



Perancangan Basis Data Knowledge Base Berbasis Relasional untuk Mendukung AI Agent pada Sistem Layanan Informasi

Rohmadi^{1*}, Reza Widianoro²

^{1*,2}Rekam Medis dan Informasi Kesehatan, STIKes Mitra Husada Karanganyar, Indonesia

e-mail: ^{1*}rohma_di@yahoo.co.id, ²rezawidianoro0507@gmail.com

Keywords:

AI agent;
Database life cycle;
Knowledge base;
Large language model;
Relational database.

ABSTRACT

The rapid advancement of Artificial Intelligence (AI), particularly Large Language Models (LLMs), has accelerated the adoption of AI Agents in various information service systems. However, the quality of responses generated by AI Agents depends not only on language models but also on the structure and management of the underlying knowledge source. Most previous studies have focused on AI Agent implementation and API integration, while limited attention has been given to the design of relational knowledge base databases. This study aims to design a relational knowledge base database that supports AI Agents in information service systems. The research adopts the Database Life Cycle (DBLC) methodology, including data requirement analysis, entity identification, conceptual database design, normalization, logical database design, physical database implementation, and database testing. The proposed database consists of several core entities, including information categories, knowledge repository, metadata, users, administrators, conversation history, user feedback, and AI processing logs. The resulting schema satisfies Third Normal Form (3NF), reducing data redundancy while improving consistency, scalability, and maintainability. Furthermore, the proposed database supports AI Agent integration by providing structured retrieval mechanisms for contextual information before being processed by Large Language Models. The proposed relational database architecture contributes as a scalable foundation for developing AI Agent-based information service systems across various application domains.

Kata Kunci:

AI agent;
Basis data relasional;
Database life cycle;
Knowledge base;
Large language model.

ABSTRAK

Perkembangan Artificial Intelligence (AI), khususnya *Large Language Model* (LLM), telah mendorong munculnya AI Agent sebagai media interaksi cerdas pada berbagai sistem layanan informasi. Meskipun demikian, kualitas informasi yang dihasilkan AI Agent tidak hanya dipengaruhi oleh kemampuan model bahasa, tetapi juga oleh struktur dan pengelolaan data yang menjadi sumber pengetahuannya. Sebagian besar penelitian masih berfokus pada implementasi AI Agent dan pemanfaatan API Large Language Model, sedangkan perancangan basis data knowledge base yang mendukung pengelolaan informasi secara terstruktur masih relatif terbatas. Penelitian ini bertujuan merancang basis data knowledge base berbasis relasional yang mampu mendukung kebutuhan AI Agent pada sistem layanan informasi. Metode penelitian menggunakan pendekatan Database Life Cycle (DBLC) yang meliputi analisis kebutuhan data, identifikasi entitas, perancangan konseptual, normalisasi, perancangan logis, perancangan fisik, implementasi basis data, serta pengujian struktur basis data. Hasil penelitian menghasilkan rancangan basis data yang terdiri atas beberapa entitas utama, yaitu kategori informasi, basis pengetahuan, metadata, pengguna, administrator, riwayat percakapan, umpan balik pengguna, serta log pemrosesan AI. Struktur basis data dirancang memenuhi normalisasi hingga Bentuk Normal Ketiga (3NF) sehingga mampu meminimalkan redundansi data, menjaga konsistensi informasi, serta memudahkan proses pengelolaan knowledge base. Rancangan yang diusulkan juga mendukung integrasi dengan AI Agent melalui mekanisme pengambilan informasi (retrieval) sebagai dasar penyusunan konteks sebelum diproses oleh Large Language Model. Penelitian ini memberikan kontribusi berupa model basis data relasional yang dapat digunakan sebagai fondasi pengembangan AI Agent pada berbagai sistem layanan informasi.

Korespondensi Penulis *):

Rohmadi
STIKes Mitra Husada Karanganyar

1. PENDAHULUAN

Kemampuan AI Agent terus berkembang, kualitas informasi yang dihasilkan tidak hanya bergantung pada model bahasa yang digunakan, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh kualitas dan struktur data yang menjadi sumber pengetahuannya. Dalam implementasi AI modern, *knowledge base* berperan sebagai repositori informasi yang menyediakan data terstruktur untuk mendukung proses *retrieval* sebelum informasi diproses oleh *Large Language Model* [11], [12]. Oleh karena itu, keberhasilan AI Agent tidak hanya ditentukan oleh teknologi AI, tetapi juga oleh rancangan basis data yang mampu menyimpan, mengelola, dan menyediakan informasi secara konsisten.

