ancaman musuh, Nabi Saw. tetap tenang dan yakin bahwa Allah akan melindunginya.	0.0	1.0
	<b>Nilai rata-rata</b>	<b>0.1</b>	<b>0.9</b>

Pada tabel di atas telah diperoleh hasil atau nilai rata-rata dari *hallucination* dan *contextual precision*. Hasil dari pengujian *hallucination* yang telah dilakukan menghasilkan nilai rata-rata 0.1 % membuktikan bahwa *chatbot* Telegram dapat menghasilkan jawaban yang sesuai dengan konteks dari pertanyaan yang diberikan karena nilai *hallucination* yang diberikan sangat kecil.

Pengujian selanjutnya adalah pengujian untuk mencari nilai *contextual precision*, tujuan dari dilakukannya pengujian *contextual precision* adalah untuk mengukur seberapa akurat LLMs menghasilkan teks atau jawaban yang sesuai dengan konteks atau teks asli dari pertanyaan atau permintaan yang diberikan. Semakin besar nilai yang dihasilkan maka semakin baik performa *chatbot* Telegram dalam menghasilkan jawaban yang sesuai dengan data tafsir Ibnu Katsir. Setelah dilakukannya pengujian dengan nilai rata-rata sebesar 0.9% menunjukkan bahwa *chatbot* Telegram telah mampu memberikan jawaban yang sesuai dengan data tafsir Ibnu Katsir.

### 5. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang meliputi tahap pengumpulan data, analisis dan perancangan sistem, implementasi sampai dengan pengujian, penulis berhasil mengimplementasikan *Question and Answering System* (QAS) Tafsir tafsir Ibnu Katsir dengan menggunakan metode *Large Language Models* (LLMs), dimana pada penerapannya LLMs dapat digunakan dengan data yang besar, dengan jenis data yang berbeda, serta dapat menggunakan lebih dari satu bahasa yang mana pada penelitian ini terdapat bahasa arab dan bahasa indonesia, selain itu LLM ini dapat digunakan tanpa harus melakukan proses pengupload data yang berulang sehingga pengguna tidak perlu melakukan upload data ketika akan melakukan tanya jawab terhadap sistem. Pada hasil dari pengujian yang dilakukan untuk memvalidasi jawaban oleh mahasiswa tafsir menunjukkan bahwa sistem mencapai nilai rata-rata sekitar 86%. Selain itu, uji coba juga dilakukan menggunakan *framework* DeepEval yang menghasilkan nilai *hallucination* sebesar 0.1% dan nilai *contextual precision* sebesar 0.9%. Meskipun demikian, penelitian ini juga mengungkap adanya beberapa kekurangan yang perlu mendapat perhatian. Salah satunya adalah kemampuan sistem dalam menghasilkan jawaban yang sesuai dengan pertanyaan pengguna belum mencapai tingkat akurasi yang diharapkan. Beberapa pertanyaan juga tidak dapat dijawab oleh sistem, hal ini disebabkan oleh keterbatasan kontrol terhadap model bahasa yang digunakan. Oleh karena itu, kelemahan-kelemahan ini menjadi fokus utama untuk identifikasi dan pengembangan penelitian selanjutnya. Upaya perbaikan pada sistem dan peningkatan kontrol terhadap model bahasa menjadi prioritas dalam memperbaiki kualitas dan kinerja dari *Question and Answering System* (QAS) ini. Hal ini membuat

penelitian ini memberikan kontribusi penting bagi perkembangan lebih lanjut dalam bidang ini dan menjadi pijakan yang kuat untuk penelitian lanjutan di masa depan.

