



Perancangan Arsitektur Conversational Decision Support System Berbasis Agentic AI dan Large Language Models

Ardijan Handijono*, Galuh Oka Safitri

Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

Email: ^{1,*}dosen00853@unpam.ac.id, ²galuhokasafitri@unpam.ac.id

Email Penulis Korespondensi: dosen00853@unpam.ac.id

Abstrak—Perkembangan teknologi informasi dan meningkatnya kompleksitas data organisasi mendorong kebutuhan akan Decision Support Systems (DSS) yang lebih adaptif dan mudah diakses, khususnya bagi pengguna non-teknis. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dan mengusulkan kerangka konseptual Conversational AI-Driven Decision Support System sebagai evolusi DSS di era data modern. Penelitian dilakukan menggunakan pendekatan Conceptual and Architectural Research (CAR) yang berlandaskan prinsip Design Science Research (DSR) dengan metodologi CRISP(Q) ML sebagai kerangka pengembangan sistem. Kontribusi utama penelitian ini adalah perancangan arsitektur konseptual dan alur proses end-to-end yang mengintegrasikan Agentic AI berbasis Large Language Models (LLM) dengan infrastruktur Business Intelligence untuk mendukung eksplorasi data secara interaktif. Agen cerdas yang diusulkan mampu memahami konteks pertanyaan pengguna, melakukan penalaran bertahap, serta menghasilkan kueri analitik secara otonom, melampaui keterbatasan pendekatan NLP tradisional. Hasil kajian menunjukkan bahwa pendekatan conversational berpotensi meningkatkan aksesibilitas analitik dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat, sekaligus mengidentifikasi tantangan terkait kualitas data, tata kelola, dan kepercayaan pengguna.

Kata Kunci: Decision Support Systems; Conversational AI; Natural Language Processing; Business Intelligence; Artificial Intelligence

Abstract—The rapid advancement of information technology and the increasing complexity of organizational data have intensified the need for more adaptive and accessible Decision Support Systems (DSS), particularly for non-technical users. This study aims to examine and propose a Conversational AI-Driven Decision Support System as an evolution of DSS in the modern data era. The research adopts a Conceptual and Architectural Research (CAR) approach grounded in the principles of Design Science Research (DSR), with CRISP(Q) ML employed as the system development methodology. The main contribution of this study lies in the design of a conceptual architecture and an end-to-end process flow that integrates Agentic AI based on Large Language Models (LLM) with Business Intelligence infrastructure to support interactive data exploration. The proposed intelligent agents are capable of understanding user query context, performing step-by-step reasoning, and autonomously generating analytical queries, thereby overcoming the limitations of traditional NLP-based approaches. The findings indicate that conversational approaches have the potential to enhance analytical accessibility and support faster decision-making, while also identifying challenges related to data quality, governance, and user trust.

Keywords: Decision Support Systems; Conversational AI; Natural Language Processing; Business Intelligence; Artificial Intelligence

1. PENDAHULUAN

Dalam praktik organisasi, pengambilan keputusan merupakan aktivitas yang kompleks dan sering kali melibatkan berbagai ketidakpastian. *Decision Support Systems* (DSS) dikembangkan untuk membantu pengambil keputusan dalam menghadapi permasalahan semi-terstruktur dan tidak terstruktur melalui pemanfaatan data, model analitis, serta pengetahuan organisasi. Keberadaan DSS tidak dimaksudkan untuk menggantikan peran pengambil keputusan, melainkan untuk mendukung proses analisis agar keputusan yang dihasilkan menjadi lebih terinformasi dan konsisten. Secara historis, DSS mengalami perkembangan seiring dengan kemajuan teknologi informasi dan kebutuhan organisasi. Traditional DSS pada awalnya berfokus pada penggunaan model matematis dan statistik yang relatif statis, dengan data yang terbatas dan interaksi pengguna yang masih bersifat teknis. Sistem ini efektif untuk permasalahan tertentu, namun kurang fleksibel dalam menghadapi dinamika bisnis yang semakin kompleks dan cepat berubah [1]. Seiring meningkatnya volume dan kompleksitas data organisasi, DSS berevolusi menuju *Data-Driven* DSS yang memanfaatkan *Business Intelligence* (BI), *Data Warehouse*, dan *Online Analytical Processing* (OLAP). Pendekatan ini memungkinkan organisasi mengolah data historis dalam skala besar untuk menghasilkan laporan, dashboard, dan analisis multidimensi. *Data-Driven* DSS berperan penting dalam mengubah data mentah menjadi informasi yang bernilai strategis, terutama dalam konteks persaingan pasar, ekspansi produk, serta peningkatan ekspektasi pelanggan [2].

Perkembangan selanjutnya ditandai dengan munculnya *AI-Driven* DSS, yang mengintegrasikan teknik *Machine Learning* (ML) dan *Deep Learning* (DL) ke dalam proses pengambilan keputusan. Pada tahap ini, DSS tidak hanya bersifat deskriptif, tetapi juga mampu melakukan prediksi, mengenali pola tersembunyi, serta memberikan rekomendasi berbasis pembelajaran dari data. *AI-Driven* DSS memperluas peran sistem pendukung keputusan dari sekadar alat analisis menjadi mitra cerdas dalam perencanaan strategis dan eksekusi operasional organisasi [1].

Meskipun demikian, pemanfaatan DSS modern masih menghadapi keterbatasan, khususnya pada antarmuka pengguna. *Dashboard* dan *self-service* BI yang tersedia saat ini cenderung mengharuskan pengguna memiliki pemahaman teknis tertentu, seperti kemampuan membaca visualisasi kompleks atau menyusun *query* analitis [3]. Kondisi ini menyebabkan banyak pengguna non-teknis kesulitan dalam mengeksplorasi data secara mandiri, terutama ketika dihadapkan pada permasalahan yang bersifat eksploratif dan kontekstual [4]. Sebagai respons terhadap keterbatasan tersebut, muncul pendekatan baru berupa *Conversational AI* yang memanfaatkan *Natural Language Processing* (NLP)



sebagai antarmuka interaksi dengan DSS. Meskipun NLP telah lama menjadi fondasi awal pengembangan Conversational AI, pendekatan NLP tradisional yang berbasis aturan atau intent statis tidak lagi memadai untuk mendukung kebutuhan Decision Support System (DSS) yang bersifat eksploratif dan kompleks. Perkembangan Large Language Models (LLM) dalam beberapa tahun terakhir memungkinkan lahirnya paradigma Agentic AI, yaitu agen cerdas yang tidak hanya memahami bahasa alami, tetapi juga mampu melakukan reasoning, perencanaan (planning), dan pengambilan keputusan secara bertahap [5]. Oleh karena itu, penelitian ini secara tegas memposisikan kerangka kerja yang diusulkan sebagai Conversational DSS berbasis Agentic AI yang didukung oleh LLM, bukan sekadar antarmuka NLP tradisional, sehingga mampu memfasilitasi eksplorasi data ad-hoc dan analitik mandiri dalam konteks pengambilan keputusan organisasi. Melalui pendekatan ini, pengguna dapat berinteraksi dengan sistem analitik menggunakan bahasa alami, baik dalam bentuk teks maupun suara. *Conversational AI* memungkinkan proses pengambilan keputusan menjadi lebih intuitif, inklusif, dan adaptif, serta membuka peluang bagi DSS untuk digunakan secara luas oleh berbagai pemangku kepentingan organisasi tanpa hambatan teknis yang signifikan.

