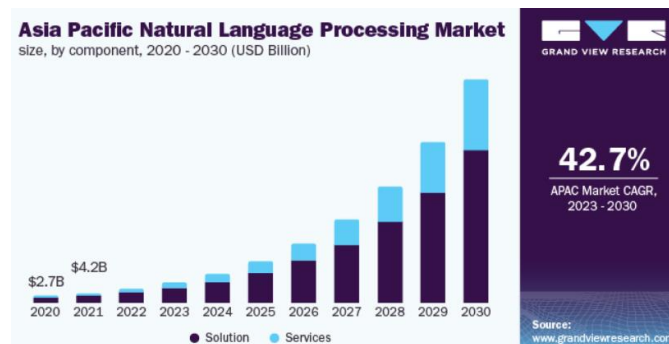


BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi sistem informasi dan komunikasi yang pesat dalam beberapa dekade terakhir telah mengubah berbagai aspek kehidupan, termasuk dengan hadirnya teknologi *Artificial Intelligence* (AI) dan *Machine Learning* (ML). AI dan ML telah membawa sistem informasi dan analisis *big data* ke tingkat yang lebih tinggi, memungkinkan pengolahan data secara lebih cepat, akurat, dan adaptif terhadap kebutuhan pengguna. Melalui algoritma pembelajaran, *machine learning* memungkinkan mesin untuk belajar dari data sebelumnya dan meningkatkan kinerjanya tanpa perlu pemrograman ulang[1]. Tingkat adopsi teknologi AI dan ML menunjukkan tren peningkatan yang signifikan, sebagaimana terlihat dalam riset tahun 2021 oleh McKinsey, yang melaporkan bahwa adopsi ketiga teknologi ini mencapai 57% pada tahun 2021, meningkat sebesar 45% dibandingkan tahun sebelumnya[2]. Pertumbuhan adopsi ini sejalan dengan peningkatan ukuran pasar global *natural language processing* (NLP) yang merupakan bagian dari AI dan ML. Terlihat bahwa pasar NLP di Asia Pasifik mengalami pertumbuhan yang pesat. Pada tahun 2020, ukuran pasar adalah sebesar USD 2,7 miliar dan meningkat menjadi USD 4,2 miliar pada tahun 2021. Pertumbuhan ini terus berlanjut dan diperkirakan akan mencapai nilai yang lebih tinggi pada tahun-tahun berikutnya, dengan proyeksi peningkatan yang signifikan hingga 2030.



Gambar 1.1 Grafik Asia Pasific Natural Language Processing Market[3]

Gambar 1.1 menunjukkan bahwa komponen *solution* (ditandai dengan warna gelap) mendominasi pasar hingga sekitar tahun 2028, namun pada 2030, komponen *services* (ditandai dengan warna biru muda) diperkirakan akan melampaui *solution* dalam hal ukuran pasar. Tingkat pertumbuhan tahunan gabungan (CAGR) untuk pasar NLP di Asia Pasifik diperkirakan sebesar 42,7% dari 2023 hingga 2030, menunjukkan tingginya permintaan terhadap teknologi NLP[3]. Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa penggunaan teknologi kecerdasan buatan (AI) menjadi sangat signifikan.

Salah satu implementasi AI yang paling populer dan efektif dalam meningkatkan kualitas layanan pelanggan adalah *chatbot*, yaitu sebuah sistem komunikasi otomatis yang mampu menjawab berbagai pertanyaan pelanggan secara *real-time*[4]. *Chatbot* memungkinkan perusahaan untuk berinteraksi dengan pelanggan secara lebih tanggap dan responsif, menyediakan informasi yang dibutuhkan pengguna dengan cepat, menyediakan layanan yang tersedia 24/7, serta memberikan pengalaman layanan yang efisien dan konsisten[5].