Perancangan basis data relasional masih menjadi pendekatan yang banyak digunakan dalam pengembangan sistem informasi karena mampu menjaga integritas data, meminimalkan redundansi, serta mempermudah proses pemeliharaan melalui penerapan normalisasi [1]–[6]. Basis data relasional juga menyediakan mekanisme pengelolaan hubungan antarentitas yang terstruktur sehingga memudahkan proses pencarian dan pengelolaan informasi. Dalam konteks AI Agent, rancangan basis data tidak hanya berfungsi sebagai media penyimpanan data operasional, tetapi juga sebagai fondasi *knowledge base* yang mendukung proses pengambilan informasi (*information retrieval*) secara efisien.

Beberapa penelitian terdahulu lebih banyak membahas implementasi AI Agent, *Conversational AI*, maupun integrasi *Large Language Model* melalui API [9], [10], [16], [17]. Penelitian lain mengembangkan pendekatan Retrieval-Augmented Generation (RAG) sebagai mekanisme untuk meningkatkan kualitas respons AI melalui proses pencarian informasi dari sumber pengetahuan sebelum dilakukan proses generasi jawaban [11], [12], [15], [18]. Sementara itu, penelitian mengenai integrasi basis data relasional dengan *Large Language Model* mulai berkembang sebagai upaya meningkatkan kemampuan AI dalam mengakses data terstruktur [13]. Namun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada algoritma AI, mekanisme *retrieval*, maupun optimasi model bahasa, sedangkan pembahasan mengenai perancangan basis data relasional yang secara khusus dirancang sebagai *knowledge base* AI Agent masih relatif terbatas.

Meskipun berbagai penelitian telah mengembangkan AI Agent dengan memanfaatkan *Large Language Model* dan pendekatan *Retrieval-Augmented Generation* (RAG), sebagian besar penelitian masih menitikberatkan pada peningkatan kemampuan model bahasa dan mekanisme *retrieval*. Aspek perancangan basis data sebagai fondasi pengelolaan pengetahuan belum memperoleh perhatian yang memadai, khususnya dalam mengakomodasi penyimpanan konteks percakapan, repositori pengetahuan, dan sinkronisasi data dalam satu arsitektur yang terintegrasi. Oleh karena itu, penelitian ini menjadi penting karena menawarkan rancangan basis data relasional yang secara khusus dirancang untuk mendukung kebutuhan AI Agent pada sistem layanan informasi sehingga dapat meningkatkan konsistensi pengelolaan pengetahuan serta mempermudah integrasi dengan teknologi *Large Language Model*.

Selain itu, sebagian besar implementasi AI Agent masih menggunakan struktur basis data sederhana yang hanya menyimpan daftar pertanyaan dan jawaban atau riwayat percakapan. Pendekatan tersebut belum sepenuhnya mendukung kebutuhan AI Agent modern yang memerlukan pengelolaan konteks percakapan, metadata informasi, repositori pengetahuan, serta mekanisme sinkronisasi data secara berkelanjutan. Akibatnya, pengembangan sistem menjadi kurang fleksibel ketika jumlah data meningkat atau ketika diperlukan pembaruan informasi secara dinamis.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini mengusulkan perancangan basis data *knowledge base* berbasis relasional menggunakan pendekatan Database Life Cycle (DBLC). Basis data dirancang tidak hanya sebagai repositori informasi, tetapi juga sebagai fondasi yang mendukung AI Agent melalui pemisahan Knowledge Layer, Conversation Layer, dan Integration Layer. Arsitektur tersebut memungkinkan pengelolaan pengetahuan, penyimpanan histori percakapan, pemeliharaan konteks dialog, serta proses sinkronisasi data dalam satu struktur basis data yang terintegrasi.