Meskipun organisasi telah banyak mengadopsi *Business Intelligence* (BI) dan sistem analitik modern, pemanfaatannya dalam praktik masih menghadapi kendala yang signifikan, khususnya bagi pengguna non-teknis. Banyak alat BI mengharuskan pengguna memahami konsep teknis seperti struktur data, *query*, atau interpretasi visualisasi kompleks. Kondisi ini membatasi kemampuan pengguna non-teknis untuk melakukan eksplorasi data secara mandiri, sehingga ketergantungan terhadap tim teknis atau analis data tetap tinggi dan proses pengambilan keputusan menjadi kurang efisien. Selain itu, dashboard dan laporan statis yang umum digunakan dalam sistem BI sering kali tidak memadai untuk menangani permasalahan organisasi yang bersifat kompleks dan dinamis. Dashboard umumnya dirancang untuk memantau indikator kinerja yang telah ditentukan sebelumnya, sehingga kurang mendukung proses eksplorasi ad hoc, analisis sebab-akibat, dan penggalan wawasan baru. Ketika pengambil keputusan dihadapkan pada situasi yang tidak terduga atau memerlukan analisis kontekstual yang lebih dalam, keterbatasan ini menjadi hambatan serius dalam proses pengambilan keputusan yang efektif. Di sisi lain, organisasi modern dituntut untuk mengambil keputusan secara cepat dan real-time sebagai respons terhadap perubahan pasar, perilaku pelanggan, serta dinamika operasional yang semakin volatil.

Pendekatan pengambilan keputusan yang bergantung pada laporan periodik atau analisis manual tidak lagi memadai dalam konteks ini. DSS dituntut untuk mampu menyediakan informasi yang mutakhir, relevan, dan dapat diakses secara langsung guna mendukung pengambilan keputusan yang tepat waktu dan berbasis data [1]. Urgensi tersebut semakin diperkuat oleh kompleksitas data modern, yang ditandai dengan keberadaan *Data Warehouse*, *Data Lake*, serta berbagai data dari *Big Data* dengan karakteristik yang beragam. Data tidak lagi hanya bersifat terstruktur, tetapi juga mencakup data semi-terstruktur dan tidak terstruktur dalam volume yang sangat besar. Kompleksitas ini menuntut pendekatan DSS yang tidak hanya mampu mengelola dan menganalisis data secara efisien, tetapi juga menyajikan hasil analisis dalam bentuk yang mudah dipahami oleh berbagai pemangku kepentingan organisasi. [6].

Berbagai penelitian sebelumnya telah membahas *Decision Support Systems* (DSS), *Business Intelligence* (BI), dan kecerdasan buatan (AI) sebagai pendekatan penting dalam mendukung pengambilan keputusan organisasi [7]. Namun, sebagian besar kajian tersebut masih dilakukan secara terpisah, dengan fokus yang terfragmentasi sesuai dengan sudut pandang masing-masing bidang. Penelitian mengenai DSS umumnya menekankan aspek model keputusan dan klasifikasi sistem, sementara kajian BI lebih berfokus pada pengelolaan data dan visualisasi, serta penelitian AI menitikberatkan pada pengembangan algoritma dan teknik pembelajaran mesin. Kondisi ini menyebabkan belum adanya integrasi konseptual yang utuh antara DSS, BI, dan AI dalam satu kerangka pendukung keputusan yang terpadu [8]. Di sisi lain, *Conversational AI* telah menjadi topik penelitian yang berkembang pesat, namun mayoritas kajian masih memposisikannya dalam konteks yang relatif sempit, seperti *chatbot* atau layanan pelanggan (*customer service*). Fokus penelitian pada area tersebut umumnya berkaitan dengan peningkatan interaksi pengguna, respons otomatis, dan efisiensi layanan, tanpa mengaitkannya secara langsung dengan peran strategis *Conversational AI* dalam proses pengambilan keputusan berbasis data di tingkat organisasi [9], akibatnya, masih sangat terbatas penelitian yang secara eksplisit memposisikan *Conversational AI* sebagai evolusi alami dari *Decision Support Systems*. Sebagian besar literatur belum mengkaji *Conversational AI* sebagai antarmuka cerdas yang mampu menjembatani pengguna dengan kemampuan analitik DSS secara menyeluruh, mulai dari eksplorasi data, analisis, hingga pemberian rekomendasi keputusan. Ketidadaan perspektif ini menunjukkan adanya celah penelitian yang bersifat konseptual dan sintesis, yang belum terjawab oleh studi-studi sebelumnya. Selain itu, kajian yang mengusulkan kerangka arsitektur end-to-end yang mengintegrasikan DSS, *Natural Language Processing* (NLP), AI, serta infrastruktur BI seperti *Data Warehouse* dan *Data Lake* juga masih terbatas. Banyak penelitian hanya membahas sebagian komponen sistem, misalnya fokus pada NLP atau pada pengolahan data, tanpa menggambarkan bagaimana keseluruhan komponen tersebut berinteraksi dalam satu sistem pendukung keputusan yang terpadu dan operasional. Keterbatasan ini menegaskan perlunya suatu kerangka arsitektur komprehensif yang mampu mengakomodasi kebutuhan analitik, interaksi berbasis bahasa alami, serta integrasi dengan sistem informasi organisasi yang ada. Kebaruan utama penelitian ini terletak pada pemanfaatan *Agentic AI* berbasis *Large Language Models* sebagai mekanisme inti *Conversational DSS*, yang memungkinkan integrasi penalaran agen, generasi kueri analitik, dan interaksi manusia-sistem secara *end-to-end*.

Berdasarkan permasalahan dan kesenjangan penelitian yang telah diuraikan sebelumnya, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dan mengembangkan pendekatan *Decision Support Systems* (DSS) yang selaras dengan kebutuhan organisasi modern. Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk mengusulkan suatu kerangka konseptual *Conversational AI-Driven DSS* yang memposisikan *Conversational AI* tidak hanya sebagai antarmuka interaksi, tetapi sebagai bagian



integral dari sistem pendukung keputusan berbasis data dan kecerdasan buatan. Selanjutnya, penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan arsitektur sistem Conversational AI–Driven DSS secara komprehensif, dengan mengidentifikasi komponen utama, lapisan pendukung, serta mekanisme integrasi antara teknologi Natural Language Processing (NLP), AI/ML, dan infrastruktur Business Intelligence seperti Data Warehouse dan Data Lake. Penjelasan arsitektur ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai bagaimana sistem dirancang untuk mendukung pengambilan keputusan organisasi secara efektif.

Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan DSS dengan mengusulkan arsitektur konseptual Conversational DSS berbasis Agentic AI dan LLM, yang memungkinkan integrasi penalaran agen, eksplorasi data berbasis percakapan, dan analitik bisnis secara *end-to-end*. Kerangka ini memperluas pendekatan DSS tradisional dan menyediakan dasar konseptual bagi penelitian dan implementasi DSS berbasis AI generatif di masa depan. Meskipun pendekatan *Conversational AI* menawarkan peningkatan aksesibilitas dan kecepatan dalam eksplorasi data, penerapannya dalam konteks *Decision Support Systems* juga menghadirkan tantangan signifikan terkait akurasi dan integritas informasi. LLM dalam sistem percakapan berisiko menghasilkan *hallucinated responses*, yaitu jawaban yang terdengar meyakinkan namun tidak sepenuhnya sesuai dengan data yang mendasarinya. Oleh karena itu, dalam konteks DSS, akurasi analitik dan keterlacakan data menjadi aspek krusial yang harus dipertimbangkan sejak tahap perancangan sistem. Penelitian ini bertujuan untuk merancang kerangka konseptual Conversational DSS berbasis Agentic AI serta mengidentifikasi tantangan desain utama, termasuk aspek akurasi, integritas data, dan kepercayaan pengguna dalam penerapan sistem berbasis LLM. Penelitian ini juga bertujuan untuk menjelaskan alur proses *end-to-end* (*end-to-end process flow*) dari sistem yang diusulkan, mulai dari interaksi pengguna dalam bentuk bahasa alami hingga penyajian hasil analisis dan rekomendasi keputusan. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menitikberatkan pada aspek konseptual, tetapi juga pada pemahaman operasional mengenai bagaimana sistem bekerja secara menyeluruh. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi peluang (*opportunities*) dan tantangan (*challenges*) dalam penerapan *Conversational AI–Driven DSS* di lingkungan organisasi. Identifikasi ini mencakup potensi manfaat yang dapat diperoleh, seperti peningkatan aksesibilitas analitik dan percepatan pengambilan keputusan, serta berbagai tantangan kritis, termasuk aspek teknis, kualitas data, keamanan, dan kepercayaan pengguna terhadap sistem berbasis AI.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Jenis Penelitian