Teknologi *chatbot* telah mengalami perkembangan signifikan dari generasi ke generasi. Pada awalnya, *chatbot* dirancang dengan pendekatan berbasis aturan (*rule-based*) yang terbatas pada respon-respon sederhana berdasarkan pola tertentu yang telah diprogramkan sebelumnya. Pendekatan ini terlihat pada *chatbot* pertama seperti ELIZA, yang dikembangkan pada tahun 1966 oleh Joseph Weizenbaum[6]. Joseph Weizenbaum menciptakan ELIZA sebagai alat penelitian guna memahami proses interpretasi dan kesalahan pemahaman dalam komunikasi antarmanusia dan komputer. Penciptaan ELIZA bertepatan dengan munculnya minat publik terhadap kecerdasan buatan, yang menyebabkan ELIZA dipandang sebagai *chatbot* interaktif, meskipun awalnya program ini hanya menggunakan aturan sederhana untuk mengenali pola bahasa tanpa benar-benar memahami percakapan[7]. ELIZA menggunakan pola-pola yang dikodekan untuk mengenali kata kunci dan memberikan respon, tetapi kemampuannya sangat terbatas pada pola-pola tertentu saja.

Seiring berjalannya waktu, *chatbot* berbasis aturan berkembang menjadi *chatbot* yang didukung oleh kecerdasan buatan (AI), memungkinkan model untuk mempelajari pola-pola bahasa secara otomatis dan menghasilkan respons yang lebih relevan dan kontekstual. Pendekatan ini berkembang menjadi penggunaan model generatif, seperti model *Sequence-to-Sequence* (Seq2Seq) dan *Transformer*, yang memungkinkan *chatbot* untuk menghasilkan respons percakapan yang lebih alami dan sesuai konteks[7]. Pada masa kini, *chatbot* telah bertransformasi ke model berbasis kecerdasan buatan (AI), pemrosesan data alami (NLP) dan *deep learning* yang tidak hanya menjawab pertanyaan pengguna namun juga dapat menyesuaikan respons berdasarkan konteks interaksi. Contohnya teknik dari algoritma *Recurrent Neural Networks* (RNN) dan *Generative Pre-trained Transformers* (GPT)[8]. Model ini memungkinkan *chatbot* memahami dan menghasilkan bahasa dengan lebih kompleks serta menangani konteks percakapan yang panjang, tetapi membutuhkan riset jangka panjang karena RNN menghadapi masalah *vanishing gradient*, yang menyulitkan dalam mempertahankan konteks pada urutan data yang panjang serta memiliki proses pelatihan yang lambat karena sifat pemrosesan berurutan[9]. Di sisi lain, GPT membutuhkan memori dan daya komputasi yang tinggi, sehingga kurang efisien untuk implementasi di perangkat dengan keterbatasan sumber daya[10].

Transformasi tersebut telah membuat *chatbot* modern membuka peluang baru di berbagai sektor seperti layanan pendidikan, pelanggan, dan kesehatan, untuk memberikan pengalaman yang lebih interaktif dan personal. *Chatbot* kini memungkinkan merek dan bisnis menjalin komunikasi langsung dengan pelanggan melalui pesan otomatis yang lebih personal, sehingga meningkatkan interaksi dan keterlibatan pelanggan. Kepercayaan terhadap pentingnya adopsi AI untuk menjaga keunggulan kompetitif perusahaan juga semakin kuat, terutama di Indonesia, di mana sekitar 92% pemimpin bisnis meyakini pentingnya penerapan AI, angka yang lebih tinggi dibandingkan rata-rata global (79%) dan Asia Pasifik (84%)[11]. Kebutuhan akan interaksi yang efektif ini sangat penting, terutama dalam sektor-sektor bisnis seperti properti, yang semakin dituntut untuk memberikan pelayanan terbaik dengan cara tanggapan yang cepat, responsif, dan relevan guna

mempertahankan loyalitas pelanggan serta membangun hubungan yang lebih baik dengan pelanggan ataupun sesama karyawan[12].

