

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dosen merupakan tenaga pendidik profesional dan ilmuwan dalam lingkup perguruan tinggi. Tugas utama dosen seperti yang dijelaskan pada Undang Undang Nomor 14 Tahun 2005 yakni mentransformasikan, mengembangkan, dan menyebarkan ilmu pengetahuan teknologi, dan seni melalui pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Bagi institusi kinerja dosen secara keseluruhan sangat mempengaruhi terhadap banyak bidang, tidak terkecuali akreditasi dan mutu penyelenggaraan pendidikan (Wahyudi, 2020). Dalam menyelenggarakan pendidikan, dosen dituntut dapat mengajar dan membimbing mahasiswanya mengarahkan sesuai dengan proses akademik yang sesuai. Tugas membimbing ini dilaksanakan dosen dengan menjadi dosen wali bagi mahasiswa.

Tugas umum dari dosen wali adalah membantu mahasiswa menyusun rencana studi, menyelesaikan permasalahan dalam studi, serta memberikan evaluasi dan motivasi kepada mahasiswa yang dibimbingnya. Setiap mahasiswa memiliki dosen wali yang akan membimbing proses akademik dari mahasiswa tersebut dan dosen wali dapat membimbing lebih dari satu mahasiswa, sehingga proses bimbingan kerap dilakukan secara bersamaan dengan banyak mahasiswa (Rosa, 2023). Seiring dengan meningkatnya jumlah mahasiswa yang dibimbing, dosen wali dihadapkan pada keterbatasan waktu dan tingginya beban kerja (Regita, 2023).

Menurut data dari Pangkalan Data Pendidikan Tinggi (PDDikti) Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi, jumlah tenaga pendidik dosen dan mahasiswa pada rentan lima tahun dijabarkan pada tabel dibawah.

Tabel 1.1 Perbandingan Jumlah Dosen dan Mahasiswa Pada Perguruan Tinggi

Tahun	Jumlah Dosen	Jumlah Mahasiswa	Rasio Jumlah Dosen terhadap Mahasiswa
2021	265.452	7.665.516	1:28.9
2022	269.325	7.875.281	1:29.2
2023	270.820	8.316.919	1:30.7
2024	249.375	8.467.714	1:34.0
2025	267.775	9.241.945	1:34.5

Dari Tabel 1.1 didapati bahwa rasio jumlah dosen terhadap mahasiswa dalam kurun waktu lima tahun terakhir mengalami pelebaran yang signifikan. Rata-rata pertumbuhan jumlah mahasiswa dalam lima tahun terakhir meningkat sekitar 20%, sedangkan jumlah dosen hanya meningkat sekitar 1% karena terdapat penurunan pada tahun 2024. Dari data yang ada dapat disimpulkan terjadinya peningkatan jumlah mahasiswa yang tidak sebanding dengan jumlah dosen yang ada secara langsung berdampak pada peningkatan kinerja dosen khususnya dalam menjadi dosen wali. Hal ini seringkali berdampak pada terbatasnya interaksi antara dosen wali dan mahasiswa dengan kesulitan dosen wali dalam mengakomodir kebutuhan mahasiswa, sehingga mahasiswa kerap mengalami keterlambatan dalam memperoleh informasi akademik, atau kesulitan dalam konsultasi yang bersifat dasar.

Urgensi pengembangan agen pendamping ini diperkuat oleh hasil studi pendahuluan yang dilakukan melalui wawancara dengan ketua program studi Teknik Informatika Ibu Bety Etikasari S.Pd.M.Pd. dengan dosen wali Bapak Afis Asryullah Pratama S.Tr.T.,M.Tr.T. dari Politeknik Negeri Jember Jurusan Teknologi Informasi. Berdasarkan hasil wawancara dengan dosen wali dan mahasiswa, diketahui bahwa proses perwalian saat ini masih berjalan secara manual tanpa adanya integrasi sistem pendukung yang memadai. Seorang dosen wali rata-rata harus membimbing 15 hingga 20 mahasiswa dalam satu waktu. Dalam praktiknya, tingginya rasio ini memunculkan kendala operasional, seperti dosen yang harus menjawab pertanyaan repetitif dari mahasiswa mengenai informasi akademik dasar.

