BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Umum

Perkembangan chatbot sebagai bagian dari layanan pelanggan digital menunjukkan peningkatan yang cukup pesat dalam beberapa tahun terakhir. Penerapan chatbot tidak lagi terbatas pada fungsi tanya jawab sederhana, tetapi telah berkembang menjadi sarana otomasi layanan yang mendukung interaksi pelanggan secara lebih cepat, konsisten, dan mudah diakses. Dalam konteks layanan pelanggan, chatbot digunakan untuk menjawab pertanyaan umum, memberikan bantuan awal, mengurangi waktu tunggu, serta mendukung self-service pengguna. Perkembangan ini semakin relevan pada lingkungan e-commerce, di mana pelanggan membutuhkan respons cepat terhadap pertanyaan seputar produk, pembayaran, dan pesanan. Penelitian mengenai chatbot customer service menunjukkan bahwa chatbot semakin dipandang sebagai sarana yang berkontribusi terhadap peningkatan kualitas layanan dan efisiensi interaksi antara pelanggan dengan penyedia layanan [1], [3].

Dalam konteks e-commerce, kebutuhan terhadap chatbot menjadi semakin penting karena karakteristik layanan digital yang berlangsung secara terus-menerus, tidak terbatas oleh jam operasional, dan melibatkan banyak pertanyaan yang bersifat repetitif. Literatur terbaru menunjukkan bahwa AI chatbot dalam e-commerce banyak dimanfaatkan untuk meningkatkan interaktivitas, memperkaya informasi yang diberikan kepada pelanggan, mendukung personalisasi, dan mengurangi beban layanan manual [3]. Selain itu, penelitian-penelitian terdahulu juga memperlihatkan bahwa banyak solusi chatbot customer service masih dibangun di atas platform tertentu seperti Dialogflow, Telegram, atau sistem berbasis aturan yang lebih cocok untuk domain yang relatif sempit [2]. Di sisi lain, kemajuan large language model membuka peluang untuk mengembangkan chatbot yang lebih fleksibel dalam memahami pertanyaan pengguna dalam bahasa alami [3], [4].

Berdasarkan kondisi tersebut, tinjauan pustaka dalam penelitian ini difokuskan pada dua hal utama. Pertama, menelaah penelitian-penelitian terdahulu yang membahas penerapan chatbot pada layanan pelanggan dan e-commerce. Kedua, mengidentifikasi posisi penelitian ini di antara studi-studi sebelumnya, khususnya dari sisi penggunaan service inferensi berbasis model Qwen, integrasi dengan sistem toko, serta fokus pada chatbot berbasis web untuk domain customer support e-commerce.

2.2. Penelitian Terdahulu

2.2.1. Chatbot dalam Customer Service

Misischia, Poecze, dan Strauss meneliti relevansi chatbot dalam customer service dan pengaruhnya terhadap kualitas layanan. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa chatbot semakin banyak digunakan pada e-commerce dan e-services karena membuka peluang yang menjanjikan dalam meningkatkan service quality. Studi tersebut mengelompokkan tujuan chatbot ke dalam dua kategori besar, yaitu peningkatan performa layanan dan pemenuhan ekspektasi pelanggan. Fungsi-fungsi utama chatbot yang dibahas meliputi interaksi, hiburan, problem-solving, trendiness, dan customization. Penelitian ini penting karena menunjukkan bahwa chatbot bukan hanya alat otomatisasi teknis, tetapi juga bagian dari upaya peningkatan kualitas layanan secara lebih luas [1].

Meskipun demikian, penelitian tersebut masih berada pada level konseptual dan tinjauan umum terhadap fungsi chatbot dalam customer service. Penelitian tersebut belum secara spesifik membahas implementasi chatbot berbasis web yang dihubungkan dengan sumber data toko untuk domain e-commerce tertentu. Selain itu, penelitian tersebut juga belum menyoroti penggunaan large language model tertentu sebagai inti komponen AI sistem. Dengan demikian, penelitian tersebut memberi dasar teoritis yang kuat mengenai pentingnya chatbot bagi layanan pelanggan, tetapi masih menyisakan ruang untuk penelitian yang lebih implementatif dan terfokus.

2.2.2. Chatbot Customer Service pada Online Shopping Mall Berbasis Dialogflow

Zhang, Wang, dan Wang mengembangkan layanan customer service cerdas pada online shopping mall dengan memanfaatkan Google Dialogflow. Penelitian tersebut dilatarbelakangi oleh tingginya beban customer service manual, rendahnya efisiensi layanan, serta sulitnya mewujudkan layanan 24/7 pada platform belanja daring. Sistem yang dibangun mengintegrasikan robot customer service ke dalam sistem mall dan dirancang untuk memberikan respons yang akurat dan real-time selama proses belanja. Studi tersebut menunjukkan bahwa integrasi chatbot dapat membantu mengurangi tekanan customer service manual sekaligus meningkatkan pengalaman belanja pengguna [2].

