

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencatatan keuangan pribadi merupakan aktivitas mendasar dalam pengelolaan keuangan yang berfungsi untuk merekam pemasukan dan pengeluaran secara terstruktur, sehingga individu dapat memahami kondisi finansialnya dan mengambil keputusan keuangan yang lebih terukur [1]. Meskipun pencatatan keuangan diakui penting, pelaksanaannya di tingkat individu sering kali tidak berjalan konsisten. Penelitian [2] menjelaskan bahwa tidak adanya pencatatan transaksi harian menyebabkan individu kesulitan melacak kondisi keuangannya setiap bulan, sementara penelitian [3] menunjukkan bahwa tingginya frekuensi transaksi menuntut pengguna melakukan pencatatan secara rutin yang sering kali dianggap membebani. Kondisi ini mencerminkan adanya kesulitan dalam aktivitas pencatatan keuangan, yaitu hambatan berupa kebutuhan *input* data secara manual dan berulang yang menurunkan motivasi pengguna untuk mencatat secara berkelanjutan. Penelitian [4] menunjukkan bahwa pencatatan keuangan tidak hanya berfungsi sebagai dokumentasi transaksi, tetapi juga sebagai dasar dalam memahami pola pengeluaran dan kondisi finansial pengguna melalui fitur pelacakan, pengelompokan kategori transaksi, serta analisis pengeluaran. Oleh karena itu, selain kemudahan dalam mencatat transaksi, pengguna juga membutuhkan penyajian informasi keuangan yang mudah dipahami dan mampu membantu proses evaluasi keuangan secara personal.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, berbagai aplikasi pengelolaan keuangan digital telah dikembangkan dan digunakan secara luas oleh masyarakat. Money Lover, Spendee, dan Money Manager AI merupakan tiga aplikasi pencatatan keuangan populer dengan pendekatan masing-masing. Money Lover dan Spendee menyediakan fitur pencatatan transaksi, pengelolaan dompet, serta penyusunan anggaran, namun seluruh proses pencatatan masih mengandalkan *input* manual melalui formulir sehingga pengguna tetap harus mengisi kategori, nominal, dan deskripsi transaksi satu per satu. Money Manager AI telah memanfaatkan teknologi *Optical Character Recognition* (OCR) untuk mencatat transaksi melalui pemindaian struk. Namun pemindaian struk tersebut, ditemukan bahwa pembacaan angka pada struk tidak sesuai, sehingga nominal yang tercatat dapat berbeda dari nilai sebenarnya.

Selain keterbatasan pada sisi pencatatan, ketiga aplikasi tersebut juga memiliki keterbatasan pada sisi analisis keuangan. Analisis yang disajikan umumnya masih bersifat statis dalam bentuk ringkasan numerik dan grafik baku, tanpa mempertimbangkan pola dan kebiasaan keuangan masing-masing pengguna. Penelitian [5] menunjukkan bahwa sistem yang bersifat adaptif dan personal mampu meningkatkan kepuasan, keterlibatan, dan kepercayaan pengguna dalam memahami kondisi finansialnya. Selain itu, ketiga aplikasi tersebut belum mendukung pencarian transaksi secara semantik, sehingga pengguna kesulitan memperoleh informasi keuangan melalui pertanyaan bahasa alami seperti “berapa total pengeluaran makan bulan lalu?” tanpa harus menelusuri daftar transaksi secara manual. Kondisi ini menunjukkan bahwa aplikasi yang ada saat ini belum sepenuhnya menghadirkan pengalaman pencatatan yang sederhana dan mudah digunakan sekaligus analisis yang mudah dipahami secara personal.

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan, khususnya *Large Language Model* (LLM), membuka peluang untuk mengatasi keterbatasan tersebut. Penelitian [6] memanfaatkan pemrosesan bahasa alami untuk memungkinkan pencatatan transaksi melalui perintah teks sederhana, sehingga mengurangi ketergantungan pada *input* manual. Pendekatan berbasis interaksi bahasa ini menjadi dasar pengembangan *chatbot* keuangan yang memungkinkan pengguna berkomunikasi secara lebih alami dengan sistem [7]. Di sisi lain, teknologi OCR memungkinkan ekstraksi informasi transaksi dari citra struk secara otomatis [8], sedangkan teknologi *speech recognition* memungkinkan pencatatan melalui perintah suara tanpa perlu mengetik secara langsung [9]. Kombinasi ketiga teknologi ini memungkinkan pencatatan keuangan dilakukan melalui beragam *input* sesuai konteks pengguna, sehingga kesulitan pencatatan dapat ditekan dan konsistensi pengguna dalam mencatat transaksi dapat ditingkatkan.