Di sisi lain, ruang konsultasi yang seringkali dilakukan secara bersamaan membuat mahasiswa merasa sungkan atau tidak memiliki kesempatan untuk berkonsultasi secara mendalam dan personal. Permasalahan tersebut menegaskan pentingnya layanan informasi penunjang sebagai jembatan komunikasi anatar dosen wali dan mahasiswa (Arifudin dkk., 2020).

Perkembangan teknologi khususnya dalam kecerdasan buatan berkembang sangat pesat semenjak hadirnya terobosan dalam Jaringan Saraf Tiruan yakni arsitektur Transformer yang digagas oleh Vaswani *et al.* (2017). Arsitektur Transformer memiliki keunggulan dalam waktu pelatihan yang cepat dibanding arsitektur pendahulunya, memungkinkan pengembangan model besar yang disebut Large Language Model (LLM). Dengan ukuran set data yang masif, LLM dapat menjadi model yang hampir dapat teraplikasikan dengan baik dalam semua skenario (Zhao *et al.*, 2023). Salah satu pengaplikasian dari LLM adalah pembuatan agen yang seolah-olah bersifat otonom yang berfungsi sebagai otak dari kontrol sebuah sistem (Wang *et al.*, 2024). Integrasi LLM ke dalam suatu sistem dan orkestrasi komponen dapat dilakukan dengan menggunakan framework LangChain. LangChain dapat digunakan untuk mengembangkan sebuah sistem dengan LLM yang dapat berinteraksi dengan sumber data yang lain dengan lancar (Topsakal & Akinci, 2023), memungkinkan agen dapat bekerja lebih baik dengan sumber data lain yang diberikan, contohnya dalam format dokumen. Di dalam LangChain sendiri terdapat alat-alat yang dapat menunjang pembuatan sistem berbasis LLM, menjadikan sistem tersebut mampu melakukan pekerjaan layaknya seorang agen (Yao *et al.*, 2022).

Penggunaan LangChain dalam pengembangan agen telah banyak membantu pengembang sistem dalam membangun agen dalam banyak bidang. (Shash, 2024) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa agen yang dikembangkan dengan LangChain dapat melakukan proses analisis data pada industri *Software as a Service* (SaaS), sehingga pekerjaan data analisis dalam mengolah data dapat terbantu. Neira-Maldonado *et al.* (2024) dalam penelitiannya di bidang pendidikan berhasil mengembangkan sebuah sistem Intelligent Educational Agent dengan LangChain dan API (*Application Programming Interface*) OpenAI dengan LLM GPT-3.5-

turbo, yang membuka potensi untuk merevolusi dunia pendidikan dengan menyediakan pembelajaran terpersonalisasi dan pembuatan materi pendidikan.

[tambahkan hasil wawancara dan kuisioner]

Demi menjawab permasalahan yang ada dalam perwalian mahasiswa pada perguruan tinggi, dibuatlah agen sebagai pendamping dosen wali berbasis LLM dengan menggunakan *framework* LangChain yang dapat membantu tugas dosen sebagai dosen wali dalam proses perwalian dan konsultasi. Agen pendamping dirancang dengan LLM yang memungkinkan agen mampu berinteraksi secara alami menggunakan bahasa manusia kepada mahasiswa dan dosen wali yang mengoprasikannya dan juga pengembangan informasi yang bersumber dari akademik langsung untuk pengetahuan spesifik yang tidak dimiliki LLM sebelumnya. Selain itu, dengan penggunaan LangChain sebagai *framework*, orkestrasi yang dilakukan oleh agen kepada komponen yang ada seperti LLM dan basis data dapat membuat agen menyelesaikan masalah tertentu dengan kebutuhan yang spesifik. Penelitian ini akan berfokus pada perancangan dan pengembangan agen dengan LangChain pada Politeknik Negeri Jember Jurusan Teknologi Informasi sebagai tempat penelitian. Pengembangan agen ini juga akan berfokus pada evaluasi agen melalui beberapa pendekatan yang sesuai. Hal ini berguna untuk mengukur seberapa membantu agen yang telah dikembangkan dan sebagai data evaluasi untuk pengembangan agen kedepannya.

