

BAB I

PENDAHULUAN

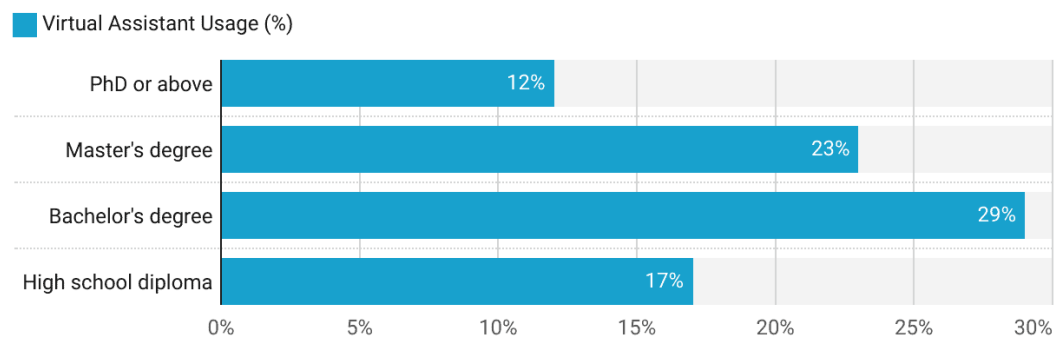
1.1 Latar Belakang

Teknologi kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI) telah membawa perubahan besar dalam banyak aspek kehidupan termasuk di bidang pendidikan di seluruh dunia. Secara global, pada bidang pendidikan mulai mengintegrasikan AI untuk membantu meningkatkan layanan kepada pengguna, seperti dalam hal administrasi, pembelajaran, hingga layanan informasi dalam berbagai *platform* digital (Yahya et al., 2023). *Virtual Assistant* sebagai salah satu wujud penerapan AI yang mampu memberikan respons otomatis, instan, dan relevan sesuai permintaan yang diajukan pengguna. Kemampuan ini membuat *virtual assistant* menjadi populer di berbagai institusi, sehingga teknologi ini dapat menggantikan layanan *customer service* yang masih tradisional memerlukan tenaga manusia.

Penerapan *virtual assistant* dalam bidang pendidikan mulai banyak digunakan untuk membantu mahasiswa dalam mendapatkan informasi terkait akademik dan administrasi dibandingkan dengan sebelumnya yang membutuhkan proses manual dan sering kali memakan waktu lebih lama. Berdasarkan hasil survei yang dilakukan oleh Tajammul Pangarkar (2024) pada Gambar 1.1, penggunaan *virtual assistant* menunjukkan adanya hubungan bervariasi dalam bidang akademik.

Virtual Assistant Usage By Academic Qualification

By Academic Qualification in Percentage (%)



Virtual Assistant Usage (%)

Source: Market.us Scoop

Gambar 1.1
Survei Penggunaan *Virtual Assistant* Berdasarkan Kualifikasi Akademik
Sumber: (Tajammul Pangarkar, 2024)

Dalam survei nya menunjukkan variasi penggunaan yang berbeda-beda di berbagai latar belakang pendidikan. Responden dengan tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMA) terhitung memiliki persentase penggunaan sebesar 17%. Kemudian pada responden tingkat sarjana terhitung sebanyak 29% secara aktif menggunakan *virtual assistant*, hal ini menandakan kecenderungan penggunaan yang lebih tinggi di tingkat pendidikan ini. Terdapat 23% dari responden dengan tingkat magister terlibat dalam penggunaan *virtual assistant*, sementara 12% responden dengan gelar Ph.D. atau lebih tinggi juga menggunakan layanan *virtual assistant*. Dari survei tersebut terlihat *virtual assistant* digunakan oleh berbagai tingkat pendidikan. Pengguna dari responden terbesar berasal dari kelompok lulusan sarjana. *Virtual Assistant* menarik minat pengguna dari semua latar belakang pendidikan yang menunjukkan fleksibilitasnya dalam memenuhi kebutuhan beragam kelompok pengguna.

