

Analisis Penggunaan Basis Data Terdistribusi pada Cloud Computing

Ardian Biahlil Badri^{1*}, Adzriel Bima Putra², Satria Setyaji³, Yanita Illa Putri Fitriana⁴, Muhamad Nor Fauzan⁵.

¹Teknik Informatika

Universitas Duta Bangsa Surakarta
^{1*}240103254@mhs.udb.ac.id

²Teknik Informatika

Universitas Duta Bangsa Surakarta
²240103122@mhs.udb.ac.id

³Teknik Informatika

Universitas Duta Bangsa Surakarta
³240103257@mhs.udb.ac.id

⁴Teknik Informatika

Universitas Duta Bangsa Surakarta
⁴240103260@mhs.udb.ac.id

⁵Teknik Informatika

Universitas Duta Bangsa Surakarta
⁵210103063@mhs.udb.ac.id

Abstrak— Kebutuhan akan infrastruktur penyimpanan data yang cepat, stabil, dan skalabel terus meningkat seiring berkembangnya sistem digital modern. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penerapan basis data terdistribusi pada lingkungan cloud computing sebagai solusi terhadap permasalahan tersebut. Metode yang digunakan adalah studi literatur dengan mengkaji dan membandingkan jurnal serta artikel ilmiah yang relevan. Hasil kajian menunjukkan bahwa sistem basis data terdistribusi mampu meningkatkan kecepatan akses dan ketahanan sistem melalui penyimpanan data secara paralel pada beberapa server, sementara cloud computing memberikan fleksibilitas dan skalabilitas yang dibutuhkan sistem dengan beban pengguna tinggi. Namun demikian, tantangan seperti keamanan data, sinkronisasi antar server, dan ketergantungan pada koneksi internet yang stabil tetap perlu diperhatikan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penggunaan basis data terdistribusi pada cloud computing merupakan solusi yang relevan dalam mendukung pengembangan sistem informasi modern.

Kata kunci— Basis data terdistribusi, cloud computing, scalability, high availability, sistem informasi modern.

Abstract— The need for fast, stable, and scalable data storage infrastructure continues to grow alongside the rapid development of modern digital systems. This study aims to examine the implementation of distributed databases in a cloud computing environment as a solution to these challenges. The method used is a literature review, analyzing and comparing relevant journals and scientific articles. The findings indicate that distributed database systems are capable of improving access speed and system resilience through parallel data storage across multiple servers, while cloud computing provides the flexibility and scalability required by high-traffic systems. However, challenges such as data security, inter-server synchronization, and reliance on stable internet connectivity remain critical considerations. This study concludes that the use of distributed databases in cloud computing represents a relevant solution for supporting the development of modern information systems.

Keywords— Distributed databases, cloud computing, scalability, high availability, modern information systems.

I. PENDAHULUAN

Di era digital sekarang ini, hampir semua sistem informasi bergantung pada data sebagai pondasi utamanya. Aplikasi belanja online, media sosial, sistem akademik kampus, semuanya butuh penyimpanan data yang tidak hanya besar kapasitasnya, tapi juga harus cepat dan bisa diandalkan. Pertumbuhan data ini pun terus meningkat setiap tahunnya seiring bertambahnya pengguna internet dan semakin beragamnya layanan digital yang digunakan masyarakat. Kondisi ini memaksa para pengembang sistem untuk mulai memikirkan ulang bagaimana cara terbaik menyimpan dan mengelola data dalam jumlah yang sangat besar.

Sistem basis data tradisional yang bersifat terpusat (centralized) pada awalnya cukup

memadai untuk menangani kebutuhan tersebut. Namun seiring waktu, sistem ini mulai menunjukkan keterbatasannya ketika berhadapan dengan beban data yang terus membengkak atau ketika data perlu diakses dari berbagai lokasi yang berbeda secara bersamaan. Kalau satu server bermasalah, seluruh layanan bisa ikut terhenti. Ini tentu jadi masalah serius, terutama bagi sistem yang membutuhkan ketersediaan layanan tinggi sepanjang waktu [1].

Basis data terdistribusi kemudian hadir sebagai jawaban atas keterbatasan tersebut. Konsepnya cukup sederhana, data tidak lagi disimpan di satu titik saja melainkan tersebar di beberapa lokasi fisik yang berbeda, namun tetap bisa diakses dan dikelola seolah-olah berasal dari satu sistem yang utuh. Dengan pendekatan ini, kegagalan pada

satu node tidak langsung melumpuhkan seluruh sistem karena node lain masih bisa mengambil alih. Selain itu, beban kerja bisa dibagi secara merata sehingga kecepatan akses data pun meningkat. Beberapa teknik seperti replication dan partitioning sudah terbukti bisa mendorong performa sistem secara signifikan, bahkan dalam lingkungan dengan skala data yang sangat besar [2].

Perkembangan teknologi cloud computing kemudian semakin memperkuat relevansi basis data terdistribusi. Cloud computing memungkinkan pengguna mengakses sumber daya komputasi, penyimpanan, dan layanan melalui internet tanpa harus mengelola infrastruktur fisik secara langsung. Teknologi ini sudah diterapkan di banyak bidang mulai dari pendidikan, kesehatan, hingga layanan pemerintahan, karena dinilai lebih hemat biaya, mudah diskalakan, dan lebih fleksibel dalam menghadapi lonjakan permintaan. Ketika basis data terdistribusi dijalankan di atas infrastruktur cloud, hasilnya adalah sistem yang tidak hanya kuat secara teknis tapi juga efisien secara operasional [3].

Meski begitu, penggabungan keduanya bukan tanpa tantangan. Isu konsistensi data antar node, sinkronisasi antar server, keamanan data, sampai kebutuhan koneksi internet yang stabil masih menjadi perhatian utama dalam implementasinya. Beberapa penelitian sebelumnya sudah mencoba mengkaji berbagai aspek dari sistem ini, namun masih banyak sisi yang perlu ditelaah lebih jauh, terutama dalam konteks bagaimana sistem ini benar-benar bekerja secara optimal di lingkungan cloud yang dinamis [3] [4].

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penggunaan basis data terdistribusi pada lingkungan cloud computing sebagai solusi pengelolaan data modern. Pendekatan yang digunakan adalah studi literatur dengan menelaah dan membandingkan beberapa jurnal ilmiah yang relevan. Hasil dari kajian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang cukup jelas mengenai potensi, tantangan, serta arah pengembangan teknologi ini, khususnya bagi pengembang sistem

informasi yang ingin merancang infrastruktur data yang lebih andal dan efisien.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur sebagai pendekatan utama. Metode ini dipilih karena topik basis data terdistribusi pada *cloud computing* sudah cukup banyak dikaji sebelumnya, sehingga pendekatan yang paling sesuai adalah dengan mengumpulkan, membaca, dan mensintesis hasil penelitian yang sudah ada untuk kemudian ditarik kesimpulan yang relevan.

Tahapan pertama yang dilakukan adalah penentuan topik dan kata kunci pencarian. Kata kunci yang digunakan antara lain "basis data terdistribusi", "*distributed database*", "*cloud computing*", "skalabilitas", "*replication*", dan "*high availability*". Kata kunci ini digunakan untuk mempersempit pencarian agar literatur yang ditemukan benar-benar relevan dengan topik yang dibahas.

Tahapan kedua adalah pengumpulan literatur. Pencarian dilakukan melalui basis data akademik seperti Google Scholar, Garuda, dan repositori jurnal nasional terindeks Sinta, dengan membatasi rentang tahun publikasi 2023–2025 agar hasil kajian tetap relevan dengan kondisi teknologi terkini. Dari proses pencarian ini diperoleh sepuluh literatur utama yang menjadi acuan dalam penelitian, mencakup topik perkembangan dan implementasi basis data terdistribusi, optimasi kinerja melalui teknik *replication* dan *partitioning*, analisis performa basis data pada lingkungan *cloud*, pengembangan basis data terdistribusi untuk aplikasi *cloud*, implementasi *cloud computing cluster* untuk layanan web berbasis *high availability*, perancangan basis data terdistribusi menggunakan metode Rapid Application Development (RAD), peran cloud computing terhadap efisiensi infrastruktur organisasi, keamanan cloud computing melalui pendekatan *systematic literature review*, serta perbandingan basis data SQL dan NoSQL untuk kebutuhan skalabilitas tinggi.

Tahapan ketiga adalah seleksi literatur. Kriteria inklusi yang digunakan meliputi: (1) artikel membahas basis data terdistribusi, *cloud*

computing, atau kombinasi keduanya; (2) merupakan artikel jurnal ilmiah atau prosiding yang dapat diakses secara *full text*; dan (3) diterbitkan pada rentang tahun 2023–2025. Kriteria eksklusi meliputi artikel yang hanya membahas basis data secara umum tanpa kaitan dengan lingkungan terdistribusi atau *cloud*, serta artikel yang tidak menyajikan temuan atau data yang dapat disintesis. Berdasarkan kriteria tersebut, sepuluh literatur yang terkumpul pada tahap sebelumnya dinyatakan memenuhi syarat dan digunakan sebagai bahan analisis utama.

Tahapan keempat adalah analisis dan sintesis. Setiap jurnal dibaca secara menyeluruh untuk memahami temuan utamanya, kemudian dibandingkan satu sama lain guna melihat kesamaan, perbedaan, maupun perkembangan konsep yang dibahas. Hasil sintesis inilah yang kemudian menjadi dasar pembahasan pada bab berikutnya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan kajian terhadap sepuluh literatur yang telah dikumpulkan, ditemukan empat tema utama yang berulang dalam pembahasan basis data terdistribusi pada lingkungan cloud computing, yaitu: [1] skalabilitas dan replikasi data, [2] partitioning dan pemilihan model basis data, [3] ketersediaan layanan (*high availability*), serta [4] keamanan dan konsistensi data. Ringkasan perbandingan studi disajikan pada Tabel I, sedangkan pembahasan kritis per tema dijabarkan pada bagian berikutnya.

Tabel 1.1 Ringkasan Perbandingan Literatur

Penulis (Tahun)	Fokus/Metode	Temuan Utama	Keterangan
Murti dkk. [1] (2024)	SLR perkembangan basis data terdistribusi	Konsep basis data terdistribusi masih relevan dan terus diadopsi dalam sistem informasi modern	Tidak membahas metrik performa kuantitatif

Ajie & Sutabri [2] (2025)	Simulasi <i>replication partitioning</i>	Kombinasi <i>asynchronous replication</i> dan <i>range-based partitioning</i> meningkatkan <i>throughput</i> hingga 40% dan menurunkan latensi hingga 30%	Diuji pada lingkungan simulasi skala menengah, belum tentu representatif untuk skala industri
Julia dkk. [3] (2024)	Studi literatur + studi kasus performa <i>cloud</i>	Integrasi basis data terdistribusi dan <i>cloud</i> meningkatkan fleksibilitas, namun latensi akses tetap jadi kendala	Studi kasus tidak dijelaskan detail metodenya
Pitriyani & Firdaus [4] (2024)	Analisis kapabilitas basis data tersebar pada <i>cloud</i>	<i>Cloud</i> mengurangi kebutuhan pengelolaan infrastruktur fisik secara langsung	Sifatnya deskriptif konseptual, minim data empiris
Ridha & Gunawan [5] (2023)	Eksperimen <i>cluster</i> OpenStack/Microstack	<i>High availability</i> tercapai meski dua node dimatikan; CPU dan memori meningkat saat node gagal	Pengujian dilakukan pada skala laboratorium, bukan produksi
Wahyu [6] (2024)	Implementasi replikasi data pada <i>e-library</i>	Replikasi data mendukung ketersediaan data pada aplikasi perpustakaan digital	Studi kasus tunggal, sulit digeneralisasi
Prabowo dkk. [7] (2025)	Rancangan RAD untuk basis data terdistribusi perpustakaan	Estimasi peningkatan kecepatan akses 30% dan pengurangan beban server pusat 70%	Angka bersifat estimasi rancangan, bukan hasil pengujian langsung pada sistem produksi
Nabila dkk. [8] (2025)	Peran Cloud Computing terhadap Efisiensi Infrastruktur dan Transformasi Jaringan Organisasi: Studi Literatur	Redundansi perangkat keras menentukan keandalan layanan; relevan sebagai konteks pendukung <i>high availability</i>	Fokus pada infrastruktur cloud umum, tidak spesifik membahas lapisan basis data
Alkadrie & Fitroh [9] (2024)	SLR keamanan cloud (metode PRISMA)	<i>Blockchain</i> , AI, dan <i>edge computing</i> berpotensi memperkuat keamanan sistem <i>cloud</i> secara umum	Fokus keamanan umum, bukan spesifik pada basis data

Muhamad dkk. [10](2025)	SLR perbandingan SQL vs NoSQL untuk skalabilitas tinggi	SQL unggul pada konsistensi/integritas (prinsip <i>ACID</i>); NoSQL lebih efisien untuk pertumbuhan data besar dan beban kerja dinamis	terdistribusi Sumber kajian dibatasi rentang 2018-2024, tidak menyertakan pengujian performa langsung oleh penulis sendiri
-------------------------	---	---	---

kasusnya tunggal sehingga sulit digeneralisasi ke konteks yang lebih luas.

b. *Partitioning dan Pemilihan Model Basis Data*

Pada aspek partitioning, Muhamad dkk. [10] memberikan perspektif yang melengkapi studi-studi sebelumnya melalui tinjauan sistematis terhadap basis data relasional (SQL) dan non-relasional (NoSQL) khusus dalam konteks skalabilitas tinggi. Basis data NoSQL secara desain lebih mengutamakan skalabilitas horizontal dan fleksibilitas skema, sementara basis data SQL tetap unggul dalam konsistensi data dan integritas transaksi berkat prinsip ACID-nya. Temuan ini relevan untuk menjelaskan mengapa banyak implementasi basis data terdistribusi modern, termasuk yang dibahas dalam studi Pitriyani dan Firdaus [4], cenderung mengarah ke model yang lebih fleksibel skemanya ketika kebutuhan utamanya adalah elastisitas skala, bukan transaksi kompleks yang membutuhkan integritas tinggi.

Yang menarik untuk dikritisi, tidak satu pun dari kesepuluh studi yang dikaji benar-benar membandingkan secara head-to-head performa basis data relasional terdistribusi versus NoSQL terdistribusi dalam konteks cloud yang sama. Studi Ajie dan Sutabri [2] dan Prabowo dkk. [7] sama-sama membahas teknik partitioning, tetapi tidak menyebutkan secara eksplisit apakah basis data yang mereka uji bertipe relasional atau non-relasional. Ini menunjukkan adanya gap, yaitu kurangnya studi yang mengaitkan pemilihan teknik partitioning dengan tipe model data secara eksplisit dan teruji.

c. *Ketersediaan Layanan (High Availability) pada Basis Data Terdistribusi*

Pada tema high availability, studi Ridha dan Gunawan [5] memberikan bukti paling konkret dan dapat diverifikasi karena diuji secara eksperimental menggunakan platform OpenStack/Microstack. Hasilnya menunjukkan bahwa layanan tetap dapat diakses meski dua

a. *Skalabilitas dan Replikasi Data*

Hampir seluruh literatur yang dikaji sepakat bahwa skalabilitas adalah motivasi utama di balik adopsi basis data terdistribusi pada lingkungan cloud. Namun, tingkat kedalaman buktinya bervariasi cukup signifikan. Studi Ajie dan Sutabri [2] memberikan angka kuantitatif paling konkret, yaitu peningkatan throughput hingga 40% melalui kombinasi asynchronous replication dan range-based partitioning. Sayangnya, angka ini berasal dari lingkungan simulasi, bukan sistem produksi nyata, sehingga generalisasinya perlu diperlakukan dengan hati-hati, terutama karena karakteristik beban kerja simulasi cenderung lebih terkontrol dibanding kondisi lapangan yang penuh noise.

Klaim serupa juga muncul pada Prabowo dkk. [7], yang melaporkan estimasi peningkatan kecepatan akses sebesar 30% dan pengurangan beban server pusat sebesar 70%. Perlu digarisbawahi, angka tersebut merupakan proyeksi rancangan, bukan hasil pengukuran langsung pada sistem yang telah berjalan. Ini adalah perbedaan metodologis yang penting karena rancangan yang diestimasi belum tentu mencerminkan kinerja aktual setelah implementasi penuh. Dengan kata lain, jika dua studi ini dibandingkan, Ajie dan Sutabri [2] punya bobot empiris lebih kuat karena diuji, sedangkan Prabowo dkk. [7] masih bersifat hipotesis rancangan. Studi replikasi lain seperti Wahyu [6] memperkuat pola ini dari sisi praktis: replikasi data pada aplikasi e-library terbukti mendukung ketersediaan data, meskipun studi

node dimatikan secara bersamaan, dengan konsekuensi naiknya penggunaan CPU dan memori pada node yang tersisa. Temuan ini relevan secara langsung dengan prinsip kerja basis data terdistribusi, karena ketersediaan data justru ditopang oleh keberadaan banyak node yang saling menggantikan saat salah satu gagal beroperasi, sebagaimana juga ditegaskan oleh Murti dkk. [1] bahwa kegagalan satu node tidak melumpuhkan keseluruhan sistem selama replikasi data antar lokasi berjalan dengan baik.

Studi Nabila dkk. [8] membahas ketersediaan layanan cloud secara umum, mencakup redundansi perangkat keras dan manajemen risiko pada level infrastruktur. Karena fokus [8] adalah cloud secara umum dan bukan lapisan basis data, hanya satu poin dari temuan tersebut yang relevan ditarik ke konteks ini, yaitu prinsip bahwa redundansi adalah prasyarat keandalan—prinsip yang konsisten dengan bukti langsung dari Ridha dan Gunawan [5] pada konteks basis data dan layanan web.

d. Keamanan dan Konsistensi Data pada Sistem Terdistribusi

Pada aspek keamanan, sebagian besar literatur yang secara spesifik membahas basis data terdistribusi—seperti [1], [2], dan [3]—hanya menyebutkan keamanan data sebagai salah satu tantangan implementasi tanpa menjelaskan mekanisme penyelesaiannya secara teknis. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan dalam literatur yang dikaji: keamanan diakui penting, tetapi jarang menjadi fokus pembahasan mendalam dalam studi yang berfokus pada basis data terdistribusi itu sendiri. Studi Alkadrie dan Fitroh [9] sebenarnya membahas keamanan cloud computing secara mendalam, namun cakupannya (blockchain, AI, edge computing) sebagian besar berada di luar konteks lapisan basis data, sehingga tidak dijadikan rujukan utama di sini—penyebutan tantangan keamanan pada basis data terdistribusi cukup didukung oleh [1], [2], dan [3] yang memang langsung membahas konteks tersebut.

Sementara itu, isu konsistensi data mendapat penjelasan paling konkret dari Muhamad dkk.

[10], yang menegaskan bahwa basis data SQL lebih unggul untuk kebutuhan konsistensi transaksi yang ketat berkat prinsip ACID, sementara basis data NoSQL cenderung mengorbankan konsistensi instan demi skalabilitas horizontal dan ketersediaan data. Prinsip ini relevan secara langsung untuk menjelaskan mengapa basis data terdistribusi pada cloud, sebagaimana dibahas pada [2] dan [7], cenderung menggunakan pendekatan replikasi asinkron: trade-off antara konsistensi dan ketersediaan tersebut adalah konsekuensi arsitektural yang melekat pada sistem terdistribusi, bukan sekadar pilihan implementasi semata.

e. Sintesis Kritis

Secara keseluruhan, literatur yang secara spesifik membahas basis data terdistribusi pada cloud computing [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [10] menunjukkan konsensus yang cukup kuat bahwa pendekatan ini memberikan manfaat nyata dalam hal skalabilitas dan ketersediaan layanan. Namun, kualitas bukti yang mendukung klaim tersebut tidak merata—studi yang menggunakan pengujian langsung atau simulasi terkontrol, seperti [2] dan [5], memberikan bukti yang lebih kuat dibandingkan studi yang bersifat deskriptif atau berbasis estimasi rancangan, seperti [4] dan [7].

Selain itu, ditemukan kesenjangan yang konsisten pada seluruh literatur yang dikaji: isu keamanan dan konsistensi data lebih banyak disebutkan sebagai tantangan ketimbang dibahas solusinya secara teknis dan mendalam, kecuali pada penjelasan trade-off konsistensi-skalabilitas oleh [10]. Literatur yang membahas keamanan dan ketersediaan cloud secara umum [8], [9] sengaja tidak dijadikan rujukan utama dalam sintesis ini karena fokusnya berada pada level infrastruktur, bukan pada lapisan basis data terdistribusi itu sendiri, meskipun keduanya tetap relevan sebagai konteks pendukung di bidang yang berdekatan.

Temuan ini menegaskan bahwa meskipun basis data terdistribusi pada cloud computing sudah banyak diadopsi dan dikaji, masih terbuka ruang penelitian lanjutan yang menggabungkan

pengujian empiris langsung dengan fokus spesifik pada interaksi antara teknik partitioning, tipe model basis data, dan mekanisme keamanan-konsistensi data dalam satu kerangka pengujian yang sama dan berfokus murni pada konteks basis data terdistribusi.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian terhadap sepuluh literatur yang telah dianalisis, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut.

Pertama, penggunaan basis data terdistribusi pada lingkungan cloud computing terbukti memberikan manfaat yang signifikan, terutama dalam hal skalabilitas dan ketersediaan layanan. Sistem yang menyebarkan data ke beberapa node sekaligus tidak hanya mampu menangani beban kerja yang lebih besar, tetapi juga lebih tahan terhadap kegagalan karena node lain dapat mengambil alih fungsi node yang bermasalah tanpa menghentikan layanan secara keseluruhan.

Kedua, teknik replikasi dan partitioning merupakan dua pendekatan utama yang paling banyak dibahas dalam literatur untuk meningkatkan performa basis data terdistribusi. Kombinasi keduanya, khususnya asynchronous replication dan range-based partitioning, menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam meningkatkan throughput dan menurunkan latensi akses data. Meskipun demikian, sebagian besar bukti yang ada masih berasal dari lingkungan simulasi atau estimasi rancangan, sehingga validasi pada sistem produksi skala penuh masih sangat diperlukan.

Ketiga, pemilihan model basis data antara SQL dan NoSQL memiliki implikasi langsung terhadap karakteristik sistem terdistribusi yang dibangun. Basis data NoSQL lebih cocok untuk arsitektur terdistribusi yang mengutamakan skalabilitas horizontal dan fleksibilitas skema, sementara SQL tetap relevan untuk kebutuhan yang memerlukan konsistensi transaksi tinggi berdasarkan prinsip ACID. Pemilihan ini harus disesuaikan dengan kebutuhan spesifik aplikasi, bukan sekadar mengikuti tren teknologi.

Keempat, isu keamanan dan konsistensi data masih menjadi tantangan yang paling kurang terselesaikan dalam literatur yang dikaji.

Meskipun hampir semua studi mengakui kedua hal tersebut sebagai tantangan utama implementasi, solusi teknisnya jarang dibahas secara mendalam dan spesifik pada konteks basis data terdistribusi. Ini menunjukkan bahwa masih terbuka ruang penelitian yang cukup luas di area ini, khususnya yang menggabungkan pengujian empiris langsung dengan fokus pada mekanisme keamanan dan konsistensi data di lingkungan cloud yang dinamis.

Secara keseluruhan, basis data terdistribusi pada cloud computing merupakan solusi yang relevan dan menjanjikan untuk kebutuhan pengelolaan data modern, namun implementasinya tetap memerlukan pertimbangan matang terhadap trade-off antara konsistensi, ketersediaan, dan toleransi terhadap kegagalan partisi jaringan sesuai prinsip CAP theorem. Penelitian lanjutan yang lebih berfokus pada pengujian empiris di lingkungan produksi nyata, serta kajian spesifik mengenai keamanan lapisan basis data terdistribusi, sangat direkomendasikan untuk mengisi gap yang ditemukan dalam studi ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh anggota tim penelitian yang telah berkontribusi aktif dalam proses pengumpulan literatur, diskusi analisis, dan penyusunan tulisan ini dari awal hingga selesai. Kerja sama dan semangat yang ditunjukkan selama proses penelitian berlangsung menjadi bagian penting yang tidak terpisahkan dari hasil yang dicapai.

Terima kasih juga penulis haturkan kepada Universitas Duta Bangsa Surakarta, khususnya Fakultas Ilmu Komputer, yang telah menyediakan lingkungan akademik yang kondusif yang mendukung penelitian ini dengan baik. Kepada dosen pengampu mata kuliah yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan konstruktif selama proses penulisan, penulis mengucapkan terima kasih atas waktu dan perhatian yang telah diberikan. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di

bidang sistem terdistribusi dan teknologi cloud computing

REFERENSI

- [1] H. Murti, E. Supriyanto, R. S. Redjeki, E. Lestariningsih, and E. Ardianto, "Studi Perkembangan dan Implementasi Sistem Basis Data Terdistribusi dalam Studi Literatur Review," *J. Inform. Polinema*, vol. 10, no. 2, pp. 249–256, 2024, doi: 10.33795/jip.v10i2.4549.
- [2] R. Ajie and T. Sutabri, "Optimasi Kinerja Basis Data Terdistribusi Menggunakan Algoritma Replication dan Partitioning," *J. Sains Student Res.*, vol. 3, no. 2, pp. 371–378, 2025, doi: 10.61722/jssr.v3i2.4318.
- [3] Julia, M. I. Mutahari, Renaldi, and Saepullah, "Analisis Kinerja Basis Data Terdistribusi dalam Lingkungan Cloud Computing," *Karimah Tauhid*, vol. 3, no. 2, pp. 1771–1782, 2024, doi: 10.30997/karimahtauhid.v3i2.11907.
- [4] S. Pitriyani and R. Firdaus, "Pengembangan Data Base Terdistribusi untuk Aplikasi Cloud Computing," *Innov. J. Soc. Sci. Res.*, vol. 4, no. 3, pp. 15905–15917, 2024, doi: 10.31004/innovative.v4i3.12437.
- [5] M. A. F. Ridha and K. Gunawan, "Implementasi Cloud Computing Cluster Menggunakan Microstack Untuk Layanan Web," *J. Komput. Terap.*, vol. 9, no. 2, pp. 122–133, Nov. 2023, doi: 10.35143/jkt.v9i2.6017.
- [6] S. Wahyu, "Perancangan dan Implementasi Konsep Replikasi Data Berbasis Sistem Basis Data Terdistribusi pada Aplikasi E-Library," *Pros. SEMINASTIKA*, vol. 5, no. 1, 2024, doi: 10.47002/seminastika.v5i1.842.
- [7] A. Prabowo, Q. H. Hidayah, S. M. Sianggara, and D. O. Khoermala, "Optimalisasi Manajemen Perpustakaan: Sistem Basis Data Terdistribusi Menggunakan Metode Rapid Application Development (RAD)," *STORAGE J. Ilm. Tek. dan Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 137–147, 2025, doi: 10.55123/storage.v4i2.5356.
- [8] A. Z. Nabila, S. Yasmine, and A. Stevano, "Peran Cloud Computing terhadap Efisiensi Infrastruktur dan Transformasi Jaringan Organisasi: Studi Literatur," *J. Sains dan Teknol.* 4.0, vol. 3, no. 1, pp. 19–23, 2025.
- [9] S. A. Alkadrie and Fitroh, "Keamanan Cloud Computing di Era Industri 4.0: Systematic Literature Review," *KONSTELASI Konvergensi Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 1–15, Dec. 2024, doi: 10.24002/konstelasi.v4i2.10277.
- [10] A. A. Muhamad, D. A. Kusuma, I. Renaldi, and A. Wibowo, "Studi Literatur Komparasi SQL dan NoSQL dalam Pemilihan Basis Data Ideal untuk Skalabilitas Tinggi," *IKN J. Inform. dan Kesehat.*, vol. 2, no. 1, pp. 37–48, 2025, doi: 10.35473/ikn.v2i1.3693.