Salah satu perusahaan properti terkemuka di Indonesia, Sinar Mas Land, juga memiliki kebutuhan untuk mengadopsi teknologi *chatbot* sebagai bagian dari upaya transformasi digital sebagai solusi signifikan dalam penggunaan teknologi, khususnya pada proyek Digital Hub[13]. Digital Hub merupakan sebuah ekosistem teknologi yang dirancang untuk mendukung berbagai inovasi digital serta sebagai sarana interaksi dan informasi bagi para pengguna dan pelanggan Sinar Mas Land[14]. Oleh karena itu, Sinar Mas Land memutuskan untuk mengimplementasikan *chatbot* sebagai bagian dari komitmen mereka untuk meningkatkan pengalaman pelanggan di era digital. Dengan volume pertanyaan yang terus meningkat dan kebutuhan pelanggan akan akses informasi yang cepat dan tepat, Digital Hub Sinar Mas Land menyadari bahwa solusi konvensional sudah tidak lagi memadai untuk memenuhi harapan pelanggan modern. Implementasi *chatbot* diharapkan dapat mengoptimalkan layanan dengan menyediakan jawaban secara instan, meningkatkan efisiensi operasional, dan memberikan pengalaman interaktif yang lebih responsif. Namun, Sinar Mas Land juga tidak hanya ingin mengimplementasikan *chatbot*, tetapi juga menyadari bahwa hal tersebut memiliki tantangan yang signifikan. Implementasi *chatbot* sering kali kesulitan dalam memberikan respons yang relevan dan akurat, terutama ketika berhadapan dengan variasi bahasa, sinonim, serta variasi konteks yang kompleks dalam pertanyaan pengguna. Hal ini berpotensi menimbulkan ketidakpuasan pengguna, yang pada akhirnya dapat mempengaruhi persepsi dan loyalitas pelanggan terhadap Sinar Mas Land.

Dalam upaya untuk mengoptimalkan performa *chatbot* Digital Hub, diperlukan pendekatan yang lebih terstruktur dan tepat dalam pemrosesan bahasa alami (*Natural Language Processing* / NLP) dan klasifikasi teks. Metode *Term Frequency-Inverse Document Frequency* (TF-IDF) dan *Support Vector Machine* (SVM) adalah dua metode yang dianggap mampu memberikan solusi terhadap permasalahan tersebut[15]. TF-IDF merupakan metode berbasis statistik yang digunakan untuk menentukan bobot suatu kata dalam sebuah dokumen relatif

terhadap kumpulan dokumen lainnya. Dengan TF-IDF, sistem dapat mengidentifikasi kata-kata kunci yang paling relevan dalam setiap pertanyaan pengguna[16]. Sementara itu, SVM adalah algoritma pembelajaran mesin yang efisien dalam melakukan klasifikasi teks dengan tingkat akurasi yang tinggi. SVM mampu mengklasifikasikan teks berdasarkan pola-pola yang ditemukan dalam data latih, sehingga dapat meningkatkan kemampuan chatbot dalam memberikan respons yang lebih tepat sasaran dan relevan[17].

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengoptimalkan model performa *chatbot* Digital Hub milik Sinar Mas Land melalui penerapan metode TF-IDF dan SVM. Diharapkan metode tersebut dapat membantu *chatbot* dalam mengenali konteks dan memperbaiki akurasi dalam memberikan jawaban yang relevan sesuai dengan pertanyaan yang diajukan oleh calon pelanggan. Dengan demikian, *chatbot* dapat memberikan layanan yang lebih efektif, efisien, serta mendukung terciptanya interaksi yang lebih personal dan memuaskan bagi calon pelanggan ataupun karyawan internal perusahaan. Lebih jauh lagi, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan teknologi *chatbot* di Indonesia, khususnya di industri properti yang tengah berkembang pesat. Penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk mendukung efisiensi layanan operasional pelanggan Sinar Mas Land, tetapi juga memperkaya studi-studi di bidang NLP dan *machine learning* dalam model dan aplikasi *chatbot*. Dengan mengoptimalkan performa *chatbot*, perusahaan Digital Hub oleh Sinar Mas Land dapat lebih siap dalam menghadapi tuntutan era digital dan mempertahankan posisinya sebagai pengembang properti terkemuka yang dipercaya oleh konsumen, masyarakat, pemangku kepentingan lainnya dalam inovasi teknologi di industri properti Indonesia maupun Asia Tenggara serta Digital Hub yang dirancang sebagai pusat bagi perusahaan teknologi dan startup di Indonesia[18].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah diuraikan, dapat disimpulkan beberapa rumusan masalah dalam penelitian ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil optimasi model *chatbot* yang menggunakan NLP dan TF-IDF, serta bagaimana evaluasi terhadap kinerja model *chatbot* yang dirancang untuk mendukung operasional perusahaan Digital Hub Sinar Mas Land?
2. Bagaimana hasil rancang bangun sistem *chatbot* berbasis NLP dengan topik spesifik tentang Digital Hub Sinar Mas Land?