Penelitian Zhang et al. memiliki kedekatan dengan penelitian ini karena sama-sama berada pada konteks customer service e-commerce. Namun, terdapat beberapa perbedaan penting. Pertama, penelitian tersebut menggunakan Dialogflow sebagai inti kemampuan pemrosesan bahasa, sedangkan penelitian ini menggunakan service inferensi berbasis model Qwen. Kedua, penelitian Zhang et al. berfokus pada sistem mall berbasis arsitektur front-end dan back-end yang terintegrasi dengan robot customer service, sedangkan penelitian ini secara khusus membangun chatbot berbasis web yang diarahkan untuk menangani layanan informasi dasar pelanggan, seperti status pesanan, stok, harga, metode pembayaran, dan informasi produk. Ketiga, penelitian ini juga menekankan mekanisme fallback untuk pertanyaan di luar domain, yang disusun agar sistem tetap berada pada konteks customer support toko digital.

2.2.3. Tinjauan Sistematis AI Chatbots untuk Customer Support E-Commerce

Chintalapudi, El-Gayar, dan Noteboom melakukan systematic literature review mengenai AI chatbots dalam automasi customer support untuk e-commerce. Penelitian ini menelaah bagaimana AI chatbot mendukung fitur-fitur utama e-commerce, seperti ubiquity, interactivity, information richness, information density, personalization/customization, dan aspek lain dari teknologi e-commerce.

Hasil studi menunjukkan bahwa chatbot paling banyak berkontribusi pada peningkatan interactivity, information richness, dan personalization/customization. Studi tersebut juga menyoroti bahwa teknologi seperti NLP, transfer learning, ontology, knowledge graph, dan prompting strategies menjadi pendorong penting dalam pengembangan chatbot e-commerce yang lebih canggih [3].

Penelitian ini sangat relevan karena menegaskan bahwa chatbot di e-commerce tidak hanya berfungsi sebagai FAQ otomatis, tetapi dapat menjadi komponen penting yang mendukung kualitas interaksi dan pengalaman pengguna. Namun, karena sifatnya merupakan systematic literature review, penelitian ini tidak membangun sistem chatbot secara langsung. Studi ini lebih berfungsi sebagai landasan untuk memahami arah perkembangan chatbot e-commerce dan celah riset yang masih terbuka. Salah satu celah yang masih dapat dikembangkan adalah implementasi chatbot customer support berbasis web yang memanfaatkan model bahasa tertentu secara eksplisit, serta integrasi langsung dengan data toko untuk mendukung kebutuhan layanan dasar pengguna.

2.2.4. Chatbot Berbasis NLP untuk Customer Service

Literatur lain mengenai customer service berbasis NLP menunjukkan bahwa chatbot semakin dipandang sebagai saluran penting untuk customer engagement dan penanganan pertanyaan dalam jumlah besar. Dalam konteks ini, NLP berperan penting dalam membantu sistem memahami maksud pertanyaan pengguna, mengelompokkan pertanyaan ke dalam kategori yang sesuai, serta mendukung pemberian jawaban yang lebih relevan pada layanan pelanggan digital [3].

Meskipun demikian, studi-studi berbasis NLP untuk customer service umumnya masih berbicara pada tataran umum mengenai integrasi NLP ke dalam sistem percakapan. Penelitian-penelitian tersebut belum secara spesifik menempatkan service inferensi berbasis model Qwen sebagai komponen utama AI, dan belum secara eksplisit menunjukkan integrasi chatbot customer support berbasis web dengan sistem data toko yang nyata. Oleh sebab itu, penelitian ini mencoba membawa konsep NLP customer service tersebut ke arah yang lebih terapan sesuai kebutuhan sistem yang dibangun.

.

2.2.5. Model Qwen sebagai Fondasi Large Language Model

Dalam konteks pemanfaatan large language model, Qwen menjadi salah satu keluarga model yang relevan untuk aplikasi percakapan dan pemahaman bahasa. Dokumentasi resmi Qwen menjelaskan bahwa Qwen merupakan seri large language model dan multimodal model dari tim Qwen, Alibaba Group, yang dilatih untuk mendukung natural language understanding, text generation, tool use, dan berbagai skenario AI lainnya [4]. Dokumentasi quickstart Qwen juga menunjukkan bahwa Qwen3 dapat digunakan dalam berbagai skenario deployment dan inference, termasuk integrasi ke aplikasi melalui framework populer [5]. Selain itu, Alibaba Cloud Model Studio menyediakan referensi API Qwen untuk skenario integrasi berbasis layanan [6].