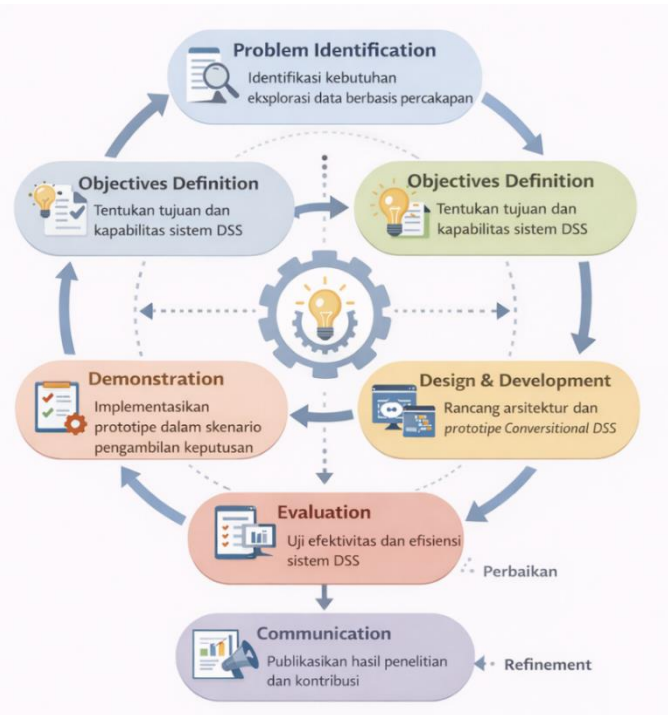
Penelitian ini menggunakan pendekatan *Conceptual and Architectural Research* (CAR) yang berlandaskan prinsip *Design Science Research* (DSR). Pendekatan ini dipilih karena fokus utama penelitian adalah pengembangan kerangka konseptual dan arsitektur sistem, bukan implementasi prototipe atau pengujian empiris berbasis eksperimen lapangan.

Pendekatan CAR umum digunakan dalam penelitian sistem informasi dan kecerdasan buatan, khususnya pada studi yang bertujuan mengusulkan model konseptual, kerangka arsitektur, dan alur proses end-to-end sebagai solusi atas permasalahan kompleks di lingkungan organisasi. Dalam konteks penelitian ini, pendekatan tersebut digunakan untuk merancang arsitektur *Conversational AI–Driven Decision Support Systems* (DSS) yang mengintegrasikan teknologi *Conversational AI*, *Large Language Models* (LLM), *Artificial Intelligence*, dan *infrastruktur Business Intelligence*. Prinsip *Design Science Research* digunakan sebagai fondasi metodologis untuk memastikan bahwa artefak yang diusulkan memenuhi karakteristik solusi ilmiah, yaitu relevan terhadap permasalahan nyata, didasarkan pada kajian literatur yang kuat, serta dievaluasi secara sistematis. Artefak utama yang dihasilkan dalam penelitian ini mencakup arsitektur konseptual sistem dan alur proses pengambilan keputusan berbasis percakapan yang menggambarkan interaksi antara pengguna, komponen AI, dan sumber data organisasi. Tahapan Metodologi Penelitian *Design Science Research* ditunjukkan pada Gambar 1.

2.2 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem dalam penelitian ini menggunakan metodologi CRISP (Q)-ML. CRIP (Q)-ML adalah pengembangan lebih lanjut dari CRISP-DM (*Cross-Industry Standard Process for Data Mining*) [10]. CRISP-DM adalah metodologi untuk mengelola proyek *Data Mining*, namun CRISP-DM memiliki beberapa keterbatasan dalam konteks *Machine Learning*: (a) tidak mencakup pemantauan (b) kurangnya panduan jaminan kualitas di setiap fase; dan (c) pemisahan pemahaman bisnis dan data, yang di CRISP(Q)-ML digabungkan untuk mencerminkan keterkaitan tujuan bisnis dan data [11] sebagai kerangka kerja pengembangan sistem berbasis data dan kecerdasan buatan. [12]. Metodologi CRISP (Q)-ML dipilih karena mampu memberikan pendekatan yang sistematis dan iteratif dalam membangun solusi AI yang selaras dengan kebutuhan bisnis dan pengambilan keputusan organisasi [13]. Tahapan CRISP (Q)-ML yang diterapkan dalam penelitian ini meliputi [11]: *Business Understanding and Data Understanding*, yaitu tahap identifikasi kebutuhan pengambilan keputusan organisasi, permasalahan pengguna non-teknis dalam mengakses analitik, serta tujuan sistem *Conversational AI–Driven DSS* yang mencakup pemahaman terhadap sumber data organisasi seperti Data Warehouse, Data Lake, serta struktur metadata dan skema data yang digunakan. (2) *Data Preparation*, yaitu proses penyiapan data, termasuk integrasi data, pembersihan data, serta penyalarsan data dengan kebutuhan analitik dan pemodelan. (3) *Modeling*, Pada tahap ini, peneliti mengadopsi pendekatan *Large Language Model* (LLM) – *based SQL Agent* sebagai mekanisme utama dalam membangun kemampuan *conversational query generation*. LLM berperan dalam memahami intent dan konteks pertanyaan pengguna dalam bahasa alami, sementara SQL Agent berfungsi sebagai *query*

builder yang menerjemahkan representasi semantik tersebut ke dalam query SQL yang valid dan sesuai dengan skema *Data Warehouse* atau *Data Lake*. Proses ini didukung oleh metadata skema dan semantic layer untuk meminimalkan ambiguitas serta kesalahan pemetaan kolom dan tabel. Pendekatan yang digunakan bersifat *agent*, di mana LLM melakukan *reasoning* dan validasi secara iteratif sebelum eksekusi query, serta dilengkapi mekanisme *human-in-the-loop* melalui tahap konfirmasi kueri dalam bahasa alami guna meningkatkan akurasi, transparansi, dan kepercayaan pengguna. Dengan demikian, kombinasi LLM dan SQL Agent memungkinkan integrasi interaksi bahasa alami dan analitik DSS secara *end-to-end*, melampaui keterbatasan pendekatan NLP berbasis aturan tradisional.. (4) *Evaluation*, yaitu evaluasi kinerja sistem berdasarkan akurasi pemrosesan query, waktu respons, serta kesesuaian hasil analisis dengan kebutuhan pengguna. (5) *Deployment*, yang menggambarkan bagaimana sistem diintegrasikan ke dalam lingkungan organisasi dan digunakan sebagai alat pendukung keputusan.



Gambar 1. Tahapan Metodologi Penelitian *Design Science Research*

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini tidak dilakukan melalui survei lapangan atau eksperimen sosial, melainkan melalui pendekatan simulasi dan data sekunder, sesuai dengan karakteristik penelitian perancangan sistem. Data yang digunakan meliputi: a) Simulasi pertanyaan pengguna (*real-world queries*) dalam bahasa alami yang merepresentasikan kebutuhan pengambilan keputusan organisasi. b) *Human-generated utterances* yang dirancang untuk menguji kemampuan sistem dalam memahami variasi gaya bahasa pengguna. c) Data analitik yang merepresentasikan struktur *Data Warehouse* dan *Data Lake*, termasuk fakta, dimensi, serta metadata pendukung. d) Studi dokumentasi dan literatur terkait DSS, BI, AI, dan *Conversational AI* sebagai dasar perancangan sistem. Pendekatan ini memungkinkan evaluasi sistem dilakukan secara terkontrol dan terfokus pada fungsi utama *Conversational AI-Driven DSS*.