Dalam penelitian ini, sistem dirancang dalam bentuk aplikasi berbasis *web*. Pemilihan platform *web* dilakukan karena *website* dapat diakses melalui berbagai perangkat seperti komputer maupun smartphone tanpa memerlukan instalasi aplikasi tambahan [10]. Pendekatan ini memberikan fleksibilitas bagi pengguna untuk mengakses sistem kapan saja dan di mana saja hanya dengan menggunakan browser dan koneksi internet. Selain itu, aplikasi berbasis *web* mempermudah proses pembaruan sistem, sehingga pengguna dapat langsung menggunakan versi terbaru tanpa perlu melakukan pembaruan aplikasi secara manual [11].

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini mengusulkan pengembangan aplikasi pencatatan keuangan berbasis *web* yang memanfaatkan *Large Language Model* (LLM)

untuk menghadirkan *chatbot* pencatatan transaksi otomatis dengan dukungan *input* teks, gambar, dan suara, serta fitur analisis keuangan yang dipersonalisasi. Tujuannya adalah mengurangi kesulitan dalam proses pencatatan, mendorong konsistensi pengguna dalam mencatat transaksi, serta menyajikan analisis keuangan yang adaptif dan mudah dipahami. Pada penelitian ini akan dikembangkan aplikasi pencatatan keuangan berbasis *chatbot* bernama Qash. Penelitian ini dituangkan dalam tugas akhir berjudul **“PENGEMBANGAN APLIKASI PENCATATAN KEUANGAN OTOMATIS MENGGUNAKAN *LARGE LANGUAGE MODEL* BERBASIS *WEB*”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun aplikasi pencatatan keuangan yang tidak lagi mengandalkan pengisian data secara manual, sehingga konsistensi pengguna dalam mencatat transaksi dapat ditingkatkan?
2. Bagaimana menghasilkan analisis keuangan yang bersifat personal dan adaptif sesuai dengan pola serta kebiasaan keuangan masing-masing pengguna?

1.3 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini yaitu sebagai berikut:

1. Mengembangkan sistem pencatatan keuangan otomatis berbasis *chatbot* yang mendukung *input* teks, gambar, dan suara untuk mengurangi kesulitan pencatatan sekaligus meningkatkan konsistensi pengguna dalam mencatat transaksi.
2. Menerapkan *Large Language Model* (LLM) untuk menghadirkan analisis dan rekomendasi keuangan yang dipersonalisasi sesuai dengan pola serta kebiasaan keuangan pengguna.

1.4 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari tugas akhir ini yaitu sebagai berikut:

1. Pengguna dapat mencatat dan memantau transaksi keuangan secara lebih mudah dan cepat melalui masukan teks, gambar, maupun suara, sehingga aktivitas pencatatan dapat dilakukan kapan saja tanpa terhambat oleh proses pengisian formulir yang berulang.

2. Pengguna dapat memperoleh laporan keuangan dengan lebih cepat, karena ringkasan arus kas, grafik pengeluaran, dan hasil analisis keuangan tersedia secara otomatis tanpa perlu diolah secara manual.
3. Pengguna memperoleh pengalaman pengelolaan keuangan yang lebih personal melalui penerapan *Large Language Model* (LLM), sehingga rekomendasi dan wawasan keuangan yang diberikan lebih relevan dengan kondisi serta kebiasaan finansial masing-masing pengguna.