Dari sisi ilmiah, Qwen Technical Report menjelaskan bahwa Qwen dikembangkan sebagai seri model bahasa yang mencakup berbagai ukuran model, dengan varian chat yang dioptimalkan untuk alignment dan aplikasi percakapan. Laporan teknis tersebut menempatkan Qwen sebagai keluarga model yang kompetitif untuk berbagai downstream tasks, termasuk aplikasi berbasis dialog dan agent [7]. Bagi penelitian ini, keberadaan dokumentasi resmi dan technical report tersebut menjadi dasar yang kuat untuk menggunakan Qwen sebagai fondasi AI chatbot customer support berbasis web.

Namun demikian, penelitian ini tidak membahas evaluasi performa Qwen sebagai model dasar secara komprehensif seperti pada technical report. Fokus penelitian ini lebih sempit dan lebih aplikatif, yaitu memanfaatkan service inferensi berbasis Qwen sebagai inti kecerdasan buatan pada chatbot customer service yang terhubung dengan data toko dalam domain e-commerce.

2.3. Analisis Perbandingan Penelitian Terdahulu

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu, dapat dilihat bahwa chatbot telah banyak digunakan dalam konteks layanan pelanggan, baik untuk customer service

umum maupun untuk domain e-commerce. Sebagian penelitian menitikberatkan pada manfaat chatbot terhadap kualitas layanan, sebagian lain berfokus pada penerapan platform tertentu seperti Dialogflow, dan sebagian lainnya menelaah chatbot dari perspektif systematic literature review. Dari keseluruhan studi tersebut, terdapat beberapa pola yang dapat diamati.

Pertama, banyak penelitian terdahulu menekankan manfaat chatbot dalam mengurangi beban customer service manual, meningkatkan kecepatan respon, serta memperbaiki pengalaman pengguna [1], [2], [3]. Hal ini sejalan dengan kebutuhan pada penelitian ini, karena sistem yang dibangun juga ditujukan untuk membantu menjawab pertanyaan pengguna yang berulang secara otomatis. Kedua, sebagian implementasi chatbot dalam konteks e-commerce masih banyak bergantung pada platform atau framework tertentu, seperti Dialogflow [2]. Ketiga, perkembangan large language model mulai membuka peluang untuk membangun chatbot yang lebih fleksibel dalam memahami bahasa alami, tetapi belum semua penelitian terdahulu mengintegrasikan model tersebut secara spesifik ke dalam aplikasi customer support e-commerce [5], [8].

Agar perbandingan antarpenelitian lebih jelas, Tabel 2.1 menyajikan ringkasan beberapa penelitian terdahulu dan posisi penelitian yang dilakukan

Tabel 2. 1. Tabel Perbandingan Penelitian

Peneliti	Fokus Penelitian	Platform / Teknologi	Domain	Kontribusi Utama
Misischia, Poecze, dan Strauss (2022) [1]	Relevansi chatbot dalam customer service dan dampaknya pada service quality	Kajian konseptual / literature review	Customer service umum dan e-services	Menjelaskan fungsi chatbot terhadap peningkatan kualitas layanan
Zhang, Wang, dan Wang (2024) [2]	Robot customer service pada online shopping mall	Dialogflow	Online shopping mall	Integrasi chatbot dengan sistem mall untuk respon real-time
Chintalapudi, El-Gayar, dan	Systematic literature review	SLR / PRISMA	E-commerce	Menunjukkan peran chatbot

Peneliti	Fokus Penelitian	Platform / Teknologi	Domain	Kontribusi Utama
Noteboom (2025) [3]	AI chatbots untuk customer support e-commerce			pada interactivity, information richness, personalization

2.4. Landasan Teori

Landasan teori dalam penelitian ini digunakan sebagai dasar konseptual untuk mendukung pengembangan sistem informasi e-commerce dengan chatbot untuk dukungan pelanggan. Teori yang digunakan meliputi konsep chatbot, layanan pelanggan digital pada e-commerce, natural language processing, large language model, model Qwen dan service inferensi berbasis Qwen, sistem web dan integrasi data toko, mekanisme intent dan fallback, serta evaluasi kinerja chatbot.

2.4.1. Chatbot

Chatbot merupakan sistem percakapan digital yang dirancang untuk berinteraksi dengan pengguna melalui bahasa alami, baik dalam bentuk teks maupun suara. Dalam perkembangannya, chatbot banyak digunakan untuk membantu proses komunikasi antara pengguna dengan sistem pada berbagai domain, seperti layanan pelanggan, pendidikan, kesehatan, bisnis, dan e-commerce. Pada lingkungan digital, chatbot sering diterapkan sebagai sarana interaksi awal yang dapat memberikan jawaban otomatis terhadap pertanyaan pengguna secara cepat dan konsisten [1], [10], [11].