Teknik analisis dan evaluasi dilakukan untuk menilai efektivitas dan kinerja sistem yang diusulkan. Evaluasi sistem mencakup beberapa aspek utama, yaitu: a) *Query accuracy*, untuk mengukur tingkat ketepatan sistem dalam memahami intent dan entitas dari pertanyaan pengguna. b) *Response time*, untuk mengukur kecepatan sistem dalam menghasilkan respons analitik. c) *User satisfaction*, yang dievaluasi melalui simulasi interaksi pengguna dan penilaian terhadap kemudahan penggunaan sistem. d) *Usability testing*, untuk menilai sejauh mana sistem mampu digunakan oleh pengguna non-teknis dalam mendukung proses pengambilan keputusan. Evaluasi sistem dilakukan menggunakan *simulation-based evaluation* melalui skenario pertanyaan pengguna (*human-generated utterances*) yang merepresentasikan kebutuhan analitik organisasi. Untuk meminimalkan risiko *researcher bias*, skenario pertanyaan divalidasi secara konseptual melalui diskusi dengan pakar domain bisnis dan analitik agar mencerminkan permasalahan praktis pengambilan keputusan organisasi. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip *Design Science Research*, yang menekankan evaluasi awal artefak berdasarkan relevansi dan kegunaan konseptual.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Decision Support Systems (DSS) merupakan sistem berbasis komputer yang dirancang untuk mendukung proses pengambilan keputusan manajerial, khususnya pada permasalahan yang bersifat semi-terstruktur dan tidak terstruktur. DSS berfungsi sebagai alat bantu analitis yang mengintegrasikan data, model, dan pengetahuan untuk menghasilkan



informasi yang relevan bagi pengambil keputusan. Dalam konteks organisasi modern, DSS berperan penting dalam meningkatkan kemampuan manajer untuk menganalisis alternatif keputusan secara sistematis dan berbasis data [8]

Seiring dengan perkembangan teknologi dan kompleksitas lingkungan bisnis, DSS berkembang ke dalam beberapa kategori berdasarkan jenis dukungan keputusan yang diberikan. Kategori tersebut meliputi *Descriptive* DSS yang berfokus pada analisis kondisi historis, *Predictive* DSS yang memanfaatkan model statistik dan pembelajaran mesin untuk memprediksi tren masa depan, *Prescriptive* DSS yang merekomendasikan tindakan terbaik berdasarkan hasil analisis, serta *Autonomous* DSS yang mampu mengambil keputusan secara otomatis dengan tingkat intervensi manusia yang minimal. Klasifikasi ini menunjukkan bahwa DSS tidak lagi hanya berperan sebagai alat pelaporan, tetapi telah menjadi komponen strategis dalam proses pengambilan keputusan organisasi (Narne et al., 2024).

Berdasarkan pendekatan dan sumber daya utama yang digunakan, DSS juga dapat diklasifikasikan ke dalam lima jenis utama, yaitu *Model-Driven* DSS, *Data-Driven* DSS, *Knowledge-Driven* DSS, *Communication-Driven* DSS, dan *Document-Driven* DSS. Klasifikasi ini mencerminkan keragaman mekanisme dukungan keputusan yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan organisasi, mulai dari pemanfaatan model analitis, basis data berskala besar, sistem berbasis pengetahuan, hingga kolaborasi dan pengelolaan dokumen (Fernando & Baldelovar, 2022). Implementasi DSS terbukti memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan kualitas pengambilan keputusan organisasi. Dengan dukungan data yang terintegrasi dan analisis yang lebih komprehensif, DSS mampu meningkatkan akurasi keputusan, mempercepat proses pengambilan keputusan, serta mengurangi ketergantungan pada intuisi semata. Selain itu, DSS juga berkontribusi dalam meningkatkan konsistensi dan transparansi keputusan, terutama dalam lingkungan organisasi yang kompleks dan dinamis [15]

Meskipun *Decision Support Systems* (DSS) telah lama digunakan sebagai alat bantu pengambilan keputusan, DSS tradisional memiliki sejumlah keterbatasan dalam menghadapi dinamika organisasi modern. DSS generasi awal umumnya bersifat terisolasi, bergantung pada data yang terbatas, serta memerlukan keterlibatan teknis yang tinggi dalam proses pengolahan dan analisis data. Kondisi ini menyebabkan DSS tradisional kurang fleksibel dalam merespons perubahan kebutuhan bisnis yang cepat dan kompleks [8]. Perkembangan teknologi informasi kemudian mendorong evolusi DSS menuju pendekatan *Data-Driven Decision Support Systems*, yang ditandai dengan pemanfaatan *Business Intelligence* (BI), *Data Warehouse* (DW), dan *Online Analytical Processing* (OLAP) [2]. BI berperan dalam mengintegrasikan data dari berbagai sumber organisasi dan menyajikannya dalam bentuk informasi yang bermakna, sementara *Data Warehouse* menyediakan repositori terpusat yang mendukung analisis historis dan multidimensi. OLAP melengkapi peran tersebut dengan kemampuan eksplorasi data secara interaktif melalui operasi seperti *drill-down*, *roll-up*, dan *slicing*, sehingga pengambil keputusan dapat memperoleh wawasan yang lebih mendalam dan komprehensif [16]. Evolusi menuju DSS berbasis data juga dipicu oleh meningkatnya tantangan yang dihadapi organisasi modern. Kompleksitas proses bisnis, intensitas persaingan pasar, ekspansi produk dan layanan, serta meningkatnya ekspektasi pelanggan menuntut organisasi untuk mengambil keputusan secara lebih cepat dan akurat. Dalam konteks ini, *Data-Driven* DSS menjadi solusi yang memungkinkan organisasi memanfaatkan volume data yang besar secara sistematis untuk mendukung pengambilan keputusan strategis dan operasional. Meskipun demikian, peningkatan kapabilitas analitik melalui BI dan *Data Warehouse* juga membawa konsekuensi baru, terutama terkait kompleksitas penggunaan dan ketergantungan pada antarmuka visual seperti *dashboard* [17]. Kondisi ini menjadi dasar bagi munculnya kebutuhan akan pendekatan DSS yang lebih adaptif dan mudah digunakan, yang selanjutnya mendorong integrasi teknologi kecerdasan buatan dan interaksi berbasis bahasa alami pada tahap evolusi berikutnya.

Hasil evaluasi simulasi menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan query analitik dengan tingkat akurasi yang tinggi pada kueri sederhana dan menengah, sementara performa menurun pada kueri yang bersifat kompleks dan multidimensi seperti ditunjukkan pada Tabel 1. Temuan ini mengindikasikan bahwa pendekatan Agentic AI dan LLM efektif untuk kebutuhan analitik umum, namun masih menghadapi tantangan pada skenario analisis kompleks, terutama terkait penalaran multi-langkah dan dependensi antar dimensi data.

Tabel 1. Hasil Evaluasi Simulasi Query Conversational DSS

No.	Jenis Query	Contoh Kasus	Tingkat Akurasi
1	Query Sederhana	Total Penjualan per Periode	94%
2	Query Menengah	Perbandingan Kinerja Antar Wilayah	82%
3	Query Kompleks	Analisis Tren Multi Varian antar Dimensi	70%

Perkembangan lebih lanjut dari *Data-Driven Decision Support Systems* mendorong integrasi teknologi *Artificial Intelligence* (AI), khususnya *Machine Learning* (ML) dan *Deep Learning* (DL), ke dalam arsitektur DSS. Integrasi ini memungkinkan sistem tidak hanya mengolah dan menyajikan data historis, tetapi juga mempelajari pola, hubungan, dan tren yang tersembunyi di dalam data. Dengan demikian, DSS berevolusi dari sistem yang bersifat reaktif menjadi sistem yang proaktif dalam mendukung pengambilan keputusan organisasi [14].

Dalam konteks *AI-Driven* DSS, teknologi AI berperan sebagai inti dari proses analisis dan pengambilan keputusan. Salah satu fungsi utama AI adalah *predictive modeling*, di mana model pembelajaran mesin digunakan untuk memprediksi kondisi atau peristiwa di masa depan berdasarkan data historis dan *real-time*. Selain itu, AI juga berkontribusi dalam *risk mitigation* melalui identifikasi potensi risiko dan anomali secara dini, serta mendukung *intelligent automation* dengan mengotomatisasi proses analisis dan rekomendasi keputusan yang sebelumnya memerlukan intervensi manusia secara signifikan [1]. Penerapan AI dalam DSS memberikan dampak yang signifikan terhadap pengambilan keputusan baik pada



level strategis maupun operasional. Pada level strategis, *AI-Driven DSS* membantu manajemen dalam merumuskan kebijakan jangka panjang melalui simulasi skenario dan analisis prediktif. Sementara itu, pada level operasional, sistem ini mendukung pengambilan keputusan harian secara cepat dan konsisten dengan memanfaatkan analisis otomatis dan rekomendasi berbasis data. Dengan kemampuan tersebut, *AI-Driven DSS* menjadi komponen penting dalam meningkatkan ketangguhan dan daya saing organisasi di lingkungan bisnis yang dinamis [14].