#### Daftar Pustaka:

- [1] F. Fatmawati, "Al-Tadabbur: Jurnal Kajian Sosial, Peradaban dan Agama STUDI PENELITIAN TAFSIR DI INDONESIA (Pemetaan Karya Tafsir Indonesia Periode 2011-2018)," pp. 81-102, 2020.
- [2] N. Aryani, "Mengelaborasi Pemahaman Ibnu Kathir Dan Muh. Abduh Pada Surah Al 'Asr Ayat 1-3," *Al-I'jaz J. Stud. Al-Qur'an, Falsafah dan Keislam.*, vol. 4, no. 2, pp. 1-17, 2022, doi: 10.53563/ai.v4i2.88.
- [3] S. Istiqomah and I. R. U. Hanifah, "Kisah Ashabul Kahfi Dalam Al-Qur'an: Kajian Komparatif Antara Tafsir Al-Misbah Dan Tafsir Ibnu Katsir," *JUSMAJ. Stud. Islam dan Masy.*, vol. 1, no. 1, pp. 46-57, 2022, doi: 10.21154/jusma.v1i1.522.
- [4] A. Setiawan and U. K. Luthfiyani, "Penggunaan ChatGPT Untuk Pendidikan di Era Education 4.0: Usulan Inovasi Meningkatkan Keterampilan Menulis," *J. PETISI (Pendidikan Teknol. Informasi)*, vol. 4, no. 1, pp. 49-58, 2023, doi: 10.36232/jurnalpetisi.v4i1.3680.
- [5] T. Mairisiska and N. Qadariah, "Persepsi Mahasiswa Ftik lain Kerinci Terhadap Penggunaan Chatgpt Untuk Mendukung Pembelajaran Di Era Digital," *J. Teknol. Pembelajaran Indones.*, vol. 13, pp. 1-10, 2023.
- [6] D. L. Dadang Iskandar Mulyana, "Implementasi Chatbot Telegram Dalam Meningkatkan Partisipasi Kegiatan Warga," *J. Pengabd. Kpd. Masy. Nusant.*, vol. 4, no. 2, pp. 866-874, 2023.
- [7] K. W. Sutisna and M. S. Utomo, "Sistem Rekomendasi Makanan Khas Jawa Tengah Berbasis Aplikasi Telegram," *Jire*, vol. 4, no. 2, pp. 181-188, 2021, [Online]. Available: <http://e-journal.stmiklombok.ac.id/index.php/jire> ISSN.2620-6900%0Ahttp://e-journal.stmiklombok.ac.id/index.php/jire/article/view/419%0Ahttps://e-journal.stmiklombok.ac.id/index.php/jire/article/download/419/168.
- [8] M. K. Kasanova, E. Nurraharjo, Z. Budiarmo, and M. S. Utomo, "Presensi Siswa Berbasis Rfid Terintegrasi Web Dengan Notifikasi Bot Telegram," *JIRE (Jurnal Inform. Rekayasa Elektron.* , vol. 4, no. 2, pp. 146-154, 2021.
- [9] G. Sastrawangsa, "Pemanfaatan Telegram Bot Untuk Otomatisasi Layanan Dan Informasi Mahasiswa Dalam Konsep Smart Campus," *Konf. Nas. Sist. Inform.*, p. 773, 2018, [Online]. Available: <http://knsi.stikom-bali.ac.id/index.php/e-proceedings/article/view/138>.
- [10] G. C. Lenardo, Herianto, and Y. Irawan, "Pemanfaatan Bot Telegram sebagai Media Informasi Akademik di STMIK Hang Tuah Pekanbaru," *JTIM J. Teknol. Inf. dan Multimed.*, vol. 1, no. 4, pp. 351-357, 2020, doi: 10.35746/jtim.v1i4.59.
- [11] F. Z. Alfaiz and M. Maryam, "Implementation Telegram Chat Bot on Student Orientation Period Registration System for Efficiency of Data Management," *J. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 85-93, 2021, doi: 10.20884/1.jutif.2021.2.2.56.
- [12] P. Wijonarko *et al.*, "Penerapan dan Kontribusi Kecerdasan Buatan ChatGPT Untuk Menafsir Teks Hukum (Studi Kasus Penafsiran Pasal 10, Pasal 13, Permenkes No.889 Tahun 2011)," *J. Kaji. Tek. Elektro*, vol. 8, no. 2, pp. 37-44, 2023, doi: 10.52447/jkte.v8i2.7061.
- [13] S. Wang, H. Yuan, L. Zhou, L. M. Ni, H.-Y. Shum, and J. Guo, "Alpha-GPT: Human-AI Interactive Alpha Mining for Quantitative Investment," 2023, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2308.00016>.
- [14] J. Lin, R. Pradeep, T. Teofili, and J. Xian, "Vector Search with OpenAI Embeddings: Lucene Is All You Need," pp. 1-9, 2023, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2308.14963>.
- [15] O. Topsakal and T. C. Akinci, "Creating Large Language Model Applications Utilizing LangChain: A Primer on Developing LLM Apps Fast," *Int. Conf. Appl. Eng. Nat. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 1050-1056, 2023, doi: 10.59287/icaens.1127.
- [16] O. Topsakal, C. Akinci, I. Komputer, and U. P. Florida, "Membuat Aplikasi Model Bahasa Besar Memanfaatkan LangChain : A Anjuran AA1 Model AA2," vol. 1, no. Juni 2018, pp. 1050-1056, 2023.
- [17] Adith Sreeram and Pappuri Jithendra Sai, "An Effective Query System Using LLMs and LangChain," *Int. J. Eng. Res. Technol.*, vol. 78, no. 06, pp. 367-369, 2023.
- [18] Z. Li *et al.*, "Split and Merge: Aligning Position Biases in Large Language Model based Evaluators," pp. 1-18, 2023,