Dalam konteks layanan pelanggan, chatbot berfungsi sebagai media yang membantu pengguna memperoleh informasi tanpa harus selalu menunggu respons dari admin atau customer service manusia. Kehadiran chatbot menjadi relevan ketika sistem menghadapi banyak pertanyaan berulang yang sifatnya dasar, misalnya pertanyaan tentang produk, harga, metode pembayaran, atau status transaksi. Dengan adanya chatbot, pertanyaan-pertanyaan tersebut dapat ditangani secara otomatis sehingga beban kerja admin menjadi berkurang dan kualitas

layanan dapat lebih terjaga. Literatur mengenai customer service chatbot juga menunjukkan bahwa chatbot dapat membantu meningkatkan konsistensi layanan, mengurangi waktu tunggu, dan mendukung pengalaman pelanggan yang lebih baik [1].

Secara umum, chatbot dapat dibedakan menjadi chatbot berbasis aturan dan chatbot berbasis kecerdasan buatan. Chatbot berbasis aturan bekerja berdasarkan pola atau alur respons yang telah ditentukan, sedangkan chatbot berbasis kecerdasan buatan memanfaatkan teknologi pemrosesan bahasa alami dan model bahasa untuk memahami pertanyaan pengguna secara lebih fleksibel [10], [12].

Dalam penelitian ini, chatbot yang dibangun tidak hanya mengandalkan aturan statis, melainkan memanfaatkan service inferensi berbasis model Qwen untuk membantu memahami pertanyaan pengguna. Oleh karena itu, chatbot pada penelitian ini lebih tepat dipandang sebagai chatbot layanan pelanggan berbasis web yang didukung komponen AI untuk memahami maksud pertanyaan pengguna.

Pada project yang dikembangkan, chatbot difokuskan untuk mendukung layanan pelanggan pada domain e-commerce. Dengan demikian, chatbot tidak dirancang untuk menjawab semua jenis pertanyaan, melainkan dibatasi pada konteks layanan yang memang benar-benar dibutuhkan dalam sistem, yaitu pertanyaan terkait status pesanan, stok produk, harga produk, metode pembayaran, dan informasi produk. Fokus yang terbatas ini penting agar kemampuan chatbot tetap sesuai dengan implementasi nyata dan tidak melebar ke fungsi-fungsi yang tidak dibangun dalam penelitian.

2.4.2. Layanan Pelanggan Digital pada E-Commerce

Layanan pelanggan digital merupakan bentuk pelayanan yang diberikan kepada pengguna melalui media digital, seperti website, aplikasi, email, media sosial, atau platform percakapan lainnya. Dalam e-commerce, layanan pelanggan digital menjadi bagian penting karena proses pencarian informasi, transaksi, pembayaran, dan pemeriksaan pesanan dilakukan melalui sistem digital. Kualitas layanan pelanggan dapat memengaruhi kenyamanan, kepercayaan, dan pengalaman

pengguna dalam menggunakan platform e-commerce [2], [3], [13], [14].

Dalam praktiknya, pelanggan pada platform e-commerce cenderung mengajukan pertanyaan yang bersifat informatif dan berulang, seperti pertanyaan mengenai harga produk, stok barang, metode pembayaran, dan status pesanan. Kondisi ini membuat otomasi layanan pelanggan menjadi relevan untuk mendukung efisiensi layanan digital [2], [3], [15].

Pada penelitian ini, konsep layanan pelanggan digital diterapkan melalui chatbot berbasis web yang terintegrasi dengan sistem toko. Artinya, chatbot tidak hanya menjadi pelengkap tampilan website, tetapi benar-benar berfungsi sebagai komponen layanan pelanggan awal yang membantu pengguna memperoleh informasi secara cepat. Dalam project ini, layanan pelanggan digital yang didukung chatbot dibatasi pada lima layanan utama, yaitu status pesanan, stok produk, harga produk, metode pembayaran, dan informasi produk. Dengan batasan tersebut, chatbot diarahkan untuk menangani pertanyaan dasar yang paling sering muncul dalam aktivitas layanan pelanggan toko digital.

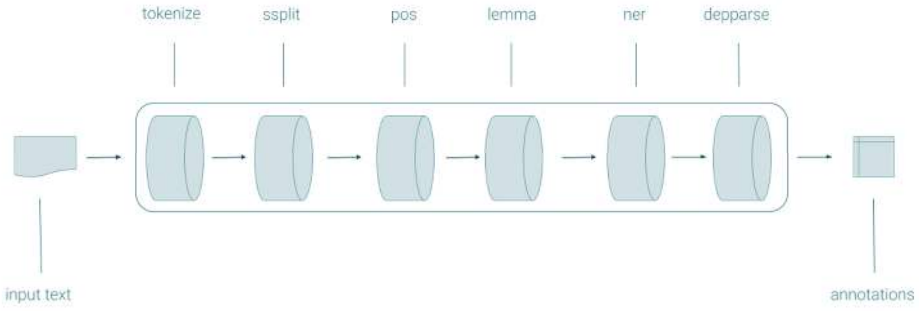
2.4.3. Natural Language Processing

Natural Language Processing atau NLP adalah cabang kecerdasan buatan yang berfokus pada kemampuan sistem komputer untuk memahami, memproses, dan menghasilkan bahasa manusia. NLP menjadi dasar penting dalam pengembangan chatbot karena memungkinkan sistem menangani input pengguna dalam bentuk bahasa alami .Dengan NLP, sistem dapat mengenali pola kalimat, memahami makna umum pertanyaan, dan menghubungkan pertanyaan pengguna dengan respons yang sesuai [3], [16], [17].