Meskipun *AI-Driven Decision Support Systems* telah meningkatkan kapabilitas analitik organisasi secara signifikan, pendekatan ini masih menghadapi keterbatasan pada sisi interaksi pengguna. Pemanfaatan dashboard dan mekanisme self-service Business Intelligence sering kali menuntut kemampuan teknis tertentu, seperti pemahaman struktur data, metrik analitik, serta interpretasi visualisasi yang kompleks. Akibatnya, pengguna non-teknis masih mengalami kesulitan dalam mengeksplorasi data secara fleksibel dan mendalam, terutama ketika dihadapkan pada permasalahan keputusan yang bersifat dinamis dan tidak terstruktur [4]. Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, muncul pendekatan *Conversational Analytics* yang memanfaatkan teknologi *Natural Language Processing* (NLP) sebagai mekanisme interaksi utama antara pengguna dan sistem analitik. Melalui pendekatan ini, pengguna dapat mengajukan pertanyaan, melakukan eksplorasi data, serta memperoleh wawasan analitik menggunakan bahasa alami, tanpa perlu memahami bahasa query atau struktur teknis sistem. *Conversational Analytics* memungkinkan interaksi yang lebih intuitif dan iteratif, sehingga mendukung proses pengambilan keputusan yang lebih cepat dan kontekstual [18]. Penggunaan bahasa alami sebagai antarmuka DSS menandai pergeseran paradigma dari interaksi berbasis visual dan menu statis menuju interaksi berbasis dialog. Dalam konteks ini, *Conversational AI* berperan sebagai mediator cerdas yang menerjemahkan kebutuhan pengguna ke dalam bentuk analisis data yang dapat dieksekusi oleh sistem. Pendekatan ini tidak hanya menurunkan hambatan teknis, tetapi juga memperluas akses terhadap analitik kepada berbagai peran dalam organisasi, termasuk pengguna yang tidak memiliki latar belakang teknis. Lebih lanjut, *Conversational AI-Driven DSS* dirancang untuk terintegrasi dengan berbagai sistem enterprise, seperti *Enterprise Resource Planning* (ERP), *Manufacturing Execution Systems* (MES), serta platform kolaborasi organisasi. [17] Integrasi ini memungkinkan DSS tidak hanya berfungsi sebagai alat analitik, tetapi juga sebagai bagian dari ekosistem operasional organisasi yang mendukung pengambilan keputusan secara kolaboratif dan real-time. Dengan kemampuan tersebut, *Conversational AI* dapat dipandang sebagai tahap evolusi berikutnya dari DSS yang menggabungkan kecerdasan analitik, kemudahan interaksi, dan integrasi sistem secara menyeluruh [9].

Penerapan *Conversational AI* dalam *Decision Support Systems* membuka berbagai peluang baru dalam mendukung pengambilan keputusan organisasi secara lebih inklusif dan adaptif. Salah satu peluang utama adalah kemampuan *natural language querying*, di mana pengguna dapat mengakses dan mengeksplorasi data organisasi melalui pertanyaan berbasis bahasa alami. Pendekatan ini memungkinkan interaksi yang lebih intuitif dibandingkan mekanisme query konvensional, sehingga pengguna tidak lagi bergantung pada kemampuan teknis seperti penulisan query atau pemahaman struktur data yang kompleks. Selain itu, *Conversational Self-Service DSS* memungkinkan otomatisasi perhitungan *Key Performance Indicators* (KPI) serta deteksi anomali secara real-time. Dengan dukungan AI dan pembelajaran mesin, sistem dapat secara otomatis mengidentifikasi pola yang menyimpang dari kondisi normal dan menyajikannya kepada pengguna sebagai peringatan atau insight analitik. Kemampuan ini berkontribusi dalam meningkatkan kecepatan respons organisasi terhadap potensi risiko dan peluang yang muncul dari data operasional [4]. Peluang lainnya terletak pada kemampuan automated reporting, di mana sistem dapat menghasilkan laporan analitik secara otomatis berdasarkan percakapan dengan pengguna. Melalui mekanisme ini, pengguna dapat meminta ringkasan kinerja, tren, atau analisis tertentu tanpa perlu melakukan konfigurasi laporan secara manual. Hal ini tidak hanya menghemat waktu, tetapi juga meningkatkan konsistensi dan relevansi informasi yang disajikan kepada pengambil keputusan.

Conversational AI-Driven DSS juga memungkinkan penyajian hasil analisis dalam bentuk visualisasi data yang dilengkapi dengan penjelasan tekstual. Kombinasi antara visual dan narasi analitik membantu pengguna memahami makna di balik data secara lebih komprehensif, terutama bagi pengguna non-teknis yang mungkin kesulitan menginterpretasikan visualisasi kompleks secara mandiri. Lebih jauh, pendekatan *conversational* mendukung *democratization of analytics*, yaitu perluasan akses terhadap kemampuan analitik ke seluruh lapisan organisasi. Dengan menurunkan hambatan teknis dan kognitif, *Conversational Self-Service DSS* memungkinkan berbagai peran dalam organisasi untuk berpartisipasi aktif dalam proses pengambilan keputusan berbasis data, tanpa harus bergantung sepenuhnya pada tim analis atau departemen teknologi informasi [19]. Selain mendukung pengambilan keputusan individual, *Conversational AI* juga membuka peluang bagi *collaborative decision-making*. Integrasi sistem dengan platform kolaborasi memungkinkan hasil analisis dan insight dibagikan serta didiskusikan secara *real-time* antar pemangku kepentingan. Dengan demikian, keputusan yang dihasilkan tidak hanya lebih cepat, tetapi juga lebih terkoordinasi dan selaras dengan konteks organisasi secara keseluruhan.

Berdasarkan hasil analisis literatur dan sintesis konsep *Decision Support Systems*, *Business Intelligence*, *Artificial Intelligence*, serta *Conversational AI*, penelitian ini mengusulkan sebuah arsitektur konseptual *Conversational AI-Driven Decision Support Systems* yang dirancang untuk mendukung pengambilan keputusan organisasi secara *end-to-end*. Arsitektur ini bertujuan untuk mengintegrasikan kemampuan analitik cerdas dengan antarmuka interaksi berbasis bahasa alami, sehingga sistem dapat digunakan secara efektif oleh pengguna teknis maupun non-teknis [9].

Arsitektur sistem yang diusulkan terdiri dari beberapa komponen utama yang saling terintegrasi. *Conversational Interface* berfungsi sebagai titik interaksi antara pengguna dan sistem, baik dalam bentuk teks maupun suara. Komponen ini memungkinkan pengguna mengajukan pertanyaan, permintaan analisis, atau eksplorasi data menggunakan bahasa



alami, sehingga menurunkan hambatan teknis dalam penggunaan DSS. Permintaan pengguna yang diterima oleh antarmuka percakapan selanjutnya diproses oleh NLP and *Intent Understanding Layer*. Lapisan ini bertanggung jawab untuk melakukan pemrosesan bahasa alami, termasuk identifikasi intent, ekstraksi entitas, serta pemahaman konteks percakapan. Dengan kemampuan ini, sistem dapat menerjemahkan kebutuhan pengguna ke dalam representasi semantik yang dapat diproses oleh komponen analitik berikutnya. Hasil pemahaman intent kemudian diteruskan ke *Query Generation Layer*, yang berfungsi untuk mengonversi representasi semantik tersebut ke dalam bentuk query yang dapat dieksekusi, seperti SQL atau bentuk query analitik lainnya. Komponen ini menjadi penghubung penting antara interaksi berbasis bahasa alami dan sistem pengelolaan data organisasi.