Pengembangan agen sebagai pendamping tugas dosen wali berbasis LLM menggunakan *framework* LangChain diharapkan dapat menjadi langkah inovatif yang menjawab kebutuhan akan pendamping digital dalam proses perwalian di perguruan tinggi disaat dosen wali mengerjakan tugas Tri-Dharma perguruan tinggi. Keberadaan agen ini diharapkan mampu menjembatani interaksi antara mahasiswa dengan dosen wali, mempercepat akses informasi, serta memperkuat sistem akademik yang lebih modern dan berbasiskan kecerdasan buatan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, didapati rumusan masalah dari topik ini adalah sebagai berikut:

- a. Dosen wali kerap menghadapi keterbatasan interaksi dalam mengakomodir kebutuhan dalam perwalian mahasiswa, sehingga diperlukan sebuah sistem penghubung yang dapat menjembatani kedua pihak tersebut.
- b. Keefektifan agen dalam mendampingi tugas dosen wali dalam perwalian perlu dinilai dengan beberapa metode evaluasi yang sesuai dari cara kerja agen, sehingga tingkat keberhasilan agen serta dampaknya dapat terukur pada proses perwalian mahasiswa pada perguruan tinggi.

1.3 Tujuan

Tujuan dalam penelitian ini adalah:

- a. Merancang dan mengembangkan sistem agen pendamping dosen wali berbasis LLM dengan menggunakan *framework* LangChain dengan penambahan informasi akademik yang relevan dan mampu memberikan jawaban yang kontekstual kepada dosen wali dan mahasiswa.
- b. Mengevaluasi efektivitas dari agen pendamping dosen wali dan mahasiswa melalui berbagai metode evaluasi yang sesuai.

1.4 Manfaat

Melalui Pengembangan *AI Agent* sebagai Pendamping Tugas Dosen Wali Berbasis *Large Language Model* Menggunakan *Framework* LangChain penulis berharap aplikasi ini memberi manfaat sebagai berikut:

- a. Agen yang dikembangkan dapat membantu meringankan beban tugas dosen wali dalam perwalian dengan mahasiswa, mempercepat respons pertanyaan mahasiswa, dan meningkatkan efisiensi dari proses perwalian.
- b. Memberikan akses informasi yang lebih cepat kepada mahasiswa dan mendukung mahasiswa tersebut dalam pengambilan keputusan akademik selanjutnya.
- c. Memberikan wawasan tentang implementasi LangChain sebagai *framework* dalam membangun agen berbasis LLM dan sebagai kontribusi serta referensi dalam pengembangan agen berbasis LLM dalam bidang pendidikan.

1.5 Batasan Penelitian

Penulis menetapkan beberapa batasan penelitian dalam masalah yang diambil. Batasan penelitian dijabarkan sebagai berikut.

- a. Data pengguna yang digunakan dalam sistem agen tidak berasal dari pengguna riil atau bersifat buatan dikarenakan saat ini belum adanya sistem informasi yang mengelola data perwalian di tempat penelitian.
- b. Masukan dalam bentuk pertanyaan dari pengguna yang dikirim kepada agen tidak melalui tahap normalisasi atau penyesuaian ke dalam bahasa Indonesia yang baku.
- c. LLM yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari penyedia *LLM inference* pihak ketiga dengan penggunaannya melalui API. Hal ini dikarenakan penggunaan LLM dalam komputer lokal memiliki persyaratan tenaga komputasi yang tinggi yang tidak dapat dijalankan pada komputer lokal peneliti.