

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Studi Alkitab adalah aplikasi akademik serangkaian disiplin ilmu untuk mempelajari Alkitab. Ada beberapa ayat Alkitab yang mendasari pentingnya untuk melakukan studi Alkitab, "Semua Kitab Suci dinapasi oleh Allah dan bermanfaat untuk mengajar, untuk menyatakan kesalahan, untuk memperbaiki kelakuan, dan untuk mendidik dalam kebenaran" (2 Timotius 3:16.AYT), "Tetapi Yesus menjawab : "Ada tertulis: Manusia hidup bukan dari roti saja, tetapi dari setiap firman yang keluar dari mulut Allah" (Matius 4:4.AYT). Studi Alkitab merupakan salah satu cara untuk kita dapat mendapatkan maksud dari firman-Nya dan menerapkannya dalam hidup kita. Maka dari itu penting bagi orang percaya untuk terus menerus melakukan studi Alkitab.

Studi Alkitab dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu studi Alkitab dengan cara tradisional dan studi Alkitab digital. Studi Alkitab tradisional dilakukan dengan Alkitab fisik dan berbagai jenis sumber bahan. Studi Alkitab digital dilakukan dengan Alkitab *mobile / website* yang sudah dalam bentuk digital, bahan - bahan yang bisa diakses secara digital. Studi Alkitab kini dapat dilakukan juga dengan menggunakan *Generative AI* seperti *ChatGPT*, *Perplexity AI*, *Google Bard* dan lain lain.

Namun, ada beberapa masalah saat menggunakan *Generative AI* untuk studi Alkitab. Pertama, pengguna harus mengarahkan AI nya terlebih dahulu dengan *prompt* awal supaya hasilnya bisa spesifik ke studi Alkitab. Kedua, *Generative AI* juga rentan mengalami yang namanya *AI hallucination*. *AI Hallucination* ini adalah fenomena AI mengeluarkan output yang tidak realistis, yang terjadi karena di *training* dengan data besar dan menciptakan elemen melebihi yang seharusnya (Ruby Valappil, 2023). Hal ini dapat menyebabkan AI memberikan jawaban yang salah kepada user.

Karena beberapa masalah ini Yayasan Lembaga SABDA Alkitab (YLSA) sebagai lembaga yang fokus pada penyediaan alat - alat, metode dan bahan - bahan studi Alkitab membutuhkan sebuah produk baru. Produk baru tersebut adalah sebuah aplikasi chatbot AI yang tingkat halusinasinya sudah di minimumkan dan dapat membantu pengguna untuk melakukan studi

Alkitab dengan tepat dan benar. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengatasi AI *Hallucination* adalah *fine tuning* (Huang, X, n.d.). *Fine tuning* adalah proses penyesuaian ulang suatu model yang sudah *pre-trained* pada dataset umum untuk meningkatkan kinerjanya pada tugas tertentu.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Nguyen et al. (2023), pendekatan *fine tuning* pada Llama 2 menunjukkan kinerja yang baik di 3 dataset yang berbeda dan 5 set eksperimen, dengan akurasi sempurna dan F1 dan F0.5 dengan nilai 0.98. Saat *fine tuning* masalah umum yang dihadapi adalah *overfitting*. *Overfitting* dapat diatasi dengan memperluas data pelatihan, data yang diperluas dapat meningkatkan akurasi prediksi secara signifikan, terutama pada model yang rumit (Ying, X, 2019). Oleh karena hal tersebut pada penelitian ini saya akan mencoba untuk membandingkan model yang di *fine tuning* menggunakan data asli dan model yang di *fine tuning* menggunakan data yang sudah diperluas menggunakan metode *generative data augmentation*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Berapa tingkat akurasi *chatbot* setelah *fine tuning* dalam menjawab pertanyaan (diukur berdasarkan keakuratan teologis, kelengkapan jawaban, kejelasan dan pemahaman, dan relevansi)?
2. Apakah *data augmentation* dengan LLM dan *prompt engineering* dapat secara efektif menaikkan nilai akurasi *chatbot* dalam menjawab pertanyaan (diukur berdasarkan keakuratan teologis, kelengkapan jawaban, kejelasan dan pemahaman, dan relevansi)?

Metrik keakuratan teologis, kelengkapan jawaban, kejelasan dan pemahaman, dan relevansi akan dibahas lebih lanjut pada ruang lingkup

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan keakuratan jawaban *chatbot* dalam studi Alkitab digital. Hal ini dilakukan supaya pengguna yang melakukan studi Alkitab digital dengan memanfaatkan model LLM dapat memperoleh jawaban yang lebih akurat dan relevan.

## 1.4 Ruang Lingkup

Berikut merupakan ruang lingkup pengerjaan skripsi ini:

1. *Chatbot* akan dalam bentuk model LLM yang telah di *fine tuning* dengan data - data Alkitab
2. Aplikasi akan dalam bentuk aplikasi *mobile*
3. User aplikasi *chatbot* ini adalah orang yang beragama Kristen/Katolik yang terkhususkan pada anak muda
4. Pembuatan aplikasi asisten untuk studi Alkitab akan menggunakan bahasa pemrograman *Dart* dan *framework Flutter*
5. Dataset yang digunakan adalah dataset berbahasa Indonesia
6. Dataset yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah data-data YLSA (Kitab Yohanes versi Alkitab Yang Terbuka, AlkiPEDIA, *AI generated content* yang sudah di cek) dan telah mendapat izin dari YLSA
7. Data akan di *pre-processing* menggunakan python 3 dan ChatGPT menjadi format pertanyaan dan jawaban. Contoh :
  - Pertanyaan : Apa isi dari <Nama Kitab> <Pasal>:<Ayat>?
  - Jawaban : <Isi dari Kitab Pasal: Ayat>
8. Rasio data *training* dan data *validation* adalah 3:1
9. Database yang akan digunakan adalah MySQL
10. Data yang akan disimpan di dalam database adalah *username, email, password, nomor handphone, data forum (title, description, comment), chat history (personal & group chat)*
11. LLM yang akan digunakan adalah Llama2 7b dan Mistral 7b
12. LLM akan di *fine tuning* menggunakan metode *Low-Rank Adaptation (LoRA)*
13. LLM akan di *fine tuning* menggunakan 2 data yang berbeda yaitu data asli dan data dengan data *augmentation*
14. Parameter yang bisa diganti untuk menyesuaikan hasil adalah *epoch, batch size, learning rate, gradient accumulation steps, weight decay, max gradient norm, dan warmup ratio*
15. *Input* serta *output* akan dalam bentuk *text*
16. ChatGPT dan *Assistant API* akan dipanggil melalui *HTTPRequest* dengan ketentuan sebagai berikut:
  - *Input* : JSON yang berisi parameter yang dibutuhkan
  - *Output* : JSON yang berisi hasil dari *response*
17. Page aplikasi akan dibagi sebagai berikut:

a. *Login / Register*

*Page* untuk *user login* maupun *register* akun, data yang dibutuhkan adalah *email, username, password*, dan nomor telepon

b. *Profile Page*

*Page* untuk mengganti informasi *profile user*

c. *Main Page*

*Page* yang berisikan menu – menu seperti *chat* dengan *chatbot, group chat PA, feedback, minigames* dan *forum*

d. *Forum Page*

*Page* dimana *user* dapat *posting / sharing* dalam bentuk *text*, *user* lain dapat melihat dan memberikan *comment*

e. *Mini games Page*

*Page* dimana *user* dapat mengakses beberapa *mini games* terkait *bible* seperti *crossword, search word*, dan *quiz*

f. *Feedback Page*

*Page* dimana *user* dapat memberikan *feedback* langsung ke *developer* (tanpa melalui *google play store*)

g. *Group Chat PA Page*

*Page* dimana *user* dapat melakukan pendalaman Alkitab bersama dengan bantuan *chatbot* yang dapat dipanggil menggunakan *command* tertentu

18. Pengujian untuk aplikasi akan menggunakan metode *Black Box* (Pengujian apakah fitur berjalan dengan lancar) dan juga menggunakan metode *google form* yang nantinya aplikasi akan diuji oleh staff - staff YLSA

19. Evaluasi performa *chatbot* menggunakan Alkitab GPT, *human evaluation*.

20. Metrik yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

- Keakuratan teologis (Sejauh mana jawaban chatbot sesuai dengan ajaran dan doktrin Alkitab.)
- Kelengkapan jawaban (Seberapa lengkap dan komprehensif jawaban yang diberikan oleh chatbot.)
- Kejelasan dan mudah dipahami (Seberapa jelas dan mudah dipahami jawaban yang diberikan oleh chatbot.)
- Relevansi (Seberapa relevan jawaban dengan pertanyaan yang diajukan.)

Untuk skala dari setiap metrik adalah 1 sampai 5

## 1.5 Metodologi Penelitian

Berikut merupakan garis besar pengerjaan skripsi ini:

1. Studi literatur
  - a. Fine tuning
  - b. LLM
  - c. Llama 2
  - d. Mistral
  - e. Data augmentation
2. Perencanaan dan pembuatan program
  - a. Mengumpulkan data – data yang dibutuhkan
  - b. Pre-processing data
  - c. Membuat program dan melakukan *fine tuning* Llama 2 dan Mistral
  - d. Membuat rancangan UI/UX aplikasi
  - e. Membuat aplikasi mobile dengan *flutter*
3. Pengujian dan analisis model  
Melakukan testing ketepatan data jawaban menggunakan Alkitab GPT serta human evaluation.
4. Pengambilan kesimpulan
  - a. Membuat kesimpulan tentang hasil penelitian dari analisa yang dilakukan
  - b. Membuat saran untuk kekurangan pada penelitian ini dan penelitian kedepannya
5. Pembuatan laporan  
Perancangan laporan berdasarkan hasil yang diperoleh.

## 1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari skripsi ini adalah peningkatan pengetahuan mengenai *fine tuning* dengan data yang diperbanyak menggunakan *prompt engineering* dan LLM.

## 1.7 Sistematika Penelitian

Berikut ini adalah sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan skripsi ini:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan skripsi, ruang lingkup, metode penelitian, dan sistematika penulisan skripsi ini.

**BAB II : LANDASAN TEORI**

Bab ini berisikan teori-teori serta studi yang menjadi landasan perancangan skripsi ini.

**BAB III : METODE PENELITIAN**

Bab ini berisikan analisis dan desain sistem yang dibuat dalam skripsi ini.

**BAB IV : IMPLEMENTASI**

Bab ini berisikan implementasi sistem berdasarkan desain dan analisis dari Bab III

**BAB V : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisikan pengujian sistem yang telah dibuat pada Bab IV.

**BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan kesimpulan yang diperoleh dari hasil pengujian sistem dan saran yang diberikan untuk membantu pengembangan selanjutnya.