Pada implementasi chatbot layanan pelanggan, NLP berperan dalam membantu sistem memahami maksud pertanyaan pengguna meskipun bentuk pertanyaannya bervariasi. Misalnya, pengguna dapat menanyakan harga dengan bentuk kalimat yang berbeda-beda, seperti “berapa harganya?”, “produk ini berapa?”, atau “harga item itu berapa ya?”. Walaupun struktur bahasanya tidak sama, maksud utamanya tetap berkaitan dengan harga produk. Tanpa dukungan komponen NLP atau model bahasa, sistem akan sulit memahami variasi seperti ini

secara fleksibel. Oleh sebab itu, NLP menjadi fondasi penting dalam pengembangan chatbot yang ingin berinteraksi secara lebih natural dengan pengguna [3].

Dalam project yang dibangun, pemahaman bahasa alami tidak diproses menggunakan sistem NLP klasik yang sepenuhnya dirancang manual, tetapi dibantu oleh *service inferensi* berbasis model Qwen. Dengan demikian, fungsi NLP dalam sistem ini hadir melalui kemampuan model Qwen dalam memahami teks masukan pengguna dan membantu sistem mengenali *intent* atau maksud pertanyaan. Jadi, meskipun penelitian ini tidak berfokus pada pembangunan model NLP dari nol, konsep NLP tetap menjadi landasan teori yang relevan karena chatbot yang dikembangkan bekerja dengan masukan bahasa alami dari pengguna. Ilustrasi tahapan pipeline NLP yang mencakup proses tokenisasi, sentence splitting, part-of-speech tagging, lemmatization, named entity recognition, dan dependency parsing ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Arsitektur Pipeline Natural Language Processing
Sumber: Stanford CoreNLP Documentation [27], Manning et al. [28].

Pada penelitian ini, NLP tidak diimplementasikan sebagai modul yang dibangun secara mandiri. Fungsi NLP hadir melalui kemampuan service inferensi berbasis model Qwen dalam memahami teks pertanyaan pengguna, menangkap maksud pertanyaan, dan mendukung proses pengenalan intent [16], [17], [18].

Fungsi NLP dalam sistem ini hadir melalui kemampuan service inferensi

berbasis model Qwen. Model Qwen digunakan untuk membantu memahami teks pertanyaan pengguna, menangkap maksud pertanyaan, dan mendukung proses pengenalan intent. Dengan demikian, NLP pada penelitian ini tidak digunakan secara langsung sebagai komponen terpisah, melainkan termasuk di dalam kemampuan model Qwen yang digunakan oleh chatbot.

Sebagai contoh, pengguna dapat menanyakan informasi harga produk dengan beberapa variasi kalimat, seperti “berapa harga produk ini?”, “produk ini harganya berapa?”, atau “harga barang ini berapa ya?”. Walaupun bentuk kalimat berbeda, sistem tetap perlu memahami bahwa maksud pertanyaan tersebut berkaitan dengan harga produk. Proses pemahaman variasi bahasa seperti ini didukung oleh service inferensi Qwen sebagai komponen AI pada chatbot.

Dengan demikian, posisi NLP dalam penelitian ini adalah sebagai dasar konseptual untuk menjelaskan kemampuan chatbot dalam memproses bahasa alami, sedangkan implementasi teknis pemahaman bahasa dilakukan melalui service inferensi berbasis model Qwen. Oleh karena itu, penelitian ini tidak mengklaim membangun sistem NLP secara mandiri, tetapi memanfaatkan kemampuan NLP yang telah tersedia pada model bahasa Qwen untuk mendukung chatbot layanan pelanggan berbasis web.