Universitas Pendidikan Ganesha atau Undiksha merupakan salah satu perguruan tinggi ternama di Bali Indonesia yang mencetak sumber daya manusia dalam bidang kependidikan dan non-kependidikan. Saat ini, Undiksha mengalami tantangan dalam memberikan informasi yang cepat dan akurat kepada calon mahasiswa baru ketika proses pendaftaran mahasiswa setiap tahunnya pada saat masa penerimaan mahasiswa baru (PMB). Upaya penyebaran informasi mengenai PMB Undiksha sebelumnya dilakukan dengan berbagai media seperti spanduk, website, dan *customer service*. Namun saat ini *customer service* yang melayani informasi PMB Undiksha masih menggunakan metode tradisional yang memerlukan interaksi langsung dengan staf layanan akademik, baik secara langsung maupun dari sosial media. Penyediaan informasi dan layanan terkait PMB sangat penting untuk disampaikan dengan baik, hal ini menyangkut langkah awal bagi calon mahasiswa untuk memulai perjalanan pendidikan mereka di Undiksha.

Layanan yang masih menerapkan metode tradisional masih memiliki keterbatasan terutama dalam hal kecepatan dan responsivitas (Intang Sappaile et al., 2024). Permasalahannya adalah seringkali calon mahasiswa dan orang tua kesulitan dalam mendapatkan atau memahami informasi PMB yang dibutuhkan dari berbagai sumber yang disediakan, padahal informasi yang dipublikasi sudah cukup lengkap namun para calon mahasiswa tidak cermat dalam memahami informasi dan menanyakan sesuatu hal berulang yang sudah ada jawabannya. Selain itu, banyak pertanyaan yang masuk sehingga membuat kinerja staf yang bekerja untuk melayani pada layanan tersebut menjadi lambat yang berdampak pada waktu tunggu untuk menerima respons atau jawaban.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Anbiya et al. (2024) mencoba mengatasi permasalahan dalam pengembangan chatbot dengan pendekatan yang digunakan adalah berbasis *Retrieval Augmented Generation* (RAG) yang diterapkan untuk meningkatkan layanan di Universitas Negeri Semarang. Dalam pengembangannya menggunakan metode TF-IDF untuk menangani pertanyaan sederhana dan model generatif untuk menjawab pertanyaan yang lebih kompleks. Namun, pendekatan yang dilakukan masih memiliki keterbatasan pada TF-IDF tidak efektif dalam menangani pertanyaan yang memerlukan penalaran lebih dalam dan model generatif yang berpotensi menghasilkan jawaban yang tidak akurat jika data pendukung kurang memadai. Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh S. Jeong et al. (2024) mengusulkan pendekatan *Retrieval-Augmented Generation* yang adaptif (*Adaptive-RAG*), model ini dapat menyesuaikan strategi untuk mendapatkan hasil terbaik berdasarkan kompleksitas pertanyaan. Sehingga menghasilkan sistem yang lebih efisien dan akurat sesuai pertanyaan yang diajukan.

Dengan mempertimbangkan keterbatasan dari penelitian sebelumnya yang masih kurang fleksibel dalam menangani variasi kompleksitas pertanyaan, penelitian ini menawarkan solusi dengan memanfaatkan teknologi kecerdasan buatan atau AI yaitu Pengembangan *Virtual Assistant* dengan *Large Language Model* (LLM). LLM seperti ChatGPT memiliki kemampuan luar biasa dalam memahami dan merespons teks manusia yang menjadikannya sebagai solusi untuk berbagai aplikasi seperti *chatbot* termasuk *virtual assistant*. Namun, LLM sendiri masih memiliki keterbatasan, terutama dalam hal pengetahuan masih bersifat statis dan tidak selalu mencakup informasi terbaru yang artinya perlu menambahkan