Proses eksekusi query dilakukan pada *Data Retrieval Layer*, yang bertanggung jawab dalam mengakses sumber data organisasi, termasuk *Data Warehouse* dan *Data Lake*. Lapisan ini memastikan bahwa data yang relevan dapat diambil secara efisien dan konsisten untuk mendukung analisis yang dibutuhkan oleh pengambil keputusan. Data yang diperoleh selanjutnya diproses oleh *AI Decision Engine*, yang berperan sebagai inti analitik sistem. Komponen ini memanfaatkan teknik *Artificial Intelligence* dan *Machine Learning* untuk melakukan analisis prediktif, deteksi anomali, serta penyusunan rekomendasi keputusan. Dengan dukungan AI, sistem tidak hanya menyajikan data, tetapi juga menghasilkan insight yang bernilai bagi proses pengambilan keputusan.

Hasil analisis kemudian disajikan kepada pengguna melalui *Response Generation Layer*, yang bertugas menghasilkan respons dalam bentuk teks naratif, visualisasi data, atau kombinasi keduanya. Penyajian hasil yang kontekstual dan mudah dipahami menjadi faktor penting dalam memastikan bahwa insight yang dihasilkan dapat digunakan secara efektif oleh pengguna. Untuk mendukung operasionalisasi sistem dalam lingkungan organisasi, arsitektur ini juga dilengkapi dengan *Integration Layer*. Lapisan ini memungkinkan integrasi *Conversational AI-Driven DSS* dengan sistem enterprise lainnya, seperti ERP, MES, dan platform kolaborasi, sehingga sistem dapat berfungsi sebagai bagian dari ekosistem digital organisasi yang lebih luas [9].

Natural Language Processing (NLP) tetap memegang peran penting dalam mewujudkan *Conversational Decision Support Systems* sebagai lapisan dasar yang menjembatani bahasa alami pengguna dengan mekanisme analitik sistem. Namun, dalam pendekatan *Agentic AI* berbasis *Large Language Models (LLM)*. Untuk LLM penulis menggunakan Claude Sonnet 4.0, Pada racangan ini NLP tidak berfungsi sebagai komponen utama yang berdiri sendiri, melainkan terintegrasi dalam kemampuan kognitif agen cerdas yang mencakup pemahaman konteks, penalaran, dan pengambilan keputusan bertahap. Dengan demikian, interaksi percakapan tidak hanya diterjemahkan menjadi perintah analitik secara literal, tetapi juga diproses melalui mekanisme *reasoning* yang mempertimbangkan tujuan, konteks, dan struktur data yang relevan, sehingga meningkatkan akurasi dan kegunaan DSS dalam mendukung pengambilan keputusan berbasis dialog [21]. Dalam *Conversational DSS* berbasis *Agentic AI*, fungsi-fungsi NLP konvensional seperti *intent detection*, *entity recognition*, dan *context handling* diimplementasikan secara implisit melalui kapabilitas LLM. Agen cerdas mampu menginferensi maksud pengguna, mengekstraksi entitas analitik yang relevan (misalnya periode waktu, metrik, atau unit organisasi), serta mempertahankan konteks percakapan lintas interaksi tanpa bergantung pada pipeline NLP berbasis aturan atau intent statis. Pendekatan ini memungkinkan sistem menangani pertanyaan analitik yang lebih kompleks dan bersifat ad-hoc, serta mendukung interaksi berkelanjutan yang lebih natural dan fleksibel dibandingkan pendekatan NLP tradisional.

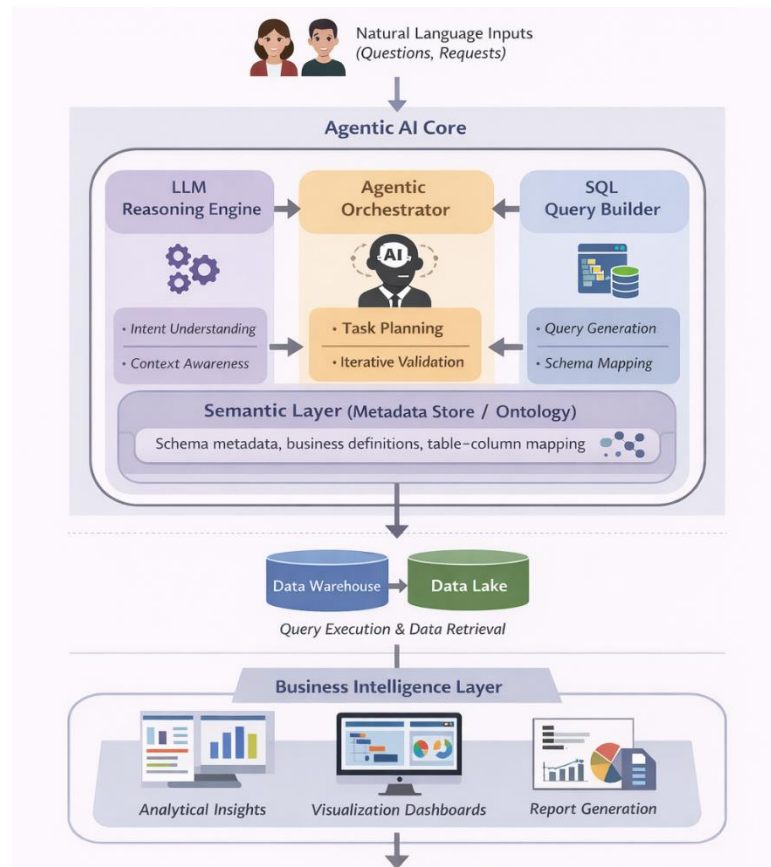
Gambar 2 memperlihatkan arsitektur konseptual *Conversational Decision Support System* berbasis *Agentic AI* dan *Large Language Models (LLM)*. Pertanyaan pengguna dalam bahasa alami diproses oleh *Agentic AI Core* untuk memahami konteks, melakukan penalaran, dan membangun query SQL secara otomatis. Pada tahap modeling, proses query generation didukung oleh *Semantic Layer (Metadata Store/Ontology)* yang menyediakan referensi skema data, definisi bisnis, dan relasi antar entitas, sehingga agen cerdas dapat menghasilkan query yang akurat dan konsisten dengan struktur data. Hasil eksekusi pada *Data Warehouse* atau *Data Lake* selanjutnya disajikan melalui lapisan *Business Intelligence* dalam bentuk insight, dashboard, atau laporan pendukung keputusan.

Perkembangan model NLP modern juga memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kinerja *Conversational DSS*. Model berbasis *deep learning* seperti BERT dan GPT memungkinkan sistem memahami konteks bahasa secara lebih mendalam, termasuk variasi gaya bahasa, sinonim, dan struktur kalimat yang kompleks [20]. Pemanfaatan model-model ini meningkatkan kemampuan sistem dalam menangani pertanyaan yang bersifat eksploratif dan tidak terstruktur, yang sebelumnya sulit diakomodasi oleh pendekatan berbasis aturan atau template statis [21]. Dengan kombinasi pipeline NLP yang komprehensif, dukungan ontologi, serta pemanfaatan model NLP modern, *Conversational DSS* dapat berfungsi sebagai antarmuka analitik yang cerdas dan adaptif. Hal ini memperkuat peran DSS tidak hanya sebagai sistem pendukung keputusan berbasis data, tetapi juga sebagai mitra dialog yang mampu memahami kebutuhan pengguna secara kontekstual dalam proses pengambilan keputusan.

Alur proses *end-to-end* pada *Conversational AI-Driven Decision Support Systems* dirancang untuk menggambarkan bagaimana interaksi berbasis bahasa alami dapat diterjemahkan menjadi analisis dan rekomendasi keputusan secara sistematis. Alur ini menegaskan integrasi antara komponen NLP, mekanisme analitik, serta infrastruktur data dalam satu kesatuan proses yang utuh [4]. Proses dimulai ketika pengguna mengajukan pertanyaan dalam bahasa alami melalui antarmuka percakapan. Pertanyaan ini dapat berupa permintaan informasi, eksplorasi data, maupun analisis kinerja yang berkaitan dengan kebutuhan pengambilan keputusan organisasi. Fleksibilitas bahasa alami memungkinkan pengguna mengekspresikan kebutuhan analitik tanpa harus memahami struktur teknis sistem. Selanjutnya, input pengguna diproses oleh lapisan *Natural Language Processing (NLP)* untuk mengidentifikasi intent, mengekstraksi entitas

penting, serta memahami konteks percakapan. Pada tahap ini, sistem menerjemahkan bahasa alami ke dalam representasi semantik yang dapat dipahami oleh komponen analitik berikutnya [22].