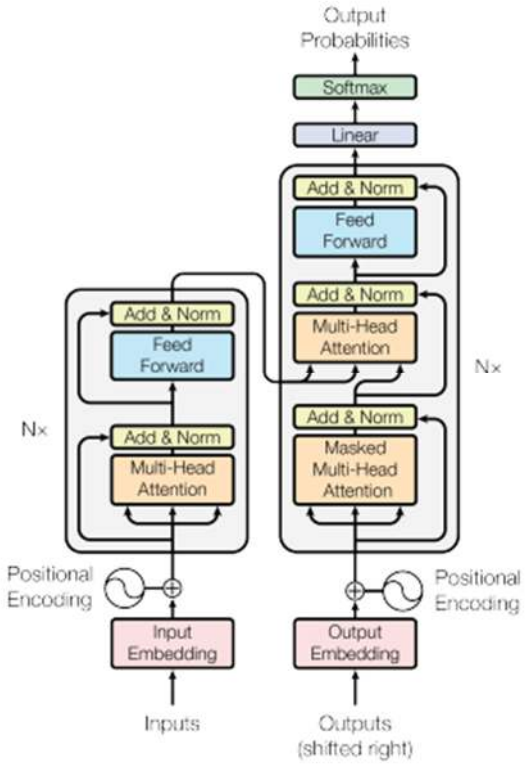
2.4.4. Large Language Model

Large Language Model atau LLM adalah model bahasa berskala besar yang dilatih menggunakan data teks dalam jumlah besar untuk memahami pola bahasa, menghasilkan teks, dan mendukung berbagai tugas pemrosesan bahasa alami. Perkembangan LLM berkaitan erat dengan arsitektur Transformer yang memungkinkan pemrosesan konteks bahasa secara lebih efektif [19], [20], [21].

Pada sistem chatbot modern, LLM digunakan untuk meningkatkan kemampuan sistem dalam memahami pertanyaan pengguna dan mendukung pembentukan respons yang lebih relevan. Dibandingkan chatbot berbasis aturan, LLM memiliki kemampuan yang lebih fleksibel dalam menangani variasi ungkapan dan struktur kalimat pengguna [20], [21].

Meskipun LLM memiliki cakupan kemampuan yang sangat luas, pada

penelitian ini penggunaannya dibatasi hanya untuk mendukung chatbot layanan pelanggan dalam domain e-commerce. Artinya, penelitian ini tidak membahas semua kemampuan LLM, tetapi hanya memanfaatkan LLM pada bagian yang benar-benar terkait dengan project, yaitu untuk membantu memahami pertanyaan pengguna dan mendukung penentuan intent dalam konteks layanan toko. Dengan pembatasan ini, penggunaan LLM pada penelitian tetap realistis, terfokus, dan sesuai dengan ruang lingkup sistem yang dibangun. Berdasarkan penjelasan tersebut, *Large Language Model* (LLM) dapat dipahami sebagai model bahasa yang bekerja melalui tahapan pemrosesan input, pemahaman konteks, hingga generasi respons. Arsitektur Transformer merupakan dasar penting dalam pengembangan Large Language Model karena menggunakan mekanisme self-attention untuk memproses hubungan antartoken dalam suatu urutan teks. Ilustrasi arsitektur Transformer ditunjukkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Arsitektur Transformer

Sumber: Vaswani et al. [19].

2.4.5. Model Qwen dan Service Inferensi Berbasis Qwen

Qwen merupakan keluarga model bahasa yang dikembangkan oleh tim Qwen dari Alibaba Group. Dokumentasi resmi Qwen menjelaskan bahwa Qwen mendukung berbagai kebutuhan pemrosesan bahasa, termasuk natural language understanding, text generation, tool use, dan berbagai skenario deployment maupun inference [4], [5], [6], [7].

Dengan demikian, Qwen merupakan model yang relevan untuk dijadikan fondasi pada sistem chatbot yang memerlukan kemampuan memahami pertanyaan pengguna dalam bahasa alami.

Dalam penelitian ini, Qwen tidak dibahas sebagai model yang dikembangkan dari awal, melainkan digunakan sebagai service inferensi yang membantu chatbot memahami pertanyaan pengguna. Pola penggunaan model dalam bentuk service inferensi relevan karena dokumentasi Qwen dan Alibaba Cloud menyediakan dukungan penggunaan model melalui deployment dan API untuk integrasi aplikasi [5], [6].

Service inferensi berbasis Qwen dalam project ini berfungsi sebagai komponen yang menerima pertanyaan pengguna dari backend aplikasi, kemudian membantu sistem memahami maksud pertanyaan tersebut. Hasil inferensi ini menjadi dasar bagi backend untuk menentukan kategori layanan yang sesuai, misalnya pertanyaan mengenai status pesanan, stok produk, harga produk, metode pembayaran, atau informasi produk. Dengan memanfaatkan service inferensi yang terpisah, arsitektur sistem menjadi lebih modular karena aplikasi web tidak perlu memproses logika pemahaman bahasa secara langsung di sisi antarmuka.

Dokumentasi resmi Qwen dan referensi API resmi Alibaba Cloud menunjukkan bahwa ekosistem Qwen memang mendukung pola penggunaan model dalam bentuk layanan inferensi yang dapat diintegrasikan ke aplikasi lain [5], [6]. Pada penelitian ini, konteks tersebut relevan karena project yang dibangun juga mengadopsi pola bahwa komponen AI dijalankan sebagai service terpisah yang diakses oleh backend aplikasi chatbot. Walaupun implementasi project menggunakan service yang dijalankan sendiri sesuai setup sistem, konsep teorinya tetap dapat dijelaskan sebagai pemanfaatan service inferensi berbasis Qwen untuk

mendukung aplikasi customer support berbasis web.