1.3 Batasan Masalah

Dalam mempertahankan analisis efektivitas deteksi objek dalam penggunaan helm. Berikut adalah batasan masalahnya, antara lain:

1. Penggunaan *chatbot* disesuaikan dengan permasalahan dan kebutuhan bisnis yang hanya terdapat pada Digital Hub Sinar Mas Land sehingga model tidak akan diaplikasikan untuk kebutuhan bisnis lain di luar lingkup Digital Hub.
2. Model *chatbot* merupakan *retrieval chatbot* yaitu dibuat dengan data-data yang dikumpulkan dari hasil melakukan observasi dan wawancara yang dilakukan dengan petinggi-petinggi pada Digital Hub Sinar Mas Land.
3. Respon *chatbot* digunakan untuk melakukan *auto generate* jawaban yang berorientasi pada topik atau bahasan yang terdapat pada *dataset*.
4. Implementasi model *chatbot* hanya menggunakan bahasa Indonesia.
5. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Python* dengan algoritma *Support Vector Machine* (SVM).
6. Hasil akhir dari penelitian ini berupa optimasi model yang dapat diintegrasikan ke sebuah *chatbot* untuk perusahaan Digital Hub Sinar Mas Land.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari adanya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis hasil optimasi model *chatbot* yang menggunakan NLP dan TF-IDF, serta evaluasi terhadap kinerja model *chatbot* yang dirancang untuk mendukung operasional perusahaan Digital Hub Sinar Mas Land.
2. Menganalisis hasil rancang bangun sistem *chatbot* berbasis NLP dengan topik spesifik tentang Digital Hub Sinar Mas Land.

1.4.2 Manfaat Penelitian

Manfaat dari adanya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan manfaat bagi perusahaan Digital Hub oleh Sinar Mas Land dalam kemudahan untuk memberikan layanan informasi kepada pengguna internal, seperti karyawan Sinar Mas Land, maupun dari pengguna eksternal, seperti calon klien perusahaan serta sebagai solusi dalam permasalahan perusahaan.
2. Penerapan model *chatbot* pada perusahaan Digital Hub oleh Sinar Mas Land berpotensi dapat meningkatkan efisiensi operasional perusahaan karena tidak perlu menambah tenaga kerja pada bagian tim *customer service*, sehingga berdampak positif terhadap penghematan biaya perusahaan.
3. Model *chatbot* yang dioptimalkan memiliki efektivitas waktu yang tinggi karena dapat beroperasi selama 24 jam secara *real-time*. Hal ini memungkinkan *chatbot* untuk memberikan respons dengan cepat dan tepat terhadap berbagai pertanyaan yang diajukan pengguna.
4. Berperan sebagai landasan untuk penelitian selanjutnya mengenai pengembangan teknologi *chatbot* di masa depan, khususnya dalam optimalisasi efisiensi dan efektivitas sistem layanan otomatis di berbagai sektor industri.