Representasi semantik hasil pemrosesan NLP kemudian diteruskan ke tahap *query generation*, di mana sistem mengonversi kebutuhan pengguna ke dalam bentuk query yang dapat dieksekusi, seperti SQL atau query analitik lainnya [23]. Tahap ini berperan penting dalam menjembatani interaksi berbasis percakapan dengan sistem pengelolaan data organisasi. Query yang dihasilkan selanjutnya dieksekusi pada tahap data retrieval, yang bertugas mengakses sumber data yang relevan, seperti *Data Warehouse* atau *Data Lake*. Sistem memastikan bahwa data yang diambil sesuai dengan konteks permintaan pengguna dan kebutuhan analisis yang ditetapkan. Data yang diperoleh kemudian diproses oleh AI analysis layer, yang memanfaatkan teknik *Artificial Intelligence* dan *Machine Learning* untuk melakukan analisis lanjutan. Tahap ini mencakup analisis prediktif, deteksi pola dan anomali, serta penyusunan *insight* atau rekomendasi keputusan yang bernilai bagi pengguna. Hasil analisis selanjutnya disajikan melalui tahap *response generation*, di mana sistem menghasilkan respons dalam bentuk teks naratif, visualisasi data, atau kombinasi keduanya. Penyajian hasil yang kontekstual dan mudah dipahami memastikan bahwa pengguna dapat langsung memanfaatkan insight yang dihasilkan dalam proses pengambilan keputusan. Sebagai bagian dari interaksi berkelanjutan, sistem juga melakukan context storage, yaitu penyimpanan konteks percakapan dan hasil interaksi sebelumnya. Mekanisme ini memungkinkan sistem mendukung pertanyaan lanjutan secara natural dan menjaga kesinambungan dialog antara pengguna dan DSS.

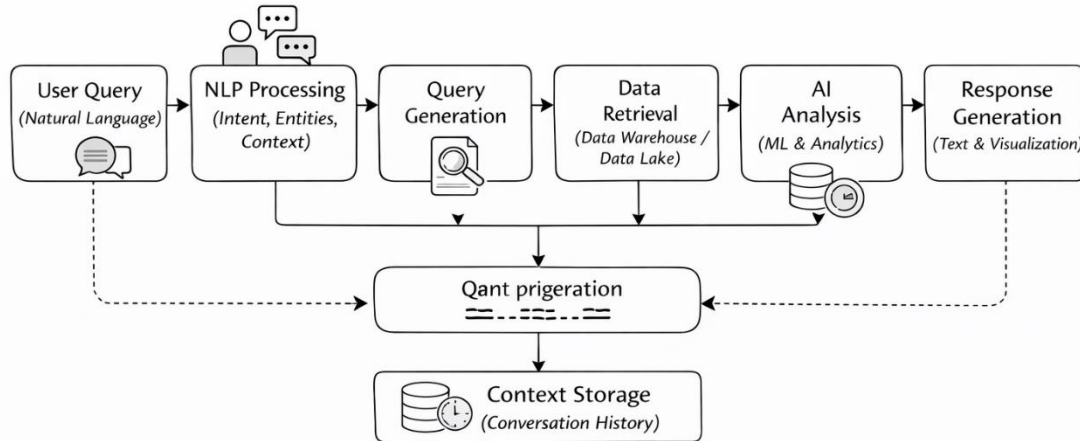


Gambar 2. Arsitektur Konseptual *Conversational AI-Driven Decision Support Systems*

Evaluasi terhadap sistem *Conversational AI-Driven Decision Support Systems* yang diusulkan dilakukan menggunakan pendekatan *simulation-based evaluation*. Pendekatan ini dipilih karena penelitian berfokus pada perancangan dan pengembangan sistem konseptual, sehingga evaluasi diarahkan untuk menguji kinerja dan efektivitas sistem melalui simulasi skenario penggunaan yang merepresentasikan kondisi nyata di lingkungan organisasi. Simulasi memungkinkan pengujian sistem secara terkontrol tanpa harus melakukan implementasi penuh pada organisasi tertentu.

Dalam proses evaluasi, sistem diuji menggunakan berbagai skenario pertanyaan pengguna berbasis bahasa alami yang mencerminkan kebutuhan pengambilan keputusan operasional maupun strategis. Pertanyaan-pertanyaan tersebut dirancang dengan variasi tingkat kompleksitas dan konteks untuk menguji kemampuan sistem dalam memahami intent, memproses data, serta menghasilkan respons analitik yang relevan. Pendekatan ini bertujuan untuk menilai sejauh mana sistem mampu mendukung interaksi analitik yang fleksibel dan kontekstual. Kinerja sistem dievaluasi menggunakan beberapa metrik utama, yaitu akurasi, waktu respons, dan kepuasan pengguna. Akurasi digunakan untuk mengukur ketepatan sistem dalam memetakan pertanyaan bahasa alami ke intent dan query analitik yang sesuai. Waktu respons digunakan untuk menilai efisiensi sistem dalam menghasilkan hasil analisis setelah menerima input pengguna, yang menjadi faktor penting dalam pengambilan keputusan real-time. Sementara itu, kepuasan pengguna digunakan untuk mengevaluasi aspek kegunaan dan kenyamanan interaksi sistem, khususnya bagi pengguna non-teknis [9].

Hasil evaluasi diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai efektivitas *Conversational AI-Driven DSS* dalam mendukung proses pengambilan keputusan berbasis data. Selain itu, evaluasi ini juga berfungsi untuk mengidentifikasi area yang masih memerlukan penyempurnaan, baik dari sisi pemrosesan bahasa alami, integrasi data, maupun penyajian hasil analitik. Dengan demikian, evaluasi sistem tidak hanya berperan sebagai alat pengukuran kinerja, tetapi juga sebagai dasar untuk pengembangan dan penelitian lanjutan.



Gambar 3. End-to-End Process Flow of Conversational AI-Driven Decision Support Systems

Meskipun *Conversational AI-Driven Decision Support Systems* menawarkan berbagai peluang dalam mendukung pengambilan keputusan organisasi, penerapannya juga menghadapi sejumlah tantangan dan isu kritis yang perlu diperhatikan secara serius. Salah satu tantangan utama adalah ambiguity dalam query bahasa alami. Bahasa alami bersifat kontekstual dan sering kali ambigu, sehingga satu pertanyaan dapat memiliki lebih dari satu interpretasi. Ketidakkampuan sistem dalam menangkap maksud pengguna secara tepat dapat menyebabkan kesalahan pemetaan intent dan menghasilkan analisis yang tidak sesuai dengan kebutuhan keputusan [24].

Tantangan berikutnya berkaitan dengan kualitas data yang digunakan dalam sistem. *Conversational AI-Driven DSS* sangat bergantung pada data yang tersedia di *Data Warehouse* atau *Data Lake*. Apabila data yang digunakan tidak lengkap, tidak konsisten, atau mengandung kesalahan, maka hasil analisis dan rekomendasi keputusan yang dihasilkan juga berpotensi menyesatkan. Prinsip “*garbage in, garbage out*” menjadi isu fundamental yang harus diantisipasi melalui pengelolaan data yang baik dan berkelanjutan [4]. Aspek keamanan dan tata kelola (security and governance) juga menjadi perhatian penting dalam penerapan *Conversational DSS*. Sistem yang memungkinkan akses data melalui bahasa alami berpotensi meningkatkan risiko kebocoran data apabila mekanisme kontrol akses dan kebijakan keamanan tidak dirancang secara memadai. Oleh karena itu, diperlukan penerapan governance yang jelas, termasuk pengaturan hak akses, audit penggunaan sistem, serta perlindungan data sensitif agar DSS dapat digunakan secara aman di lingkungan organisasi. Selain tantangan teknis dan tata kelola, isu *explainability* dan *transparency* dalam sistem berbasis AI juga menjadi pertimbangan krusial. Pengguna perlu memahami dasar atau logika di balik rekomendasi dan *insight* yang dihasilkan oleh sistem, terutama pada konteks pengambilan keputusan strategis. Kurangnya transparansi dalam proses analisis AI dapat menimbulkan keraguan terhadap validitas hasil sistem dan menghambat adopsi teknologi secara luas [9].