Hal penting yang perlu ditekankan adalah bahwa penggunaan Qwen pada penelitian ini harus dijelaskan secara jujur sesuai project yang dikerjakan. Penelitian ini tidak mengklaim bahwa Qwen digunakan untuk seluruh fungsi chatbot secara otonom tanpa batas, tetapi digunakan secara spesifik untuk membantu proses pemahaman pertanyaan pelanggan pada domain e-commerce yang sudah dibatasi. Dengan demikian, posisi Qwen dalam penelitian ini jelas, yaitu sebagai fondasi AI yang mendukung proses inferensi bahasa pada chatbot customer support berbasis web.

2.4.6. Sistem Web dan Integrasi Data Toko

Project yang dikembangkan pada penelitian ini berbentuk chatbot layanan pelanggan berbasis web. Karena itu, teori mengenai sistem web juga menjadi relevan sebagai landasan yang mendukung implementasi. Sistem berbasis web memungkinkan pengguna mengakses layanan secara langsung melalui browser tanpa memerlukan aplikasi tambahan. Dalam konteks layanan pelanggan digital, pendekatan berbasis web memudahkan integrasi chatbot dengan halaman toko dan memberikan kemudahan akses bagi pelanggan [13], [14].

Pada project ini, antarmuka web berfungsi sebagai media interaksi utama antara pelanggan dan chatbot. Pengguna mengetik pertanyaan pada halaman percakapan, lalu sistem meneruskan pertanyaan tersebut ke backend aplikasi. Backend aplikasi berperan sebagai penghubung antara antarmuka pengguna, *service inferensi* model Qwen, dan data toko. Dalam pengembangan aplikasi web, backend umumnya bertanggung jawab terhadap pemrosesan request, pengelolaan data, integrasi layanan, serta penyusunan respons yang dikirim kembali ke frontend [22].

Data toko pada project ini dikelola melalui sistem e-commerce dan basis data yang digunakan oleh toko, yaitu Bagisto dan MySQL. Dalam konteks teori sistem, keberadaan data toko ini penting karena chatbot layanan pelanggan tidak dapat berdiri sepenuhnya sebagai sistem percakapan statis. Agar jawaban yang diberikan tetap relevan dengan layanan toko, chatbot perlu ditopang oleh informasi

yang benar-benar ada dalam lingkungan sistem. Oleh sebab itu, integrasi dengan data toko menjadi salah satu landasan konseptual penting pada project ini, meskipun implementasi detailnya dibahas lebih jauh pada bab analisis, perancangan, dan implementasi.

2.4.7. Bagisto sebagai Platform E-Commerce

Bagisto merupakan platform e-commerce open-source berbasis Laravel yang menyediakan fitur pengelolaan produk, kategori, inventori, pelanggan, pesanan, metode pembayaran, dan pengaturan toko [8], [9]. Sebagai platform berbasis Laravel, Bagisto memanfaatkan ekosistem Laravel dalam pengembangan aplikasi web, termasuk routing, pengelolaan basis data, dan integrasi komponen aplikasi [22].

Dalam pengembangan sistem e-commerce, Bagisto dapat digunakan sebagai fondasi untuk membangun toko daring karena telah menyediakan modul-modul utama yang umum dibutuhkan dalam proses bisnis penjualan online. Penggunaan Bagisto dapat mempercepat proses pengembangan karena pengembang tidak perlu membangun seluruh fitur toko dari awal. Selain itu, karena bersifat open-source, Bagisto dapat disesuaikan dengan kebutuhan sistem yang dikembangkan, baik dari sisi tampilan, fitur, maupun integrasi dengan layanan eksternal [8], [9].

Pada penelitian ini, Bagisto digunakan sebagai sistem e-commerce yang berperan dalam pengelolaan data toko. Data yang dikelola melalui Bagisto meliputi data produk, stok produk, harga produk, metode pembayaran, dan informasi pesanan. Data tersebut kemudian tersimpan pada basis data MySQL dan digunakan sebagai sumber informasi bagi chatbot [8], [9].

Posisi Bagisto dalam arsitektur sistem berada pada lapisan data toko. Ketika pengguna mengajukan pertanyaan mengenai produk, stok, harga, pembayaran, atau status pesanan, backend aplikasi akan memproses intent yang telah dikenali melalui service inferensi Qwen, kemudian mengambil data yang relevan dari sistem toko yang dikelola melalui Bagisto dan MySQL. Dengan demikian, Bagisto berperan sebagai sumber data utama yang mendukung chatbot dalam memberikan respons

yang sesuai dengan konteks layanan e-commerce.

2.4.8. Mekanisme Intent dan Fallback

Dalam chatbot layanan pelanggan, intent merupakan representasi dari maksud utama pertanyaan pengguna. Ketika pengguna menuliskan pertanyaan, sistem perlu memahami tujuan dari pertanyaan tersebut sebelum dapat memberikan respons yang sesuai. Pemahaman intent menjadi bagian penting dalam sistem percakapan karena menentukan bagaimana chatbot menghubungkan input pengguna dengan respons yang relevan [10], [11].

Pada implementasi project ini, penentuan intent didukung oleh service inferensi berbasis model Qwen. Artinya, pertanyaan pengguna tidak hanya dicocokkan secara manual berdasarkan kata kunci sederhana, tetapi dibantu oleh komponen AI untuk memahami maksudnya. Hal ini penting karena dalam interaksi nyata, pengguna dapat menanyakan satu hal dengan banyak variasi kalimat. Dengan pendekatan ini, sistem menjadi lebih fleksibel dalam menerima pertanyaan yang berbeda-beda tetapi memiliki maksud yang sama.

Selain mekanisme intent, project ini juga memiliki mekanisme fallback. Fallback adalah respons yang diberikan ketika sistem tidak dapat mengaitkan pertanyaan pengguna dengan domain layanan yang didukung. Konsep fallback penting pada chatbot customer support karena tidak semua pertanyaan pengguna dapat dijawab oleh chatbot, sehingga sistem perlu memiliki batasan respons agar tidak memberikan jawaban yang tidak relevan [25], [26].

2.4.9. Evaluasi Kinerja Chatbot

Setelah sistem chatbot dibangun, diperlukan evaluasi untuk menilai apakah chatbot telah berfungsi sesuai tujuan penelitian. Dalam konteks project ini, evaluasi tidak diarahkan pada semua metrik chatbot yang sangat luas, tetapi cukup pada aspek-aspek yang relevan dengan sistem yang dibangun. Aspek pertama adalah kesesuaian fungsi, yaitu apakah chatbot dapat menangani pertanyaan tentang status pesanan, stok produk, harga produk, metode pembayaran, dan informasi produk. Aspek kedua adalah ketepatan respons terhadap intent, yaitu apakah sistem mampu

mengarahkan pertanyaan ke kategori layanan yang benar. Aspek ketiga adalah kemampuan fallback, yaitu apakah sistem dapat memberikan respons yang tepat ketika menerima pertanyaan di luar domain layanan. Evaluasi sistem perangkat lunak dapat mengacu pada aspek kualitas seperti functional suitability, performance efficiency, usability, dan reliability [23]. Dalam konteks chatbot, evaluasi dapat dilakukan dengan menilai kesesuaian respons, kemampuan memahami intent, kualitas interaksi, serta pengalaman pengguna [25], [26].

IBM juga menekankan bahwa chatbot customer service yang baik seharusnya membantu mempercepat layanan, menjaga konsistensi respons, dan mendukung pengalaman pengguna yang lebih efisien [1]. Dalam project ini, ketiga hal tersebut dapat dijadikan landasan umum dalam menilai apakah chatbot yang dibangun sudah sesuai dengan kebutuhan layanan pelanggan digital. Namun, evaluasi juga dapat dilakukan melalui uji coba pengguna menggunakan instrumen berbasis skala penilaian. Salah satu pendekatan yang umum digunakan dalam evaluasi *usability* adalah *System Usability Scale* atau instrumen penilaian serupa untuk mengukur pengalaman pengguna terhadap sistem [24].

2.4.10. Ringkasan Landasan Teori

Berdasarkan landasan teori yang telah diuraikan, dapat dipahami bahwa chatbot merupakan sistem percakapan digital yang relevan untuk mendukung layanan pelanggan, khususnya pada domain e-commerce yang membutuhkan layanan cepat dan selalu tersedia. Konsep layanan pelanggan digital menunjukkan bahwa chatbot dapat membantu menangani pertanyaan berulang, mempercepat pemberian informasi, dan mendukung efisiensi layanan. Di sisi lain, NLP dan large language model menjadi landasan penting karena memungkinkan chatbot memahami pertanyaan pengguna dalam bahasa alami secara lebih fleksibel.

Dalam penelitian ini, landasan teori tersebut diwujudkan melalui penggunaan service inferensi berbasis model Qwen sebagai inti kecerdasan buatan chatbot. Posisi Qwen dalam project ini bukan sebagai topik yang berdiri sendiri, melainkan sebagai komponen AI yang digunakan untuk membantu sistem memahami pertanyaan pengguna pada domain e-commerce. Oleh karena itu,

seluruh teori yang dibahas pada bagian ini diarahkan untuk mendukung pemahaman terhadap project yang benar-benar dibangun, yaitu chatbot layanan pelanggan berbasis web yang menangani pertanyaan terkait status pesanan, stok produk, harga produk, metode pembayaran, dan informasi produk.