informasi yang relevan sesuai studi kasus yang dimiliki ke dalam LLM. Teknik *Retrieval Augmented Generation* (RAG) dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan LLM, model dapat mengambil konteks atau informasi relevan dari dokumen yang dijadikan sumber data dan melakukan penggabungan antara pertanyaan dengan konteks sehingga menghasilkan jawaban yang sesuai. Meskipun demikian, penerapan RAG memerlukan pemilihan cara yang tepat agar mendapatkan hasil yang maksimal, salah satunya terdapat teknik *Adaptive Retrieval Augmented Generation* (RAG) yang dapat dijadikan sebagai solusi dengan kemampuannya menyesuaikan proses pengambilan informasi sesuai kebutuhan konteks yang paling relevan saja. Peneliti memilih pendekatan *Adaptive Retrieval Augmented Generation* (RAG) dikarenakan cocok digunakan untuk menyesuaikan strategi mendapatkan hasil terbaik berdasarkan kompleksitas pertanyaan.

Dalam penerapannya pada Sistem Penerimaan Mahasiswa Baru, *Virtual Assistant* dengan teknik *Adaptive Retrieval Augmented Generation* (RAG) memungkinkan sistem untuk bekerja dengan lebih baik karena beberapa *agent* dapat menjalankan tugas yang berbeda secara bersamaan, seperti menelusuri informasi dan menyusun jawaban berdasarkan pertanyaan yang diajukan. Dengan menggunakan teknik *Adaptive Retrieval Augmented Generation* (RAG), mampu memberikan jawaban yang lebih akurat dan sesuai dengan konteks sehingga dapat mengurangi risiko halusinasi atau mengarang informasi yang sering terjadi pada LLM. Sumber informasi dari internal akan digunakan dalam memberikan basis data kepada LLM sehingga memiliki wawasan dalam melayani pertanyaan-pertanyaan yang diajukan pengguna pada sistem penerimaan mahasiswa baru di Universitas Pendidikan Ganesha.

Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan solusi dengan mengembangkan sebuah *Virtual Assistant* dengan teknik *Adaptive Retrieval Augmented Generation* (RAG) sehingga dapat meningkatkan kualitas layanan informasi dalam Sistem Penerimaan Mahasiswa Baru di Universitas Pendidikan Ganesha. Dengan adanya *virtual assistant* ini, calon mahasiswa dan orang tua dapat dengan mudah mendapatkan informasi yang dibutuhkan secara cepat tanpa harus menunggu lama atau mengalami kesulitan dalam berkomunikasi. Selain itu, sistem ini juga diharapkan dapat mengurangi beban kerja staf penerimaan mahasiswa baru di Undiksha.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana pengembangan *Virtual Assistant* dengan teknik *Adaptive Retrieval Augmented Generation* (RAG) pada Sistem Penerimaan Mahasiswa Baru Universitas Pendidikan Ganesha?
2. Bagaimana evaluasi *Virtual Assistant* dengan teknik *Adaptive Retrieval Augmented Generation* (RAG) pada Sistem Penerimaan Mahasiswa Baru Universitas Pendidikan Ganesha?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian yang akan dilaksanakan ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengembangkan *Virtual Assistant* dengan teknik *Adaptive Retrieval Augmented Generation (RAG)* pada Sistem Penerimaan Mahasiswa Baru Universitas Pendidikan Ganesha.
2. Untuk mengevaluasi *Virtual Assistant* dengan teknik *Adaptive Retrieval Augmented Generation (RAG)* pada Sistem Penerimaan Mahasiswa Baru Universitas Pendidikan Ganesha.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini tetap fokus pada inti permasalahan dan pembahasan dapat lebih terarah sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, maka ditetapkan beberapa batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya akan merancang *Virtual Assistant* dengan kemampuan untuk memberikan informasi yang meliputi tentang undiksha secara umum, beasiswa, daftar fakultas, jalur penerimaan mahasiswa baru, jadwal pendaftaran calon mahasiswa, prosedur pembayaran UKT, mengecek kelulusan PMB, dan mengecek Kartu Tanda Mahasiswa.
2. Kerangka kerja untuk pengembangan *Virtual Assistant* yaitu *LangChain* dan *LangGraph*. Metode seperti *machine learning* atau *deep learning* di luar teknik *Adaptive Retrieval Augmented Generation (RAG)* tidak akan dibahas maupun diterapkan dalam penelitian ini.
3. Interface *Virtual Assistant* yang dikembangkan dalam penelitian ini hanya berupa prototipe aplikasi web sederhana untuk menguji atau implementasi model yang akan menghasilkan respons dalam bentuk teks dan visualisasi gambar saat diperlukan. Konten-konten dalam bentuk video, animasi,