Seluruh tantangan tersebut pada akhirnya bermuara pada isu kepercayaan pengguna (*user trust*). Tingkat kepercayaan pengguna terhadap *Conversational AI-Driven DSS* sangat dipengaruhi oleh akurasi hasil, transparansi proses, serta konsistensi sistem dalam mendukung keputusan. Tanpa kepercayaan yang memadai, sistem berisiko hanya digunakan sebagai alat pendukung tambahan, bukan sebagai bagian integral dari proses pengambilan keputusan organisasi.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini, yang dilakukan menggunakan pendekatan *Design Science Research*, telah menghasilkan artefak berupa arsitektur konseptual dan alur proses *end-to-end Conversational Decision Support System* berbasis Agentic AI dan Large Language Models, sebagai solusi untuk integrasi *Decision Support Systems*, *Business Intelligence*, dan kecerdasan buatan dalam mendukung pengambilan keputusan organisasi. Arsitektur yang diusulkan mengadopsi mekanisme agentic reasoning, query generation berbasis SQL, serta dukungan semantic layer dan *Human-in-the-loop* untuk meningkatkan akurasi dan keandalan analitik. Hasil *simulation-based evaluation* menunjukkan bahwa sistem mampu memahami intent pengguna dan menghasilkan respons analitik yang relevan, dengan performa yang lebih baik pada kueri sederhana hingga menengah dibandingkan kueri yang bersifat kompleks. Meskipun demikian, penelitian ini masih bersifat konseptual dan evaluatif awal, sehingga penelitian selanjutnya diarahkan pada implementasi prototipe fungsional, pengujian dengan dataset organisasi nyata, serta evaluasi empiris yang melibatkan pengguna akhir untuk menyempurnakan artefak yang diusulkan. Secara teoretis, penelitian ini berkontribusi pada pengembangan DSS dengan mengusulkan arsitektur konseptual *Conversational Decision Support System* berbasis Agentic AI dan Large Language Models sebagai



pendekatan baru dalam mendukung pengambilan keputusan berbasis percakapan. Evaluasi dalam penelitian ini masih bersifat berbasis simulasi dan validasi konseptual, sehingga pengujian lanjutan dengan pengguna akhir dan dataset organisasi nyata menjadi agenda penelitian selanjutnya. Meskipun demikian, penerapan *Conversational AI-Driven DSS* perlu disertai dengan perhatian terhadap aspek kualitas data, keamanan, tata kelola, serta kepercayaan pengguna. [20015]

REFERENCES

- [1] M. Soori, F. K. G. Jough, R. Dastres, and B. Arezoo, "AI-based decision support systems in Industry 4.0, A review," *Journal of Economy and Technology*, 2024.
- [2] T. Maaitah, "The Role of Business Intelligence Tools in the Decision Making Process and Performance.," *Journal of intelligence studies in business*, vol. 13, no. 1, 2023.
- [3] S. Syed, "Towards Autonomous Analytics: The Evolution of Self-Service BI Platforms with Machine Learning Integration," *Available at SSRN 5028517*, 2022.
- [4] A. Alparslan and D. Chernenko, "Ai-powered opportunities for business analytics–self-service analytics goes conversational," 2023, *BI-Spektrum*.
- [5] M. Abou Ali, F. Dornaika, and J. Charafeddine, "Agentic AI: a comprehensive survey of architectures, applications, and future directions," *Artif. Intell. Rev.*, vol. 59, no. 1, p. 11, 2025.
- [6] A. K. Ghosh, S. Fattahi, and S. Ura, "Towards Developing Big Data Analytics for Machining Decision-Making," *Journal of Manufacturing and Materials Processing*, vol. 7, no. 5, Oct. 2023, doi: 10.3390/jmmp7050159.
- [7] R. Sharda, D. Delen, and E. Turban, *Analytics, data science, & artificial intelligence: Systems for decision support*. Pearson London, 2021.
- [8] J. G. Fernando and M. Baldeovar, "Decision support system: Overview, different types and elements," *Technoarete Trans. Intell. Data Min. Knowl. Discov.(TTIDMKD)*, vol. 2, pp. 13–18, 2022.
- [9] Venkat Sanka, "Conversational AI for Enterprise Data Analytics and Governance: A Comprehensive Framework for Natural Language-Driven Business Intelligence," *International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology*, vol. 11, no. 2, pp. 3922–3928, Apr. 2025, doi: 10.32628/cseit25111329.
- [10] C. Schröer, F. Kruse, and J. M. Gómez, "A systematic literature review on applying CRISP-DM process model," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 181, pp. 526–534, 2021.
- [11] J. B. Magdaong, A. B. Culaba, A. T. Ubando, and N. S. Lopez, "Generating synthetic building electrical load profiles using machine learning based on the CRISP-ML (Q) framework," in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, IOP Publishing, 2024, p. 012082.
- [12] S. Studer *et al.*, "Towards CRISP-ML (Q): a machine learning process model with quality assurance methodology," *Mach. Learn. Knowl. Extr.*, vol. 3, no. 2, pp. 392–413, 2021.
- [13] A. Handijono and Z. Suhatman, "Optimisasi Hybrid Recommendation System dengan Clustering menggunakan Machine Learning," *Sainstech: Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Sains Dan Teknologi*, vol. 34, no. 4, pp. 1–11, 2024.
- [14] S. Narne, T. Adedjoja, M. Mohan, and T. Ayyalasomayajula, "AI-driven decision support systems in management: enhancing strategic planning and execution," *International journal on recent and innovation trends in computing and communication*, vol. 12, no. 1, pp. 268–276, 2024.
- [15] M. M. Mariani, N. Hashemi, and J. Wirtz, "Artificial intelligence empowered conversational agents: A systematic literature review and research agenda," *J. Bus. Res.*, vol. 161, p. 113838, 2023.
- [16] F. T. Awamleh, A. N. Bustami, Y. A. Alarabiat, and A. Sultan, "Data-Driven decision-making under uncertainty: Investigating OLAP' s mediating role to leverage business intelligence analytics for entrepreneurship," *Journal of System and Management Sciences*, vol. 14, no. 8, pp. 350–365, 2024.
- [17] M. N. H. Mamun, "Role of AI and Data Science in Data-Driven DecisionMaking for it Business Intelligence: A Systematic Literature Review," *Available at SSRN 5402976*, 2025.
- [18] A. de Araujo, P. M. Papadopoulos, S. McKenney, and T. de Jong, "A learning analytics-based collaborative conversational agent to foster productive dialogue in inquiry learning," *J. Comput. Assist. Learn.*, vol. 40, no. 6, pp. 2700–2714, 2024.
- [20] H. Gong, L. Ma, D. Liu, and D. Zhang, "AI-driven discovery of high-performance corrosion inhibitors using a BERT-GPT framework for molecular generation," *Corros. Sci.*, p. 113327, 2025.
- [21] F. James, "The Integration of Conversational AI with Data Lakes and Warehouses".
- [22] C.-C. Lin, A. Y. Q. Huang, and S. J. H. Yang, "A review of ai-driven conversational chatbots implementation methodologies and challenges (1999–2022)," *Sustainability*, vol. 15, no. 5, p. 4012, 2023.
- [23] Y. Song, R. C.-W. Wong, and X. Zhao, "Speech-to-SQL: toward speech-driven SQL query generation from natural language question," *The VLDB Journal*, vol. 33, no. 4, pp. 1179–1201, 2024.