Kontribusi utama penelitian ini adalah menghasilkan model basis data relasional yang dirancang secara khusus untuk mendukung AI Agent berbasis konteks (*context-aware AI Agent*). Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang umumnya hanya membahas implementasi AI atau mekanisme *retrieval*, penelitian ini menekankan pada desain basis data sebagai fondasi pengelolaan pengetahuan yang terstruktur, mudah dikembangkan, dan siap diintegrasikan dengan *Large Language Model*. Model yang diusulkan diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan AI Agent pada berbagai sistem layanan informasi yang memerlukan pengelolaan pengetahuan secara berkelanjutan.

Berdasarkan uraian tersebut, tujuan penelitian ini adalah merancang basis data *knowledge base* berbasis relasional menggunakan pendekatan Database Life Cycle (DBLC) untuk mendukung kebutuhan AI Agent pada sistem layanan informasi. Rancangan yang dihasilkan diharapkan mampu menyediakan struktur data yang terorganisasi, menjaga konsistensi informasi, mendukung pengelolaan konteks percakapan, serta memfasilitasi integrasi dengan teknologi *Large Language Model* melalui mekanisme *information retrieval*.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Database Life Cycle* (DBLC) untuk merancang basis data *knowledge base* berbasis relasional yang mendukung kebutuhan AI Agent pada sistem layanan informasi. Pendekatan DBLC dipilih karena menyediakan tahapan yang sistematis dalam pengembangan basis data, mulai dari analisis kebutuhan hingga implementasi fisik, sehingga menghasilkan struktur data yang konsisten, mudah dikembangkan, dan mampu mendukung proses pengelolaan pengetahuan secara berkelanjutan [1], [2].

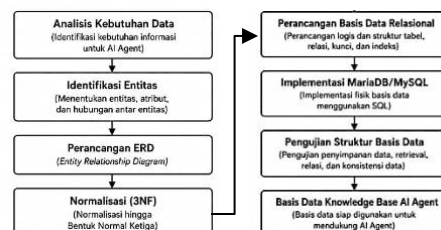
Pendekatan *Database Life Cycle* (DBLC) dipilih karena secara khusus dirancang untuk mendukung proses analisis, perancangan, implementasi, dan evaluasi basis data. Berbeda dengan *Software Development Life Cycle* (SDLC) yang berorientasi pada pengembangan perangkat lunak secara menyeluruh dan *Design Science Research* (DSR) yang berfokus pada pengembangan artefak sistem informasi, DBLC lebih sesuai untuk penelitian ini karena memberikan tahapan yang sistematis dalam menghasilkan rancangan basis data yang memenuhi aspek integritas, konsistensi, normalisasi, dan kemudahan pengelolaan data.

Tahapan penelitian dimulai dengan analisis kebutuhan data melalui identifikasi kebutuhan informasi yang diperlukan AI Agent dalam memberikan layanan informasi. Analisis ini bertujuan menentukan jenis data yang harus dikelola, hubungan antar data, serta kebutuhan penyimpanan informasi yang mendukung proses *knowledge retrieval*. Berdasarkan hasil analisis diperoleh tiga kelompok data utama, yaitu *knowledge layer* sebagai penyimpan informasi layanan, *conversation layer* sebagai penyimpan riwayat dan konteks percakapan, serta *integration layer* yang mendukung proses sinkronisasi data.

Tahap berikutnya adalah perancangan konseptual basis data menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD). Pada tahap ini dilakukan identifikasi entitas, atribut, serta hubungan antarentitas yang merepresentasikan proses bisnis AI Agent. Model konseptual kemudian diterjemahkan ke dalam model relasional melalui proses normalisasi hingga Third Normal Form (3NF) untuk mengurangi redundansi data dan menjaga integritas informasi [3], [4].

Model relasional selanjutnya diimplementasikan dalam bentuk perancangan fisik basis data menggunakan MariaDB/MySQL. Implementasi dilakukan dengan membangun struktur tabel, menentukan tipe data, *primary key*, *foreign key*, indeks, serta relasi antar tabel sesuai hasil perancangan logis. Berdasarkan hasil implementasi diperoleh enam tabel utama yang terdiri atas *chat_sessions*, *chat_messages*, *chat_context_memory*, *dokter_poli*, *rs_content_pages*, dan *sync_logs*. Keenam tabel tersebut membentuk struktur *knowledge base* yang mendukung penyimpanan informasi, pengelolaan konteks percakapan, serta proses sinkronisasi data.

Setelah implementasi selesai, dilakukan pengujian struktur basis data untuk memastikan bahwa seluruh tabel, relasi, dan mekanisme penyimpanan data telah berfungsi sesuai rancangan. Pengujian dilakukan terhadap proses penyimpanan data, pengambilan informasi (*retrieval*), pengelolaan konteks percakapan, serta sinkronisasi data. Selain pengujian fungsional, dilakukan evaluasi terhadap struktur basis data berdasarkan aspek normalisasi, integritas relasi, konsistensi data, dan kemudahan pengembangan sehingga basis data yang dihasilkan mampu menjadi fondasi bagi implementasi AI Agent berbasis *Large Language Model*. Untuk memperjelas tahapan penelitian, alur penelitian ditunjukkan pada berikut ini:



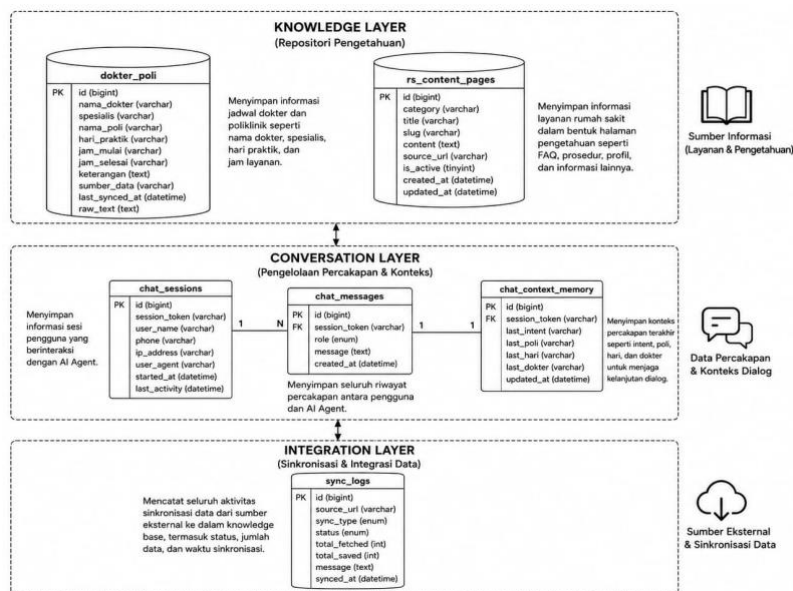
Gambar 1. Tahapan penelitian menggunakan pendekatan Database Life Cycle (DBLC).

3. HASIL DAN ANALISIS

3.1 Hasil Perancangan Basis Data

Penelitian ini menghasilkan rancangan basis data *knowledge base* berbasis relasional yang dirancang untuk mendukung kebutuhan AI Agent pada sistem layanan informasi. Berdasarkan hasil implementasi menggunakan MariaDB/MySQL diperoleh enam tabel utama yang saling terintegrasi, yaitu *chat_sessions*, *chat_messages*, *chat_context_memory*, *dokter_poli*, *rs_content_pages*, dan *sync_logs*. Keenam tabel tersebut membentuk struktur basis data yang mendukung pengelolaan pengetahuan, penyimpanan riwayat percakapan, pemeliharaan konteks dialog, serta proses sinkronisasi data.

Berbeda dengan basis data layanan informasi konvensional yang hanya menyimpan informasi dalam bentuk pertanyaan dan jawaban, rancangan yang dihasilkan memisahkan data berdasarkan fungsi operasional sehingga proses pengelolaan informasi menjadi lebih terstruktur. Pemisahan tersebut menghasilkan tiga lapisan utama yang terdiri atas *Knowledge Layer*, *Conversation Layer*, dan *Integration Layer*. Struktur tersebut memberikan fleksibilitas dalam pengembangan AI Agent karena setiap lapisan mempunyai fungsi yang berbeda tetapi saling terhubung melalui mekanisme relasional.



Gambar 2. Arsitektur Basis Data Knowledge Base AI Agent

3.2 Implementasi Struktur Basis Data

Implementasi basis data dilakukan menggunakan MariaDB/MySQL dengan menerapkan model relasional. Struktur basis data yang dihasilkan terdiri atas enam tabel utama sebagaimana ditunjukkan pada Tabel berikut ini:

Tabel 1. Struktur Tabel Basis Data

Nama Tabel	Fungsi
chat_sessions	Menyimpan identitas sesi pengguna
chat_messages	Menyimpan histori percakapan
chat_context_memory	Menyimpan konteks percakapan
dokter_poli	Menyimpan informasi dokter dan poliklinik
rs_content_pages	Menyimpan repositori pengetahuan
sync_logs	Menyimpan aktivitas sinkronisasi data

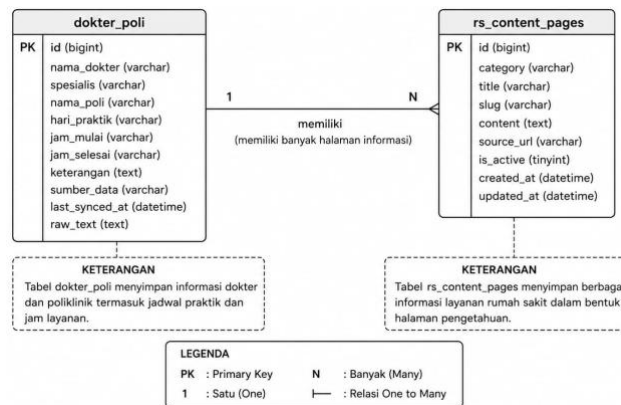
Tabel *chat_sessions* digunakan sebagai identitas utama setiap percakapan yang dilakukan pengguna. Setiap sesi memiliki hubungan dengan tabel *chat_messages* yang menyimpan seluruh komunikasi antara pengguna dan AI Agent. Struktur tersebut memungkinkan histori percakapan disimpan berdasarkan identitas sesi sehingga proses penelusuran interaksi dapat dilakukan dengan mudah.

Selain menyimpan histori percakapan, basis data juga menyediakan tabel *chat_context_memory* sebagai penyimpanan konteks dialog. Tabel ini menyimpan informasi seperti *intent*, nama dokter, nama poliklinik, dan informasi terakhir yang digunakan AI Agent. Dengan adanya tabel tersebut, AI Agent mampu mempertahankan konteks percakapan tanpa meminta pengguna mengulang informasi yang telah diberikan pada percakapan sebelumnya.

3.3 Implementasi Knowledge Repository

Knowledge repository dibangun menggunakan tabel *dokter_poli* dan *rs_content_pages*. Kedua tabel berfungsi sebagai sumber utama informasi yang akan digunakan AI Agent ketika melakukan proses pencarian informasi (*retrieval*). Tabel *dokter_poli* menyimpan informasi mengenai nama dokter, poliklinik, hari praktik, jam pelayanan, serta informasi pendukung lainnya. Informasi tersebut digunakan AI Agent ketika pengguna mengajukan pertanyaan mengenai jadwal pelayanan. Sementara itu, tabel *rs_content_pages* menyimpan berbagai informasi layanan dalam bentuk halaman pengetahuan yang dapat diperbarui oleh administrator tanpa mengubah struktur basis data.

Pemisahan antara informasi layanan dan data percakapan memberikan keuntungan dalam proses pengelolaan basis data. Informasi layanan dapat diperbarui sewaktu-waktu tanpa memengaruhi histori percakapan maupun konteks dialog yang telah tersimpan pada sistem.

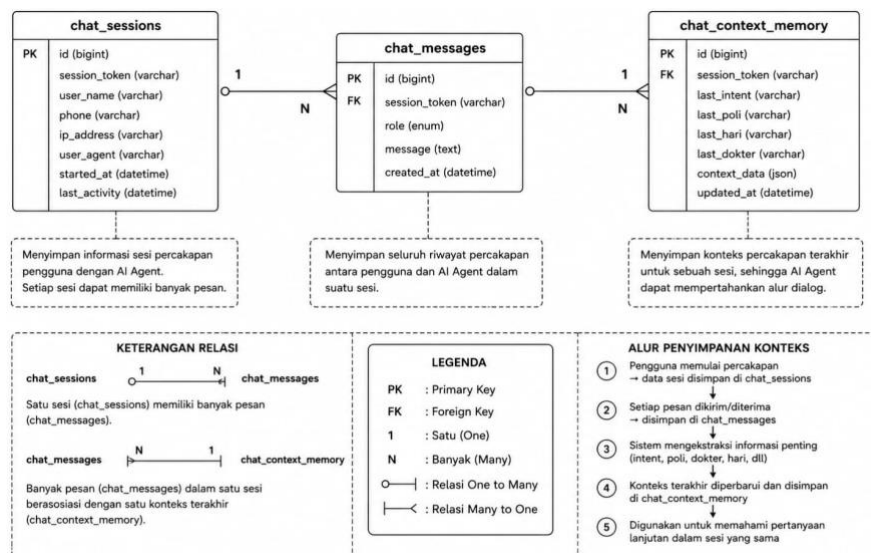


Gambar 3. Relasi Knowledge Repository

3.4 Implementasi Conversation Memory

Salah satu hasil utama penelitian ini adalah implementasi *conversation memory* menggunakan tabel *chat_context_memory*. Struktur tersebut dirancang untuk menyimpan konteks percakapan sehingga AI Agent mampu mempertahankan alur komunikasi secara berkelanjutan.

Ketika pengguna mengajukan pertanyaan lanjutan, sistem tidak hanya memanfaatkan histori percakapan, tetapi juga mengambil informasi konteks yang tersimpan pada basis data. Pendekatan ini memungkinkan AI Agent memahami hubungan antarpertanyaan sehingga respons yang dihasilkan menjadi lebih relevan dibandingkan sistem yang hanya mengandalkan pencarian berbasis kata kunci. Hubungan antara tabel *chat_sessions*, *chat_messages*, dan *chat_context_memory* membentuk mekanisme penyimpanan konteks yang mendukung proses komunikasi secara berkesinambungan.



Gambar 4. Relasi Conversation Layer

3.5 Implementasi Integration Layer

Integration Layer direpresentasikan oleh tabel *sync_logs* yang digunakan untuk mencatat seluruh aktivitas sinkronisasi data. Informasi yang dicatat meliputi waktu sinkronisasi, sumber data, status proses, jumlah data yang berhasil diperoleh, dan jumlah data yang berhasil disimpan. Pencatatan aktivitas sinkronisasi memungkinkan administrator memantau proses pembaruan informasi secara berkala. Dengan demikian, kualitas data pada *knowledge base* dapat dipertahankan karena setiap perubahan informasi dapat ditelusuri berdasarkan riwayat sinkronisasi yang tersimpan pada basis data.

3.6 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan basis data relasional masih relevan sebagai fondasi pengembangan AI Agent, khususnya dalam pengelolaan *knowledge base*. Struktur basis data yang dihasilkan mampu memisahkan data pengetahuan, data percakapan, dan data integrasi sehingga proses penyimpanan informasi menjadi lebih terorganisasi. Pendekatan tersebut sejalan dengan prinsip perancangan basis data relasional yang menekankan pada integritas data, minimisasi redundansi, dan kemudahan pemeliharaan [1]–[5].

Pemisahan basis data ke dalam *knowledge layer*, *conversation layer*, dan *integration layer* memberikan keuntungan dalam pengembangan sistem AI Agent. *Knowledge Layer* berfungsi sebagai repositori informasi yang

dapat diperbarui secara independen, sedangkan *conversation layer* memungkinkan sistem mempertahankan konteks dialog melalui penyimpanan histori percakapan dan *context memory*. *Integration layer* mendukung proses sinkronisasi sehingga perubahan informasi dapat dilakukan tanpa memengaruhi struktur basis data utama.

Keberadaan tabel *chat context memory* menjadi pembeda utama dibandingkan rancangan basis data AI Agent yang umumnya hanya menyimpan histori percakapan. Tabel tersebut memungkinkan penyimpanan informasi kontekstual sehingga AI Agent dapat mempertahankan kesinambungan dialog ketika pengguna mengajukan pertanyaan lanjutan. Pendekatan ini mendukung mekanisme *retrieval* yang lebih efektif sebelum informasi diproses oleh *large language model*, sehingga respons yang dihasilkan menjadi lebih relevan dan sesuai dengan konteks percakapan [11], [13].

Selain itu, pemisahan antara repositori pengetahuan dan data percakapan menjadikan basis data lebih mudah dikembangkan pada berbagai domain layanan informasi. Struktur yang dihasilkan dapat diintegrasikan dengan berbagai AI Agent yang memanfaatkan *large language model* maupun pendekatan *retrieval-augmented generation* (RAG), tanpa memerlukan perubahan terhadap struktur inti basis data. Dengan demikian, rancangan basis data yang diusulkan tidak hanya memenuhi prinsip basis data relasional, tetapi juga menyediakan fondasi yang mendukung implementasi AI Agent secara berkelanjutan.

Berdasarkan uraian diatas maka hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rancangan basis data yang diusulkan memiliki karakteristik yang berbeda dibandingkan penelitian sebelumnya. Penelitian Greguric et al. berfokus pada konsep *Conversational AI*, aplikasi, serta tantangan implementasinya, namun tidak membahas struktur basis data sebagai fondasi pengelolaan pengetahuan [6]. Penelitian Lewis et al. memperkenalkan pendekatan *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) untuk meningkatkan kualitas respons *Large Language Model* melalui mekanisme *retrieval*, tetapi tidak membahas perancangan basis data relasional yang mendukung proses penyimpanan dan pengelolaan *knowledge base* [10]. Sementara itu, Qin et al. mengintegrasikan basis data relasional dengan *Large Language Model* untuk meningkatkan kemampuan kueri terhadap data terstruktur, namun penelitian tersebut lebih menitikberatkan pada mekanisme interaksi antara LLM dan basis data daripada desain skema basis data yang mendukung pengelolaan pengetahuan dan konteks percakapan [14]. Berbeda dengan penelitian-penelitian tersebut, penelitian ini menawarkan rancangan basis data relasional yang memisahkan *Knowledge Layer*, *Conversation Layer*, dan *Integration Layer*, sehingga mendukung pengelolaan repositori pengetahuan, histori percakapan, konteks dialog, serta sinkronisasi data dalam satu arsitektur yang terintegrasi.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang basis data *knowledge base* berbasis relasional menggunakan pendekatan *Database Life Cycle (DBLC)* sebagai fondasi untuk mendukung implementasi AI Agent pada sistem layanan informasi. Rancangan basis data yang dihasilkan terdiri atas enam tabel utama yang membentuk tiga lapisan fungsional, yaitu *knowledge layer*, *conversation layer*, dan *integration layer*. Struktur tersebut mampu mengakomodasi penyimpanan pengetahuan, pengelolaan riwayat percakapan, pemeliharaan konteks dialog, serta mekanisme sinkronisasi data dalam satu arsitektur basis data yang terintegrasi.

Hasil perancangan menunjukkan bahwa pemisahan fungsi basis data berdasarkan lapisan penyimpanan memberikan struktur data yang lebih sistematis dan mudah dikembangkan. Keberadaan tabel *chat context memory* memungkinkan penyimpanan konteks percakapan secara berkelanjutan, sedangkan tabel *dokter_poli* dan *rs_content_pages* menyediakan repositori pengetahuan yang dapat diperbarui secara dinamis tanpa memengaruhi struktur basis data lainnya. Selain itu, tabel *sync_logs* mendukung pengelolaan pembaruan informasi sehingga konsistensi data pada *knowledge base* dapat dipertahankan.

Rancangan basis data yang diusulkan memberikan implikasi bahwa basis data relasional masih relevan sebagai fondasi pengembangan AI Agent, khususnya pada sistem layanan informasi yang memerlukan pengelolaan pengetahuan secara terstruktur dan berkelanjutan. Arsitektur yang dihasilkan bersifat modular sehingga dapat diadaptasi pada berbagai domain layanan informasi yang memanfaatkan AI Agent sebagai media interaksi dengan pengguna.

Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan rancangan basis data ini melalui integrasi dengan arsitektur *Retrieval-Augmented Generation* (RAG), pemanfaatan *vector database* untuk mendukung pencarian semantik, serta evaluasi terhadap performa basis data berdasarkan waktu respons, skalabilitas, dan efisiensi proses *retrieval*. Pengembangan tersebut diharapkan mampu meningkatkan kemampuan AI Agent dalam mengelola pengetahuan secara adaptif pada berbagai sistem layanan informasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi dan terima kasih kepada RSU Jati Husada Karanganyar yang telah memberikan dukungan, kesempatan, serta masukan dalam pelaksanaan penelitian ini. Dukungan tersebut, khususnya dalam penyediaan data, proses observasi, dan pengembangan sistem layanan informasi, sangat membantu penyelesaian penelitian mengenai perancangan basis data *knowledge base* untuk mendukung AI Agent.

REFERENSI

- [1] T. Connolly and C. Begg, *Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management*, 6th ed. London, United Kingdom: Pearson Education, 2015.
- [2] R. Elmasri and S. B. Navathe, *Fundamentals of Database Systems*, 7th ed. Boston, MA, USA: Pearson, 2017.
- [3] A. Silberschatz, H. F. Korth, and S. Sudarshan, *Database System Concepts*, 7th ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill Education, 2019.
- [4] C. J. Date, *Database Design and Relational Theory: Normal Forms and All That Jazz*, 2nd ed. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, 2019.
- [5] C. Coronel and S. Morris, *Database Systems: Design, Implementation, and Management*, 13th ed. Boston, MA, USA: Cengage Learning, 2019.
- [6] I. Greguric, I. Tomićić, and M. Kusek, "Conversational AI: State of the Art, Applications, and Challenges," *IEEE Access*, vol. 9, pp. 120364–120381, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3111220.
- [7] L. Wang *et al.*, "A Survey on Large Language Model Based Autonomous Agents," *arXiv preprint*, arXiv:2308.11432, 2023. Available: <https://arxiv.org/abs/2308.11432>
- [8] H. Ding *et al.*, "Evaluation Framework for Conversational Agents with Artificial Intelligence in Health Interventions: A Systematic Scoping Review," *Journal of the American Medical Informatics Association*, vol. 31, no. 3, pp. 746–761, 2024, doi: 10.1093/jamia/ocad222.
- [9] L. T. Car *et al.*, "Conversational Agents in Healthcare: A Scoping Review and Conceptual Analysis," *Journal of Medical Internet Research*, vol. 22, no. 8, Art. no. e17158, 2020, doi: 10.2196/17158.
- [10] P. Lewis, E. Perez, A. Piktus, F. Petroni, V. Karpukhin, N. Goyal, H. Küttler, M. Lewis, W. Yih, T. Rocktäschel, S. Riedel, and D. Kiela, "Retrieval-Augmented Generation for Knowledge-Intensive NLP Tasks," *Advances in Neural Information Processing Systems*, vol. 33, pp. 9459–9474, 2020. Available: <https://arxiv.org/abs/2005.11401>
- [11] P. Zhao, H. Zhang, Q. Yu, Z. Wang, Y. Geng, F. Fu, L. Yang, W. Zhang, and B. Cui, "Retrieval-Augmented Generation for AI-Generated Content: A Survey," *arXiv preprint*, arXiv:2312.10997, 2024. Available: <https://arxiv.org/abs/2312.10997>
- [12] J. James, M. Trovati, and A. Bolton, "Retrieval-Augmented Generation to Generate Knowledge Assets and Creation of Action Drivers," *Applied Sciences*, vol. 15, no. 11, Art. no. 6247, 2025, doi: 10.3390/app15116247.
- [13] M. Murtiyoso, I. Tahyudin, and B. Beriliana, "A Systematic Review of Retrieval-Augmented Generation for Enhancing Domain-Specific Knowledge in Large Language Models," *Sinkron*, vol. 9, no. 2, pp. 969–977, 2025, doi: 10.33395/sinkron.v9i2.14824.
- [14] Z. Qin, C. Luo, Z. Wang, H. Jiang, and Y. Sun, "Relational Database Augmented Large Language Model," *arXiv preprint*, arXiv:2407.15071, 2024. Available: <https://arxiv.org/abs/2407.15071>
- [15] Y. Zhang, L. Chen, H. Wang, and X. Li, "Large Language Models for Intelligent Information Systems: A Review," *Artificial Intelligence Review*, 2023.
- [16] A. R. Hevner, S. T. March, J. Park, and S. Ram, "Design Science in Information Systems Research," *MIS Quarterly*, vol. 28, no. 1, pp. 75–105, 2004. Available: <https://www.jstor.org/stable/25148625>