- [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2310.01432>.
- [19] F. Soygazi and D. Oguz, "An Analysis of Large Language Models and LangChain in Mathematics Education," *Conf. Acron. 'XX, Istanbul, Turkey*, no. October, 2023, doi: 10.1145/3633598.3633614.
- [20] T. N. Fitria, "Artificial intelligence (AI) technology in OpenAI ChatGPT application: A review of ChatGPT in writing English essay," *ELT Forum J. English Lang. Teach.*, vol. 12, no. 1, pp. 44–58, 2023, doi: 10.15294/elt.v12i1.64069.
- [21] C. Jeong, "A Study on the Implementation of Generative AI Services Using an Enterprise Data-Based LLM Application Architecture," no. September, 2023, doi: 10.48550/arXiv.2309.01105.
- [22] A. Pesaru, T. S. Gill, and A. R. Tangella, "AI assistant for document management Using Lang Chain and Pinecone," *Int. Res. J. Mod. Eng. Technol. Sci.*, no. 06, pp. 3980–3983, 2023, doi: 10.56726/irjmets42630.
- [23] M. T. Younis, N. M. Hussien, Y. M. Mohialden, K. Raisian, P. Singh, and K. Joshi, "Enhancement of ChatGPT using API Wrappers Techniques," *Al-Mustansiriyah J. Sci.*, vol. 34, no. 2, pp. 82–86, 2023, doi: 10.23851/mjs.v34i2.1350.
- [24] D. W. Sumbaluwu and R. Somya, "Penggunaan Factory Method Design Pattern Pada Framework Flask di Dalam Aplikasi Dashboard," vol. 7, no. September, pp. 686–697, 2023.
- [25] D. Susilo, P. Setiaji, F. Sains, and U. S. Surakarta, "Desain sistem back-end pada website properti," vol. 6, pp. 109–117, 2023, doi: 10.37600/tekinkom.v6i1.844.
- [26] K. A. Nugraha and D. Sebastian, "Designing Consultation Chatbot Using Telegram API and Webhook-based NodeJS Applications," *Adv. Soc. Sci. Educ. Humanit. Res.*, vol. 601, no. Icet, pp. 119–122, 2021, [Online]. Available: <https://www.atlantispress.com/proceedings/icet-21/125964506>.
- [27] A. Hariansyah, E. Haerani, and M. Affandes, "Implementation of Telegram Chatbot as Information Service of Madani Hospital Pekanbaru," vol. 11, no. 3, pp. 188–198, 2023.
- [28] S. Sunarsa, "Kajain Tentang Metode dan Corak Tafsir Al-qur'an," *Al-Afkar*, vol. 2, no. 1, pp. 248–260, 2019, doi: 10.5281/zenodo.2561512.
- [29] E. Larasati Amalia and D. Wahyu Wibowo, "Rancang Bangun Chatbot Untuk Meningkatkan Performa Bisnis," *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 13, no. 2, pp. 137–142, 2019.
- [30] A. Memon, "5 Benefits Of Using Telegram Bot - Botsify," *Botsify*, 2021. <https://botsify.com/blog/hospitality-industry-using-telegram-bot/> (accessed Dec. 18, 2023).
- [31] M. A. Aris Widya and P. Airlangga, "Pengembangan Telegram Bot Engine Menggunakan Metode Webhook Dalam Rangka Peningkatan Waktu Layanan E-Government," *Saintekbu*, vol. 12, no. 2, pp. 13–22, 2020, doi: 10.32764/saintekbu.v12i2.884.
- [32] D. Baidoo-Anu and L. Owusu Ansah, "Education in the Era of Generative Artificial Intelligence (AI): Understanding the Potential Benefits of ChatGPT in Promoting Teaching and Learning," *SSRN Electron. J.*, vol. 7, no. December, pp. 52–62, 2023, doi: 10.2139/ssrn.4337484.
- [33] A. Afgiansyah, "Artificial Intelligence Neutrality: Framing Analysis of GPT Powered-Bing Chat and Google Bard," *J. Ris. Komun.*, vol. 6, no. 2, pp. 179–193, 2023, doi: 10.38194/jurkom.v6i2.908.
- [34] "Recursively split by character | 🐍🌀 Langchain." [https://python.langchain.com/docs/modules/data\\_connection/document\\_transformers/recursive\\_text\\_splitter](https://python.langchain.com/docs/modules/data_connection/document_transformers/recursive_text_splitter) (accessed Feb. 13, 2024).
- [35] Candra Wijayanto and Yeremia Alfa Susetyo, "Implementasi Flask Framework Pada Pembangunan Aplikasi Sistem Informasi Helpdesk (SIH)," *JUPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.)*, vol. 07, no. 03, pp. 858–868, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.stkipppgritulungagung.ac.id/index.php/jupi/article/view/3161/1328>.