audio atau penerapan pada aplikasi lainnya tidak termasuk dalam proses pengembangan sistem dalam penelitian ini.

4. *Dataset* yang digunakan dalam penelitian ini berupa dokumen yang terbatas pada data yang diambil dari website resmi Kemdikbud dan sistem informasi Penerimaan Mahasiswa Baru (PMB) Universitas Pendidikan Ganesha. Data yang bersumber dari sumber eksternal atau institusi lain tidak akan digunakan dalam penelitian ini.
5. *Test case* yang digunakan dalam proses evaluasi RAGAS hanya berjumlah 25, dengan pertimbangan jumlah ahli yang terbatas dan beban kerja ahli cukup tinggi untuk menilai 25 *test case* di semua metrik evaluasi.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilaksanakan ini dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu sebagai berikut:

1. Bagi Universitas Pendidikan Ganesha

Penelitian ini diharapkan dapat membantu Universitas Pendidikan Ganesha dalam meningkatkan kualitas pelayanan Penerimaan Mahasiswa Baru melalui penerapan *Virtual Assistant* dengan teknik *Adaptive Retrieval Augmented Generation* (RAG) pada Sistem Penerimaan Mahasiswa Baru Universitas Pendidikan Ganesha. Teknologi ini membantu mempermudah penyampaian informasi dalam proses administrasi, meningkatkan akurasi informasi, dan mengurangi beban kerja staf administrasi dalam menangani pertanyaan dari calon mahasiswa.

2. Bagi Calon Mahasiswa

Pengembangan *Virtual Assistant* dengan teknik *Adaptive Retrieval Augmented Generation* (RAG) pada Sistem Penerimaan Mahasiswa Baru Universitas Pendidikan Ganesha ini dapat memberikan kemudahan bagi calon mahasiswa dalam mendapatkan informasi terkait proses Penerimaan Mahasiswa Baru. Calon mahasiswa dapat memperoleh informasi yang lebih cepat, akurat, dan personal tanpa harus bergantung sepenuhnya pada jam kerja layanan administratif.

3. Bagi Pengembang dan Peneliti

Penelitian ini menawarkan panduan praktis bagi para pengembang teknologi dan peneliti yang tertarik pada pengembangan *Virtual Assistant* dengan teknik *Adaptive Retrieval Augmented Generation* (RAG) pada Sistem Penerimaan Mahasiswa Baru Universitas Pendidikan Ganesha di bidang pendidikan. Hasil penelitian ini juga berpotensi menjadi referensi dalam studi lanjut terkait pengembangan sistem cerdas di lingkungan akademik, serta memberikan wawasan tentang tantangan dan solusi dalam mengimplementasikan teknologi ini pada sistem informasi penerimaan mahasiswa.

4. Bagi Institusi Pendidikan Lainnya

Penelitian ini dapat menjadi acuan bagi institusi pendidikan lain yang ingin mengadopsi teknologi serupa untuk meningkatkan layanan proses penerimaan mahasiswa baru di perguruan tinggi. Dengan memanfaatkan

hasil penelitian ini, institusi pendidikan lainnya dapat menerapkan *Virtual Assistant* dengan teknik *Adaptive Retrieval Augmented Generation (RAG)* pada Sistem Penerimaan Mahasiswa Baru Universitas Pendidikan Ganesha yang disesuaikan dengan kebutuhan, sehingga dapat memperbaiki layanan informasi dan administrasi secara signifikan.