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup pembangunan aplikasi pencatatan keuangan otomatis berbasis *web* dengan penerapan *Large Language Model* (LLM) adalah sebagai berikut:

1. Role yang ada meliputi:
 - a. Pengguna (*user*), yaitu individu yang berinteraksi dengan sistem untuk mencatat transaksi, melihat riwayat keuangan, serta memperoleh analisis dan rekomendasi keuangan.
 - b. Admin, yaitu pihak yang bertugas mengelola data kategori transaksi dan melakukan *ban* terhadap pengguna yang melanggar ketentuan.
2. Proses yang dibahas meliputi interaksi percakapan antara pengguna dan *chatbot* untuk pencatatan transaksi secara otomatis, penyimpanan data transaksi ke dalam basis data, pengelolaan histori transaksi, serta penyajian analisis dan rekomendasi keuangan berdasarkan pola kebiasaan pengguna. Sistem juga menyediakan fitur ringkasan arus kas dan laporan keuangan sederhana untuk membantu pengguna memahami kondisi finansialnya.
3. Input yang dibahas meliputi data transaksi keuangan pengguna berupa pemasukan dan pengeluaran, kategori transaksi, serta deskripsi transaksi yang diberikan melalui percakapan alami. Input dapat berupa teks percakapan (*chat*), gambar seperti struk atau bukti transaksi dengan ukuran berkas maksimal 10 MB, maupun perintah suara (*voice command*) dengan durasi maksimal 1 menit, yang digunakan oleh sistem sebagai dasar dalam proses pencatatan, analisis, dan personalisasi rekomendasi keuangan.
4. Output yang dibahas meliputi catatan transaksi otomatis, ringkasan arus kas, serta hasil analisis keuangan berupa rekomendasi atau saran pengelolaan keuangan yang disesuaikan dengan kebiasaan dan pola transaksi pengguna.
5. Model yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- a. Model generatif (*Large Language Model*), yaitu OpenAI GPT-5 Mini yang berperan sebagai model utama dalam memahami masukan pengguna berbahasa alami, melakukan ekstraksi entitas transaksi, serta menghasilkan respons percakapan dan rekomendasi keuangan.
 - b. Model *embedding*, yaitu text-embedding-3-small dari OpenAI yang diakses langsung melalui API OpenAI dan menghasilkan representasi vektor berdimensi 1536 dari data transaksi. Vektor tersebut disimpan pada PostgreSQL dengan ekstensi pgvector dan digunakan sebagai dasar pencarian kemiripan semantik melalui perhitungan *cosine similarity*.
 - c. Model pengenalan suara (*speech recognition*), yaitu Whisper dari OpenAI yang digunakan untuk mengonversi masukan berupa perintah suara menjadi teks sebelum diproses oleh model generatif.
6. Seluruh model yang digunakan pada penelitian ini, yaitu model generatif, model *embedding*, dan model pengenalan suara, dimanfaatkan melalui *Application Programming Interface* (API) pihak ketiga. Model generatif dan model pengenalan suara diakses menggunakan Vercel AI SDK, sedangkan model *embedding* diakses secara langsung melalui API OpenAI. Penelitian ini tidak mencakup proses pelatihan (*training*), pelatihan ulang (*retraining*), penyetelan halus (*fine-tuning*), maupun modifikasi arsitektur terhadap model-model tersebut.
 7. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah *Waterfall*, dengan tahapan meliputi analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan.
 8. Pengujian sistem yang dilakukan meliputi:
 - a. Pengujian ketepatan pencatatan otomatis untuk mengukur kemampuan sistem dalam mengekstraksi data transaksi dari masukan tidak terstruktur menjadi data transaksi terstruktur.
 - b. *Black box Testing* untuk menguji kesesuaian fungsi sistem berdasarkan masukan dan keluaran yang dihasilkan tanpa meninjau kode program di dalam sistem.
 - c. Pengujian personalisasi data untuk memverifikasi bahwa analisis dan rekomendasi yang dihasilkan sistem merujuk pada profil keuangan serta riwayat transaksi masing-masing pengguna, dilakukan dengan membandingkan keluaran sistem terhadap beberapa profil pengguna yang berbeda menggunakan pertanyaan yang identik.
 9. Sistem ini dikembangkan menggunakan Next.js sebagai *front-end web framework* dan Golang dengan *framework* Gin sebagai *back-end* yang menyediakan layanan server serta

pengelolaan data, dengan integrasi Vercel AI SDK untuk penerapan *Large Language Model* (LLM) dalam fitur *chatbot* dan analisis keuangan. Basis data yang digunakan adalah PostgreSQL dengan ekstensi pgvector untuk penyimpanan serta pencarian berbasis vektor.