1.5 Sistematika Penulisan

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari beberapa komponen penting, yaitu latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, serta manfaat penelitian yang dilakukan. Pendahuluan dalam bab ini tidak hanya memberikan gambaran umum mengenai konteks penelitian, tetapi juga merinci permasalahan utama yang menjadi fokus utama dari topik yang diteliti. Penjelasan mengenai permasalahan ini sangat penting, karena menjadi acuan dasar dalam mengarahkan tujuan dan ruang lingkup penelitian. Selain itu, bagian pendahuluan juga memandu pembaca untuk memahami landasan yang mendasari pemilihan topik serta kontribusi yang diharapkan dari penelitian ini, sehingga dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam dalam penulisan bab-bab selanjutnya.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini memberikan penjelasan yang lebih mendalam mengenai literatur yang relevan dan mendukung topik penelitian, termasuk algoritma, alat (tools), serta framework yang digunakan. Pembahasan mengenai teori-teori yang mendasari penelitian ini disusun berdasarkan referensi yang sah, seperti buku teks dan artikel jurnal yang telah teruji kredibilitas dan validitasnya. Sumber-sumber ini dipilih dengan cermat untuk memastikan bahwa landasan teoritis yang digunakan dapat memberikan pengetahuan yang kuat dan terpercaya dalam mendalami topik yang diteliti. Dengan demikian, bab ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai dasar teori yang menjadi pijakan bagi metode dan pendekatan yang digunakan dalam penelitian, serta untuk menjelaskan bagaimana literatur yang ada relevan dalam mengatasi masalah penelitian yang dihadapi.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan secara rinci mengenai tujuan dan fokus utama dari penelitian yang dilakukan, termasuk objek atau subjek yang menjadi objek kajian. Selain itu, bab ini juga menjelaskan tahapan atau metode yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian, yang mencakup langkah-langkah sistematis yang diambil untuk mencapai tujuan penelitian. Proses pengumpulan data serta teknik yang diterapkan untuk memperoleh informasi yang relevan juga dibahas dengan mendalam, menjelaskan bagaimana data dikumpulkan dan dianalisis agar menghasilkan temuan yang valid dan terpercaya. Selain itu, bab ini juga memberikan pemahaman yang jelas mengenai variabel-variabel penelitian yang terlibat, mengidentifikasi faktor-faktor yang dipelajari serta hubungan antara variabel tersebut. Semua penjelasan ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang lengkap mengenai bagaimana penelitian dijalankan dan bagaimana data yang diperoleh akan digunakan untuk menjawab rumusan masalah yang telah ditentukan.

BAB IV ANALISIS DAN HASIL PENELITIAN

Bab ini menyajikan analisis mendalam mengenai penerapan metodologi penelitian pada objek studi yang diteliti. Proses dimulai dengan pengumpulan data yang relevan, diikuti dengan pengolahan data untuk memastikan keakuratan dan kelayakan informasi yang diperoleh. Selanjutnya, bab ini menjelaskan proses analisis data secara komprehensif, menggambarkan bagaimana data dianalisis dengan teknik yang sesuai untuk memperoleh wawasan yang signifikan. Selain itu, bab ini juga menguraikan berbagai teknik analisis yang digunakan untuk menggali pola atau hubungan yang ada dalam data, serta cara-cara yang digunakan untuk memvalidasi temuan. Pada akhirnya, hasil yang diperoleh dari analisis data disajikan dengan jelas, memberikan pemahaman yang lebih dalam mengenai temuan penelitian. Seluruh tahapan ini diuraikan secara

sistematis, menjelaskan langkah-langkah yang diambil dari awal hingga akhir untuk mencapai tujuan penelitian, serta memberikan gambaran yang transparan mengenai bagaimana metodologi diterapkan untuk memperoleh hasil yang dapat diandalkan.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menyajikan pembahasan mendalam mengenai implikasi dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dengan fokus pada dampak dan relevansi temuan terhadap pengembangan ilmu pengetahuan dan praktik yang ada. Selain itu, bab ini juga mengidentifikasi keterbatasan-keterbatasan dalam penelitian, seperti batasan waktu, sampel, atau metodologi, yang mempengaruhi hasil yang diperoleh. Keterbatasan ini sekaligus membuka peluang untuk penelitian lebih lanjut di masa depan, di mana peneliti dapat memperbaiki atau melengkapi aspek-aspek yang belum tercakup secara menyeluruh. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, bab ini mengajukan sejumlah rekomendasi yang diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam memperkaya teori yang ada serta memperbaiki praktik di bidang sistem informasi dan big data. Dengan demikian, rekomendasi-rekomendasi ini tidak hanya berguna bagi pengembangan akademik, tetapi juga dapat diterapkan dalam konteks industri atau sektor terkait untuk meningkatkan efisiensi, efektivitas, dan inovasi dalam penggunaan sistem informasi dan *big data*.

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA