
Optimalisasi Implementasi Basis Data NoSQL di AWS melalui Pemanfaatan AWS Skill Builder

Lintang Desy Pangesti¹⁾, Rian Ardianto²⁾ Purwono³⁾

¹⁾ Prodi Teknologi Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Harapan Bangsa, Indonesia

^{2,3)} Prodi Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Harapan Bangsa, Indonesia

*Corresponding Email: lintangdesy12@gmail.com

Abstrak

Cloud computing telah mengubah paradigma infrastruktur TI dengan menyediakan akses ke sumber daya komputasi melalui internet, memungkinkan organisasi untuk mengelola aplikasi dan data mereka tanpa harus mengelola infrastruktur fisik. AWS (Amazon Web Services) menjadi pilihan utama dalam menyediakan solusi cloud yang andal dan inovatif, mendukung berbagai industri dengan layanan yang skalabel dan aman. Namun, di Indonesia, implementasi AWS masih terbatas. Penelitian ini menginvestigasi pemanfaatan AWS Skill Builder untuk mengimplementasikan basis data NoSQL di AWS, menekankan peran kunci pelatihan dan proyek berbasis kasus dalam mempercepat pemahaman dan penerapan teknologi ini. Melalui pendekatan tinjauan literatur sistematis, penelitian ini menyediakan wawasan mendalam tentang bagaimana AWS Skill Builder dapat meningkatkan keterampilan teknis pengguna dalam mengelola dan mengimplementasikan basis data NoSQL secara efektif di lingkungan AWS.

Kata Kunci: Cloud Computing, Amazon Web Service, AWS Skill Builder, NoSQL.

Abstract

Cloud computing has changed the paradigm of IT infrastructure by providing access to computing resources over the Internet, enabling organizations to manage their applications and data without having to manage the physical infrastructure. AWS (Amazon Web Services) is the leading choice in providing reliable and innovative cloud solutions, supporting a wide range of industries with scalable and secure services. However, in Indonesia, AWS implementation is still limited. The study investigates the use of AWS Skill Builder to implement NoSQL databases on AWS, highlighting the key role of case-based training and projects in accelerating the understanding and application of this technology. Through a systematic literature review approach, the study provides in-depth insight into how AWS Skill Builders can enhance user technical skills in managing and implementing NoSQL data bases effectively in an AWS environment.

Keywords: Cloud Computing, Amazon Web Services, AWS Skill Builder, NoSQL.

PENDAHULUAN

Cloud computing telah mengubah infrastruktur Teknologi Informasi (TI) dengan memberikan akses ke sumber daya komputasi yang dapat disesuaikan, seperti server, penyimpanan, dan jaringan, melalui Internet. Layanan-layanan ini

mencakup kapasitas komputasi, struktur teknologi, aplikasi, ruang lingkup bisnis, dan kolaborasi yang efektif. Cloud computing memungkinkan organisasi untuk memanfaatkan pusat data on-premise dan layanan awan karena kemampuan untuk mengirimkan aplikasi dan layanan secara efektif (Podeschi and Debo, 2022)(Shang, 2024)(Balasubramaniam *et al.*, 2023)(Alruwais *et al.*, 2024).

Cloud computing telah memiliki pengaruh yang signifikan pada industri IT dalam beberapa tahun terakhir, dengan perusahaan besar seperti Amazon, Google, dan Microsoft mendominasi pasar (Suprayogi *et al.*, 2023)(Islam *et al.*, 2023). Untuk perusahaan yang mencari solusi cloud yang tangguh dan terpercaya yang memungkinkan mereka untuk berkembang dan beradaptasi dengan permintaan pasar yang terus berubah, Amazon Web Services (AWS) adalah pilihan utama. AWS menyediakan beragam layanan yang andal dan inovatif dan memenuhi kebutuhan pelanggan dari berbagai industri.

Amazon Web Services (AWS) masih belum digunakan di Indonesia. Eksekusi model simulasi yang membutuhkan komputasi intensif pada sistem berkinerja tinggi dapat didistribusikan dan diparalelkan melalui platform cloud seperti AWS(Hofmann *et al.*, 2022). Meskipun demikian, tugas AWS tidak terbatas pada menyediakan infrastruktur dasar cloud. Selain itu, AWS menyediakan berbagai layanan tambahan yang membantu bisnis dalam menerapkan solusi tingkat lanjut, seperti basis data NoSQL. Basis data NoSQL semakin populer karena fleksibilitas dan skalabilitasnya, terutama dalam manajemen data tidak terstruktur atau semi-struktur. Dalam hal ini, AWS Skill Builder sangat penting untuk membantu organisasi menerapkan basis data NoSQL pada lingkungan AWS mereka. AWS Skill Builder menyediakan berbagai alat dan sumber daya untuk membantu pengguna memahami, merancang, dan mengimplementasikan basis data NoSQL. Berbagai pelatihan, tutorial, dan materi referensi yang disediakan memungkinkan pengguna untuk dengan cepat memahami konsep dan praktik terbaik dalam penggunaan basis data NoSQL.

AWS Skill Builder lebih dari sekadar memberikan panduan dasar, AWS juga menawarkan kesempatan untuk melakukan latihan praktis dan proyek-proyek

berbasis kasus nyata, yang memungkinkan pengguna untuk meningkatkan keterampilan mereka secara langsung dengan menerapkan pengetahuan yang mereka pelajari dalam situasi yang relevan dan bermanfaat.

Dengan menggunakan AWS Skill Builder, organisasi tidak hanya dapat mengimplementasikan basis data NoSQL dengan lebih cepat dan efisien, tetapi mereka juga dapat memastikan bahwa implementasi tersebut sesuai dengan praktik terbaik dan standar keamanan yang ketat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari bagaimana AWS Skill Builder dapat membantu pengguna dalam memahami konsep, prinsip, dan prosedur implementasi basis data NoSQL dengan cara yang lebih akurat.

PENELITIAN TERDAHULU DAN STUDI LITERATUR

Beberapa hasil penelitian tentang Cloud Computing, AWS dan Basis Data NoSQL adalah sebagai berikut :

Table 1 Penelitian Terdahulu dan Studi Literatur

No	Judul Penelitian	Penulis	Tahun	Hasil Penelitian
1	AWS Cloud Computing Solutions: Optimizing Implementation for Businesses (Naseer, 2023).	Iqra Naseer	2023	Dalam penelitian ini, kami mengeksplorasi metode untuk mengoptimalkan solusi cloud computing Amazon Web Services (AWS) yang dirancang khusus untuk bisnis. Kami menekankan peran penting AWS dalam menyediakan sumber daya yang fleksibel, skalabel, dan murah. Mengingat berbagai layanan AWS yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan bisnis yang beragam, penelitian ini menekankan pentingnya mengoptimalkan solusi AWS. Penelitian ini juga menekankan fleksibilitas dan efektivitas biaya AWS dan peran penting dari langkah-langkah keamanan yang kuat dalam

				implementasinya di berbagai industri dan wilayah geografis. Penelitian ini juga menggabungkan data dari berbagai studi.
2	Original Research Article Concurrency versus consistency in NoSQL databases (Novoselova and Bilova, 2023).	Sonal Kanungo, Rustom D. Morena	2024	Penelitian ini mengungkapkan bahwa database NoSQL menawarkan adaptabilitas, skalabilitas, dan performa yang lebih baik dibandingkan dengan database SQL, terutama dalam pengelolaan data yang tidak terstruktur. Penelitian ini menyoroti bagaimana database NoSQL mendukung model data yang beragam, termasuk dokumen, key-values, column families, dan grafik, yang memungkinkan pengelolaan data terstruktur, semi-terstruktur, dan tidak terstruktur secara efektif. Selain itu, penelitian ini mengeksplorasi tantangan dalam menjaga konsistensi data saat operasi database dieksekusi secara bersamaan, dengan fokus pada metodologi kontrol konkurensi yang digunakan oleh sistem NoSQL untuk menjaga akurasi dan keandalan dalam sistem. Kesimpulan utama dari penelitian ini adalah bahwa NoSQL databases dapat memberikan akses latensi rendah dan throughput tinggi, yang sangat penting untuk aplikasi modern yang memerlukan pengelolaan data besar dan cepat.
3	Challenges and limitations of fraud detection in NoSQL database systems	Edwin Frank, Joseph Oluwaseyi	2024	Studi ini menemukan masalah dan keterbatasan khusus dalam deteksi penipuan pada sistem database NoSQL yang perlu ditangani untuk

	(Frank and Oluwaseyi, 2024).			menghentikan dan mengurangi aktivitas penipuan. Database NoSQL memiliki model data yang dapat disesuaikan, tetapi mereka tidak memiliki struktur data dan pola standar, yang membuatnya sulit untuk membuat protokol deteksi penipuan yang konsisten. Database NoSQL membutuhkan algoritma dan sumber daya komputasi yang canggih untuk mendeteksi pola penipuan dengan cepat karena ukuran data dan volumenya.
4	Performance evaluation of various deployment scenarios of the 3-replicated Cassandra NoSQL cluster on AWS (A. Gorbenko, A. Karpenko, 2021).	A. Gorbenko, A. Karpenko, O. Tarasyuk	2021	Studi ini meninjau kinerja cluster basis data NoSQL Cassandra, yang terdiri dari tiga replika dan dideploy di Amazon AWS. Fokus utama penelitian adalah melihat bagaimana waktu respons Cassandra, throughput, dan pengaturan konsistensi berinteraksi satu sama lain dalam skenario deployment tunggal dan multi-region. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa konsistensi yang kuat dapat mengurangi kinerja hingga 22% dalam kasus deployment terpusat, dan jika replika Cassandra dan klien tersebar di seluruh dunia di berbagai AWS Regions, dapat meningkatkan permintaan baca/tulis hingga 600%.
5	Performance comparison for different NoSQL Cloud Database Management Systems (Sciences, 2023).	Danylo Kalchenko	2023	Studi ini membandingkan kinerja tiga sistem manajemen basis data (DBMS) NoSQL teratas: Azure Cosmos DB, Amazon DynamoDB, dan Google Cloud Datastore. Azure Cosmos DB dievaluasi untuk kinerja CRUD (Create, Read, Update, Delete), latensi, dan throughput, dan mendukung berbagai model data

				seperti dokumen, grafik, dan nilai kunci. Google Cloud Datastore, yang terkenal dengan skalabilitas otomatisnya, dibandingkan dengan latensi dan throughput. Studi ini bermanfaat bagi pengembang dan arsitek yang mempertimbangkan penggunaan DBMS NoSQL di cloud.
6	Asgard: Are NoSQL databases suitable for ephemeral data in serverless workloads? (Shankar, Mahgoub and Zhou, 2021).	Karthick Shankar, Ashraf Mahgoub, Zihan Zhou, Utkarsh Priyam, Somali Chaterji	2023	Menurut penelitian ini, database NoSQL seperti Apache Cassandra dan ScyllaDB, yang menggunakan memori dan disk, mungkin lebih sesuai untuk data efemeral dalam beban kerja serverless daripada metode penyimpanan jarak jauh yang saat ini digunakan. Dalam latensi akhir-ke-akhir yang dinormalisasi oleh biaya, Cassandra secara default mengungguli Redis hingga 326%, dan S3 hingga 189%.
7	A Comparative Study of Relasional and NoSQL database for Big Data Analytics (Hawa, Irwan and Nasution, 2023).	Siti Hawa Hasibuana, Muhammad Irwan Padli Nasutionb	2023	Studi ini membahas perbandingan antara basis data relasional dan NoSQL dengan fokus pada model data, skalabilitas, fleksibilitas, kemampuan kueri dan analitik. Basis data relasional cocok untuk data terstruktur dengan konsistensi ketat dan kemampuan kueri yang baik, menjadikannya ideal untuk aplikasi yang memerlukan integritas data tinggi, meskipun skalabilitas horizontalnya terbatas. Basis data NoSQL, di sisi lain, lebih fleksibel dalam mengelola data terkait dengan kueri dan analitik. Pilihan antara basis data relasional dan NoSQL harus disesuaikan dengan jenis data yang akan disimpan dan kebutuhan proyek tertentu.

8	Implementasi Cloud Computing Amazon Web Services (AWS) Pada Web Reservasi Kamar Hotel (Mubarok and Herdiansyah, 2023).	Muhammad Syahrul Mubarok, Muhammad Izman Herdiansyah	2023	Penelitian ini membahas penerapan teknologi Amazon Web Services (AWS) dalam proses pemesanan kamar hotel secara online. Dengan menggunakan AWS, akses ke layanan cloud menjadi mudah, fleksibel, dan cepat hanya dengan koneksi internet. Dengan fitur-fitur AWS, migrasi situs web ke cloud menjadi lebih cepat, lebih mudah, dan juga lebih hemat biaya. Diharapkan penelitian ini akan membantu pelanggan menemukan informasi tentang kamar hotel dan melakukan pemesanan dari berbagai tempat.
9	Contribution of AWS on Cloud Computing Technology (Das and Mukherjee, 2023).	Kunal Das, Dipanjan Das, Arghya Mandal, Rayna Mukherjee, Prof. Soumen Swarnakar	2023	Penelitian ini melihat dampak besar Amazon Web Services (AWS) terhadap teknologi cloud computing melalui tinjauan literatur lengkap. Penelitian ini mengungkap bagaimana AWS, sebagai penyedia layanan cloud terkemuka, telah mengubah cara proyeksi dan penggunaan sumber daya komputasi, memungkinkan organisasi mengakses sumber daya IT dengan fleksibel, cepat, dan murah, dan memberikan pemahaman tentang pentingnya dan arah masa depan cloud computing.
10	Amazon Web Service (Bandaru, 2020).	Avinash Bandaru	2020	Penelitian ini berfokus pada Amazon Web Services (AWS), platform cloud computing global terkemuka, dan membahas peran cloud computing dalam dunia bisnis dan aktivitas sehari-hari. Peneliti menekankan keuntungan AWS, seperti efisiensi dan biaya rendah, yang menarik banyak usaha kecil dan menengah (SME). Namun, peneliti juga

				membahas keterbatasan AWS, seperti risiko denial of service dan kekhawatiran keamanan data. Penelitian ini mempelajari cloud computing, sistem penyimpanan awan, dan infrastruktur layanan web, dan menunjukkan bahwa AWS telah menjadi pilihan utama karena efisiensi dan harga yang kompetitif.
11	Performance Modelling of NoSQL DBMS (Evangelista, 2020).	Cristina Evangelista	2020	Penelitian ini membahas pemodelan kinerja sistem manajemen basis data (DBMS) NoSQL. Penelitian ini menggunakan implementasi dari peneliti lain untuk menggambarkan berbagai model kinerja NoSQL. Ini mencakup penggunaan model Petri Nets, sistem antrian, dan model jaringan antrian. Fokusnya adalah konsistensi dan kinerja di lingkungan NoSQL.
12	A Review on AWS - Cloud Computing Technology (Kewate <i>et al.</i> , 2022).	Neha Kewate, Amruta Raut, Mohit Dubekar, Yuvraj Raut, Prof. Ankush Patil	2022	Penelitian ini membahas penggunaan Amazon Web Services (AWS) dalam pemodelan kinerja sistem manajemen basis data (DBMS) NoSQL dan menekankan konsep cloud computing dan layanan teknologi yang disediakan oleh AWS, yang menjadi pilihan utama banyak perusahaan karena efisiensi biaya. Penelitian ini juga menekankan keamanan dan penyimpanan data di cloud, dengan AWS terkenal karena keandalan dan layanan penyimpanan yang unggul.
13	Fortifying the Cloud: Unveiling the Next-Generation Security Model of AWS (Bihari <i>et al.</i> , 2023).	Vipin Bihari, Asutosh Kumar, Arif Mohammad Sattar,	2023	Studi ini mempelajari pemodelan kinerja sistem manajemen basis data (DBMS) NoSQL dan berkonsentrasi pada keamanan AWS untuk mencegah akses yang tidak sah ke data klien. Dengan

		Mritunjay Kr. Ranjan		model keamanan seperti enkripsi, kontrol akses, dan kepatuhan, AWS menawarkan layanan komputasi awan bisnis yang aman. Solusi utama untuk memenuhi kebutuhan keamanan bisnis termasuk layanan keamanan AWS seperti manajemen identitas dan akses, keamanan jaringan, enkripsi data, dan deteksi ancaman, serta perlindungan aset klien melalui lapisan keamanan berbagai tingkat di pusat data AWS.
14	NoSQL Databases: Yearning for Disambiguation (Rabat and Baïna, 2020).	Chaimae Asaad, Karim Baïna, Mounir Ghogho	2020	Studi ini memberikan survei database NoSQL dan kategorisasi mereka berdasarkan tipe model data, tetapi tidak menjelaskan atau mendefinisikan NoSQL.
15	A Taxonomy of Schema Changes for NoSQL Databases (Hern, 2022).	Alberto Hernández Chillón, Meike Klettke, Diego Sevilla Ruiz, Jesús García Molina	2022	Database NoSQL tidak memiliki model data yang berbeda dan tidak memiliki spesifikasi standar.
16	SEC-NoSQL: Towards Implementing High Performance Security-as-a-Service for NoSQL Databases (Samaraweera and Chang,	G. Dumindu Samaraweera, J. Morris Chang	2021	Database NoSQL memiliki kinerja dan skalabilitas yang lebih baik daripada database relasional, dan Sec-NoSQL menyarankan keamanan sebagai jasa.

	2021)(Samaraweera and Chang, 2021).			
17	Energy efficiency in cloud computing data centers: a survey on software technologies (Katal, 2023).	Avita Katal, Susheela Dahiya, Tanupriya Choudhury	2023	Penelitian ini mengkaji teknologi berbasis perangkat lunak yang digunakan untuk membangun pusat data hijau dan mengontrol konsumsi daya pusat data komputasi cloud. Artikel ini membahas efisiensi energi kontainer, metode untuk mengurangi konsumsi daya, efek lingkungan pusat data termasuk limbah elektronik, dan standar penilaian pusat data. Fokusnya adalah pada inovasi teknologi jangka panjang yang bertujuan untuk mengurangi konsumsi energi, termasuk teknik virtualisasi, sistem operasi, dan aplikasi. Selain itu, artikel ini membahas masalah dan persyaratan yang harus dipahami oleh organisasi cloud dan pusat data cloud terkait penggunaan cloud yang ramah lingkungan.
18	Load balancing techniques in cloud computing environment: A review (Shafiq, Jhanjhi and Abdullah, 2022).	Dalia Abdulkareem Shafiq, N.Z. Jhanjhi, Azween Abdullah	2022	Untuk memastikan distribusi beban kerja yang seimbang dan pemanfaatan sumber daya yang efisien, penelitian ini menyelidiki metode pengimbangan beban dalam komputasi cloud. Tinjauan menyeluruh ini mencakup teknik terinspirasi dari alam, statis, dan dinamis. Tujuannya adalah untuk meningkatkan Waktu Respons Pusat Data dan kinerja secara keseluruhan. Selain itu, penelitian ini menyajikan representasi grafis algoritma, mengidentifikasi celah penelitian untuk masa depan, dan memperkenalkan kerangka kerja tahan-gagal dan

				mengeksplorasi kerangka kerja lain yang sudah ada.
19	Challenges and Issues of Resource Allocation Techniques in Cloud Computing (Abid <i>et al.</i> , 2020).	Adnan Abid, Muhammad Faraz Manzoor, Muhammad Shoaib Farooq, Uzma Farooq, and Muzammil Hussain	2020	Penelitian ini menyelidiki masalah dan masalah yang terkait dengan alokasi sumber daya cloud computing, seperti skalabilitas, elastisitas, multi-tenancy, dan optimasi kinerja. Selain itu, penelitian ini mengkaji kerangka kerja dan metode yang digunakan untuk memecahkan masalah ini, memberikan wawasan penting untuk pengembangan sistem cloud computing yang lebih efisien dan efektif.
20	Cloud Computing Virtualization of Resources Allocation for Distributed Systems (Shukur <i>et al.</i> , 2020).	Hanan M. Shukur, Subhi R. M. Zeebaree, Rizgar R. Zebari, Diyar Qader Zeebaree, Omar M. Ahmed, Azar Abid Salih	2020	Peneliti mengkaji metode alokasi sumber daya berbasis virtualisasi, yang memungkinkan isolasi dan alokasi sumber daya sesuai kebutuhan, dalam sistem terdistribusi. Penelitian ini memberikan wawasan penting untuk mengembangkan sistem terdistribusi yang lebih efisien dan fleksibel, meskipun masih ada tantangan dalam pelaksanaan.

Berdasarkan tabel di atas, pembahasan dari rangkuman beberapa penelitian tentang menerapkan Basis Data NoSQL pada Lingkungan AWS adalah sebagai berikut:

1. Penelitian Iqra Naseer (2023) membahas strategi optimasi solusi cloud computing AWS untuk bisnis, menunjukkan bagaimana AWS mempengaruhi operasi bisnis kontemporer, dan bagaimana AWS memasok sumber daya yang fleksibel dan murah.

2. Studi Sonal Kanungo dan Rustom D. Morena (2024) menunjukkan bahwa database NoSQL lebih baik daripada SQL dalam hal skalabilitas, adaptabilitas, dan kinerja. Mereka juga menekankan bahwa menjaga konsistensi data sangat penting untuk mencapai kinerja terbaik.
3. Studi yang dilakukan oleh Edwin Frank dan Joseph Oluwaseyi (2024) menemukan masalah dengan deteksi penipuan pada database NoSQL. Penelitian tersebut menekankan betapa sulitnya membuat aturan deteksi yang konsisten dan betapa pentingnya algoritma canggih untuk menemukan pola penipuan.
4. Studi oleh A. Gorbenko, A. Karpenko, dan O. Tarasyuk (2021) menilai kinerja kluster basis data NoSQL Cassandra dengan tiga replika di AWS. Hasil menunjukkan penurunan kinerja yang signifikan dengan konsistensi yang kuat dalam deployment terpusat dan peningkatan permintaan baca/tulis pada deployment di seluruh dunia.
5. Penelitian yang dilakukan oleh Danylo Kalchenko (2023) membandingkan kinerja MongoDB dan Apache Cassandra, menekankan bahwa Apache Cassandra lebih baik dalam situasi dengan jumlah operasi yang tinggi.
6. Studi yang dilakukan oleh Karthick Shankar, Ashraf Mahgoub, Zihan Zhou, Utkarsh Priyam, dan Somali Chaterji (2023) menemukan bahwa database NoSQL seperti Apache Cassandra dan ScyllaDB cocok untuk data efemeral dalam beban kerja serverless. Cassandra secara default mengalahkan S3 dan Redis dalam latensi akhir-akhir.
7. Penelitian Siti Hawa Hasibuana dan Muhammad Irwan Padli Nasution (2023) membandingkan basis data relasional dan NoSQL untuk analisis data besar. Mereka menekankan bahwa basis data relasional memiliki kelebihan dalam konsistensi dan kueri yang baik, sementara NoSQL lebih fleksibel dan dapat diskalakan secara horizontal, yang membuatnya ideal untuk data tidak terstruktur.
8. Penelitian Muhammad Syahrul Mubarok dan Muhammad Izman Herdiansyah (2023) mengimplementasikan Amazon Web Services (AWS)

dalam reservasi kamar hotel online, menekankan kemudahan akses dan efisiensi biaya dengan menggunakan layanan cloud AWS untuk migrasi dan operasional situs web.

9. Penelitian yang dilakukan oleh Kunal Das, Dipanjan Das, Arghya Mandal, Rayna Mukherjee, dan Prof. Soumen Swarnakar (2023) melihat dampak AWS pada teknologi cloud computing, dengan penekanan pada fleksibilitas, kecepatan, dan biaya rendah yang ditawarkan AWS dalam akses sumber daya IT.
10. Penelitian Avinash Bandaru (2020) melihat bagaimana AWS memainkan peran penting dalam bisnis dan kehidupan sehari-hari. Penelitian berfokus pada efisiensi biaya sebagai faktor utama yang menarik usaha kecil dan menengah, serta masalah keamanan dan risiko layanan.
11. Cristina Evangelista (2020) memodelkan kinerja DBMS NoSQL, menekankan keunggulan skalabilitas dan performa dibandingkan basis data relasional.
12. Penelitian oleh Neha Kewate, Amruta Raut, Mohit Dubekar, Yuvraj Raut, dan Prof. Ankush Patil (2022) mengevaluasi kinerja sistem DBMS NoSQL di AWS, dengan penekanan pada keandalan layanan penyimpanan cloud, efisiensi biaya, dan keamanan data.
13. Penelitian Vipin Bihari, Asutosh Kumar, Arif Mohammad Sattar, dan Mritunjay Kr. Ranjan (2023) memperkuat model keamanan generasi berikutnya AWS, menyoroti perlindungan data klien melalui enkripsi, kontrol akses, dan manajemen identitas di pusat data AWS.
14. Studi Chaimae Asaad, Karim Baïna, dan Mounir Ghogho (2020) melakukan survei dan klasifikasi database NoSQL, menunjukkan berbagai model data tanpa skema standar yang terkait dengan database NoSQL.
15. Studi Alberto Hernández Chillón, Meike Klettke, Diego Sevilla Ruiz, dan Jesús García Molina (2022) melihat perubahan skema untuk database NoSQL, menunjukkan masalah dan solusi dalam manajemen struktur data yang fleksibel.

16. Penelitian yang dilakukan oleh G. Dumindu Samaraweera dan J. Morris Chang (2021) membahas layanan keamanan tinggi (Sec-NoSQL) untuk database NoSQL yang berfokus pada perlindungan data di lingkungan cloud.
17. Penelitian yang dilakukan oleh Avita Katal, Susheela Dahiya, dan Tanupriya Choudhury (2023) membahas efisiensi energi pusat data cloud computing, dengan penekanan pada teknologi berbasis perangkat lunak yang mengurangi konsumsi daya dan dampak lingkungannya.
18. Penelitian oleh Adnan Abid et al. (2020) membahas skalabilitas, elastisitas, multi-tenancy, dan optimasi kinerja, serta teknik penyeimbangan beban dalam lingkungan komputasi awan.
19. Penelitian oleh Dalia Abdulkareem Shafiq, N.Z. Jhanjhi, dan Azween Abdullah (2022) berfokus pada optimalisasi respons waktu dan kinerja pusat data. Mereka menyarankan kerangka kerja dan metode untuk meningkatkan efisiensi sistem cloud.
20. Penelitian Hanan M. Shukur et al. (2020) melanjutkan dengan membahas virtualisasi komputasi cloud untuk alokasi sumber daya dalam sistem terdistribusi. Untuk mendukung aplikasi dan layanan dalam skala besar, mereka menekankan teknik alokasi sumber daya berbasis virtualisasi.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa AWS mendukung operasi bisnis modern dengan infrastruktur cloud yang fleksibel dan hemat biaya. Database NoSQL seperti Cassandra dan MongoDB unggul dalam skalabilitas, adaptabilitas, dan kinerja, tetapi masih ada masalah untuk memastikan konsistensi data dan mendeteksi kesalahan. Dengan fokus pada kecepatan, fleksibilitas, dan efisiensi biaya, AWS membantu reservasi online dan teknologi cloud. Keamanan data ditingkatkan dengan enkripsi dan kontrol akses, sementara masalah teknis dengan manajemen skema dan fleksibilitas struktur data NoSQL terus diteliti untuk mengoptimalkan kinerja sistem cloud secara aman dan efektif.

Studi ini memiliki keunggulan dibandingkan penelitian sebelumnya karena berfokus pada penggunaan AWS Skill Builder sebagai alat pelatihan praktis yang disertai proyek berbasis kasus nyata untuk menerapkan basis data NoSQL di

lingkungan AWS. Dengan menyediakan materi yang baru, relevan, dan sesuai dengan praktik terbaik serta standar keamanan yang ketat, AWS Skill Builder membantu pengguna menguasai konsep dan praktik NoSQL secara efektif. Selain itu, praktik langsung di platform memberikan pengguna kesempatan untuk meningkatkan pemahaman mereka dan meningkatkan keterampilan teknis mereka secara signifikan. Selain itu, metodologi tinjauan literatur sistematis yang digunakan dalam penelitian ini meningkatkan kredibilitasnya dan memberikan rekomendasi praktis dan bermanfaat bagi berbagai industri untuk menggunakan AWS Skill Builder untuk meningkatkan keterampilan teknis mereka.

METODE PENELITIAN

Studi ini menggunakan review literatur. Dengan menggunakan database online seperti Science Direct dan Google Scholar, metode pencarian literatur menggunakan kata kunci Cloud Computing, AWS, Amazon Web Service, AWS Skill Builder, dan NoSQL. Semua artikel yang ditulis dalam bahasa Inggris dan Bahasa Indonesia dalam lima tahun terakhir digunakan. Pastikan artikel tersebut dapat diakses dalam teks penuh, memiliki nomor seri yang memenuhi standar internasional (ISSN), dan relevan dengan topik diskusi. Kriteria yang dimasukkan dalam penelitian ini adalah meningkatkan implementasi Basis Data NoSQL di AWS dengan menggunakan AWS Skill Builder. Penulis menggunakan metode tinjauan sistematis PRISMA (Pilihan Laporan untuk Tinjauan Sistematis), yang mencakup identifikasi, penyaringan, inklusi, dan kelayakan berdasarkan hasil penelitian yang kemudian dievaluasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jaringan komputasi berbasis web yang inovatif yang dikenal sebagai "cloud" memungkinkan pengguna mengakses server, penyimpanan, dan aplikasi apa pun yang mereka butuhkan tanpa mengelola infrastruktur yang kompleks (Zulifqar, Anayat and Kharal, 2022)(Yenugula, Kumar and Shubhra, 2024)(Patil, 2023) (Mishra, 2019) (Kanungo, 2024)(Praveen *et al.*, 2023). Model komputasi awan

memungkinkan pengguna menggunakan berbagai aplikasi cloud tanpa mengelola infrastruktur yang kompleks. Skalabilitas, penghematan biaya, kemampuan kolaborasi yang lebih baik, dan kemampuan pemulihan bencana yang lebih baik adalah manfaat utama komputasi awan, yang membuatnya pilihan yang menarik bagi perusahaan yang ingin mempersederhanakan operasi mereka dan tetap kompetitif di pasar yang dinamis ('Cloud Computing', 2022). Komputasi awan mengubah cara sumber daya teknologi digunakan dan diakses, memberi pengguna akses ke berbagai layanan seperti Platform as a Service (PaaS), Software as a Service (SaaS), dan Infrastructure as a Service (IaaS)(Dimitri, 2020)(Bharany *et al.*, 2022)(Akbar, Zubair and Malik, 2023). Secara keseluruhan, komputasi awan meningkatkan daya tarik dan fleksibilitas layanan ini, memberikan solusi yang fleksibel dan hemat biaya untuk bisnis modern (Sandhu, 2022)(Borra, 2024).

1. Amazon Web Service

Layanan komputasi awan yang ditawarkan oleh Amazon, yang merupakan salah satu perusahaan teknologi komputasi awan terbesar, adalah Amazon Web Services (AWS) (Engström *et al.*, 2023), e-commerce, dan AI. AWS, yang didirikan pada tahun 2006, kini menguasai hampir setengah dari pasar infrastruktur cloud publik global, jauh sebelum pesaing besar seperti Microsoft dan Google bergabung. Aplikasi pengembang membutuhkan banyak alat dan teknologi dari AWS, termasuk daya komputasi, penyimpanan basis data, dan pengiriman konten, yang disimpan dalam wadah yang aman dan dapat diakses di mana saja. Sebagai salah satu platform cloud paling komprehensif dan diadopsi luas di dunia, AWS menawarkan solusi yang dapat diskalakan untuk berbagai kebut-kebut dan memungkinkan organisasi untuk tumbuh lebih cepat, mengurangi biaya, dan meningkatkan skala bisnis mereka dengan layanan seperti penyimpanan awan, basis data, analitik, Internet of Things, komputasi mobile, dan layanan perusahaan. AWS SDK yang tersedia dalam berbagai bahasa membuat platform lebih mudah digunakan (Mufti, Mittal and Gupta, 2021) (Minh, 2020)(Web *et al.*, 2023)(Chakraborty and Aithal, 2023).

2. AWS Skill Builder

AWS Skill Builder adalah platform pendidikan daring yang lengkap yang disediakan oleh Amazon Web Services (AWS). Platform ini menawarkan lebih dari 600 kursus digital yang mencakup berbagai topik terkait layanan dan teknologi AWS (Head, 2023). Selain itu, AWS Skill Builder menawarkan rencana pembelajaran yang dirancang khusus untuk membantu pengguna meningkatkan keterampilan mereka sesuai dengan kebutuhan dan tujuan karier masing-masing.

Salah satu fitur utama AWS Skill Builder adalah pelatihan interaktif, yang mencakup berbagai jenis pembelajaran, termasuk pembelajaran berbasis permainan yang dirancang untuk berbagai peran dan industri, serta lab mandiri yang memungkinkan pengguna untuk langsung mempraktikkan keterampilan yang dipelajari dalam lingkungan aman dan terkendali.

AWS Skill Builder juga menyediakan sumber daya untuk persiapan ujian sertifikasi AWS. Sumber daya ini termasuk materi tambahan dan set pertanyaan praktek resmi yang dirancang khusus untuk membantu profesional mempersiapkan diri dengan baik untuk ujian sertifikasi AWS yang relevan dengan bidang mereka.

Secara keseluruhan, AWS Skill Builder adalah platform yang sangat membantu bagi profesional dengan berbagai tingkat keahlian untuk meningkatkan keterampilan mereka dalam menggunakan layanan dan teknologi AWS. Dengan berbagai pilihan kursus, rencana pembelajaran, dan pelatihan interaktif, AWS Skill Builder membantu meningkatkan kemampuan profesional pengguna dalam lingkungan teknologi informasi yang tegang.

3. Konsep Basis Data NoSQL

NoSQL, yang pertama kali muncul pada tahun 1998 sebagai nama yang digunakan oleh Carlo Strozzi untuk sistem DBMS relasional OpenSource yang tidak menggunakan bahasa SQL, sekarang telah berkembang menjadi kategori sistem manajemen basis data yang sangat penting. Ironisnya, DBMS Strozzi adalah

relasional, tetapi istilah NoSQL saat ini mengacu pada semua DBMS non-relasional. Istilah ini diperbarui pada tahun 2009 untuk mencakup berbagai produk dan gagasan tentang penyimpanan dan manipulasi data yang tidak menggunakan model relasional tradisional (Gharsellaoui and Ben, 2021).

Saat ini, basis data NoSQL telah menjadi hal yang tidak dapat dihindari, karena semakin banyak bisnis menggunakan solusi ini untuk memenuhi kebutuhan khusus aplikasi kontemporer. Dengan distribusi data yang luas, volume data yang besar, dan struktur data yang fleksibel, basis data NoSQL adalah pilihan yang ideal untuk situs dengan banyak lalu lintas seperti Facebook, Google, Amazon, dan LinkedIn. Sistem-sistem ini, yang biasanya bersifat open source, memungkinkan skalabilitas horizontal dan dirancang untuk memastikan skalabilitas ekstrim pada set data yang sangat besar. NoSQL menawarkan penyimpanan yang terorganisir dengan menggabungkan basis data relasional konvensional sebagai subsetnya karena tidak membutuhkan struktur tabel tetap dan operasi join. Disebut sebagai sistem "off ACID" karena fleksibilitas ini, basis data NoSQL sangat fleksibel dan dapat menyesuaikan diri dengan beban data yang meningkat. (Kanungo and Morena, 2024) (Carvalho, 2022).

4. Karakteristik Basis Data NoSQL

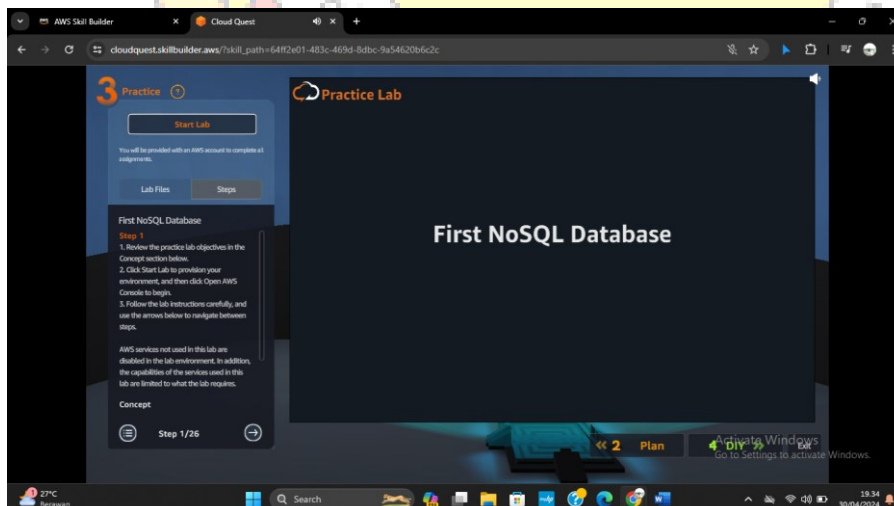
Memahami berbagai jenis database NoSQL yang tersedia sangat penting untuk menerapkan basis data NoSQL. Sebagaimana dinyatakan oleh (Thakare *et al.*, 2023) (Abdel-fattah, 2022), empat kategori utama basis data NoSQL yang harus diperhatikan:

- a. Key-Value Store databases: Database jenis ini mengelola data dengan menggunakan pasangan kunci-nilai. Setiap entitas disimpan dengan pasangan kunci dan nilai yang sesuai.
- b. Column-Oriented databases: Database jenis ini menyimpan data dalam bentuk kolom daripada baris, yang memungkinkan akses yang cepat ke set data tertentu. Sangat cocok untuk aplikasi yang memiliki pola akses yang rumit atau membutuhkan analisis data yang menyeluruh.

- c. Document Store databases: Data disimpan dalam model dokumen di sini. Setiap item data ditunjukkan sebagai dokumen, biasanya dalam format JSON atau BSON, yang memberikan fleksibilitas dalam struktur data. Ideal untuk aplikasi yang membutuhkan banyak skema data, seperti sistem manajemen konten atau aplikasi web yang kompleks.
- d. Graph databases: Dimaksudkan untuk menyimpan dan mengelola data dalam bentuk grafik. Dalam grafik, setiap entitas digambarkan sebagai simpul, dan hubungan antara entitas digambarkan sebagai tepian. sangat bermanfaat untuk aplikasi yang melibatkan analisis sistem rekomendasi atau analisis jaringan yang kompleks.

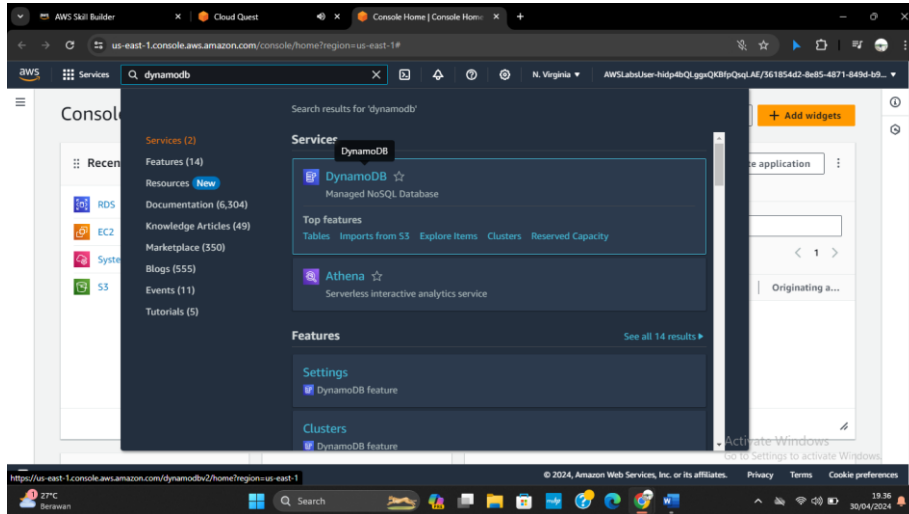
Dengan memahami fitur dan keuntungan masing-masing jenis database NoSQL ini, organisasi dapat memilih solusi yang paling sesuai dengan kebutuhan aplikasi dan infrastruktur TI mereka. Menggabungkan pemahaman ini dengan penggunaan layanan AWS Skill Builder akan memungkinkan implementasi basis data NoSQL yang efisien dan inventif di lingkungan AWS.

5. Memanfaatkan AWS Skill Builder untuk Implementasi Basis Data NoSQL



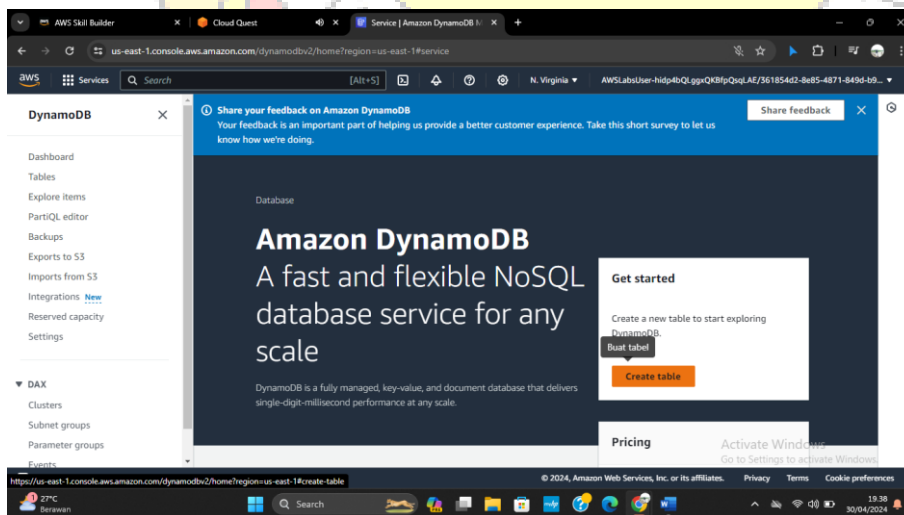
Gambar 1 Tampilan Practice Lab dari AWS Skill Builder

Gambar ini menunjukkan tampilan antarmuka Practice Lab di AWS Skill Builder. Pengguna dapat mengakses berbagai lab praktis untuk mempelajari dan menerapkan layanan AWS.



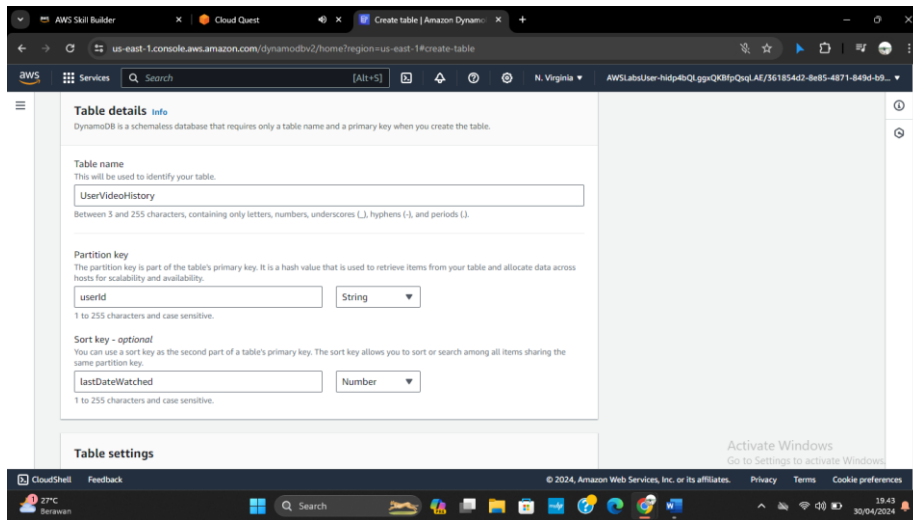
Gambar 2 Mencari DynamoDB di AWS Console

Pengguna ditunjukkan untuk menggunakan kotak pencarian di navigasi atas AWS Console pada gambar ini. Ketik "DynamoDB" dan pilih DynamoDB dari hasil pencarian, yang berada di bawah kategori Layanan.



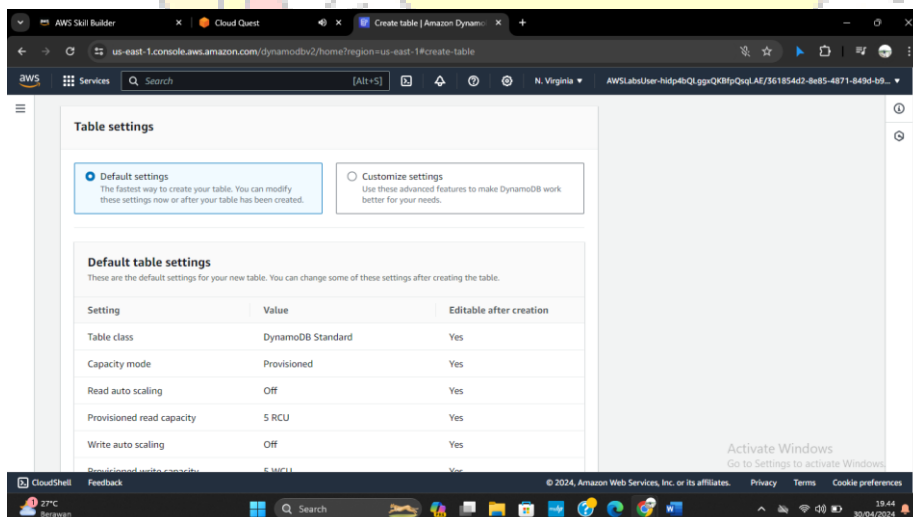
Gambar 3 membuat Tabel di Amazon DynamoDB

Proses pembuatan tabel baru di Amazon DynamoDB digambarkan di sini. Pengguna memasukkan nama tabel dan mengkonfigurasi kunci pengurutan dan partisi.



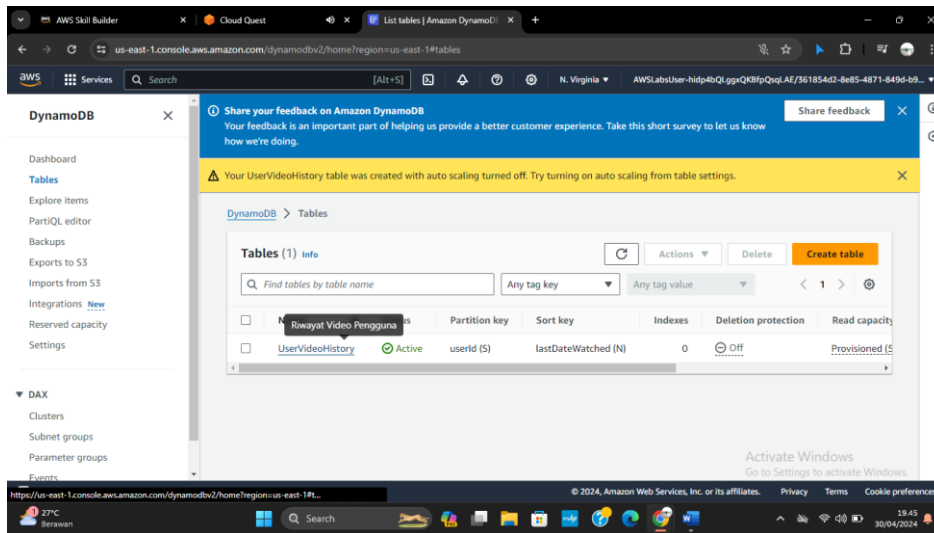
Gambar 4 Tampilan Membuat Tabel

Pengguna membuat nama tabel "UserVideoHistory" di bagian Detail tabel dalam gambar ini. Kunci pengurutan dan partisi diatur dengan "lastDateWatched" dan "userId" bertipe String.



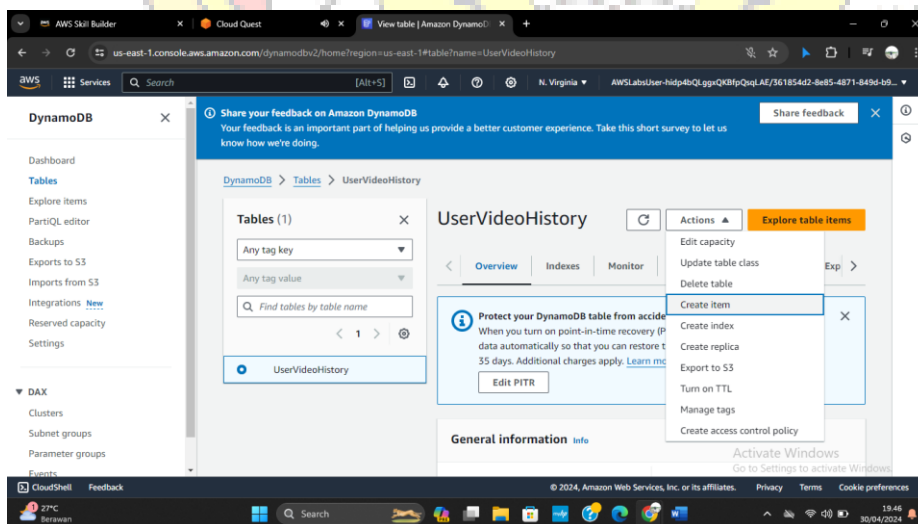
Gambar 5 Mengatur Pengaturan Default dan Membuat Tabel

Setelah mengisi detail tabel, pengguna memilih pengaturan default dan mengklik tombol "Buat tabel" untuk menyelesaikannya.



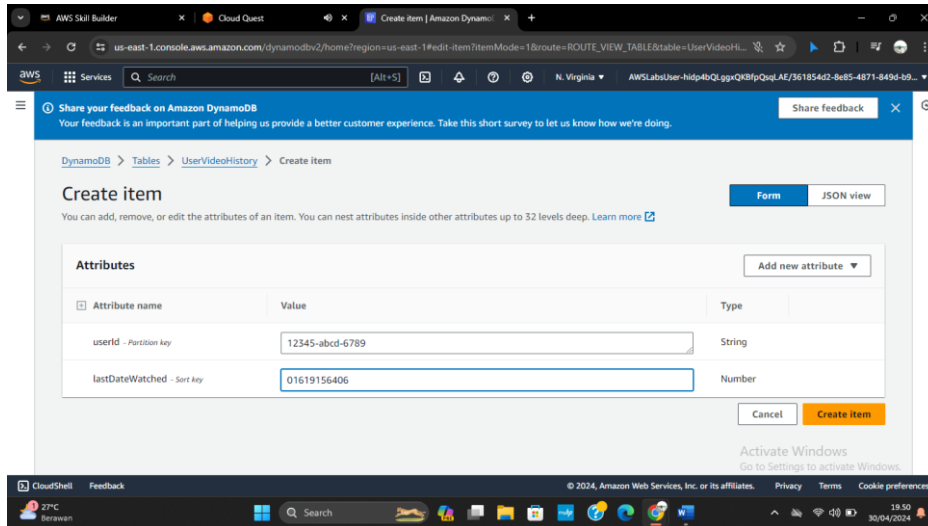
Gambar 6 Meninjau Status Tabel

Pengguna dapat melihat status tabel yang baru dibuat di bagian Tabel, seperti yang ditunjukkan pada gambar ini. Tunggu hingga status berubah menjadi Aktif, lalu klik nama tabel.



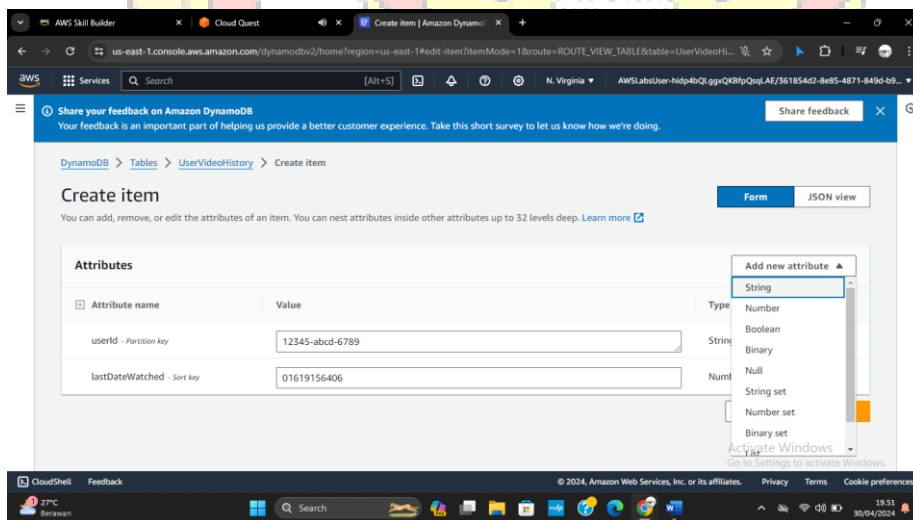
Gambar 7 Membuat Item Baru

Mengklik "Action" untuk membuka menu tarik-turun, pengguna kemudian memilih opsi "Buat item" untuk menambahkan data baru ke tabel.



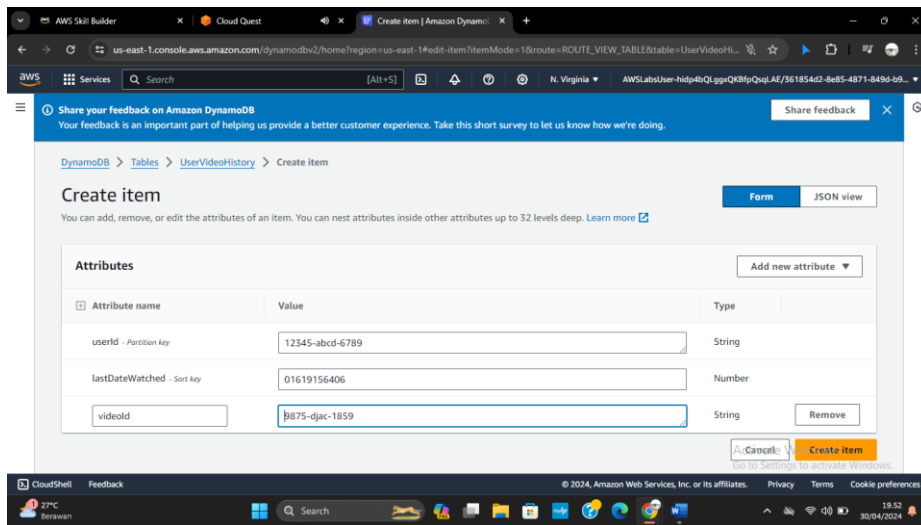
Gambar 8 Mengisi Nilai Atribut `userId` dan `lastDateWatched`

Nilai untuk `userId` adalah "12345-abcd-6789" dan nilai untuk `lastDateWatched` adalah "1619156406".



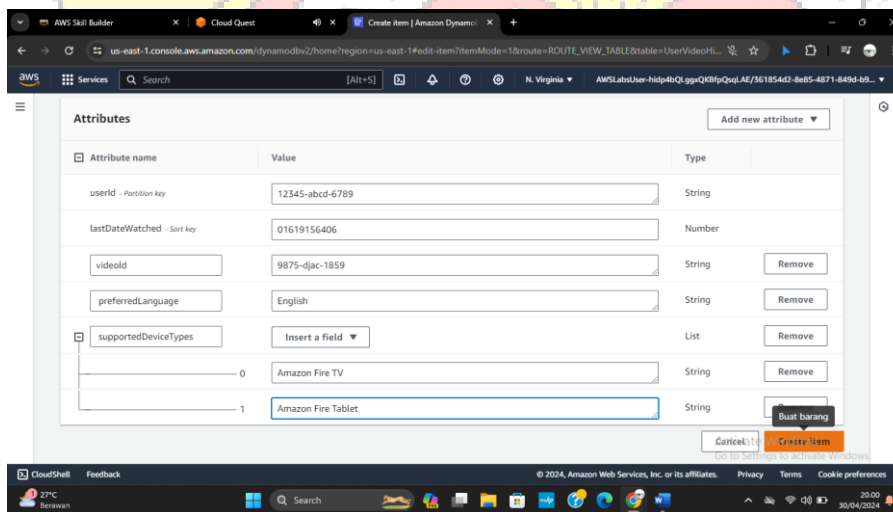
Gambar 9 Menambahkan Atribut Baru

Untuk menambahkan atribut tambahan, klik "Tambahkan atribut baru" dan pilih tipe data String dari menu tarik-turun.



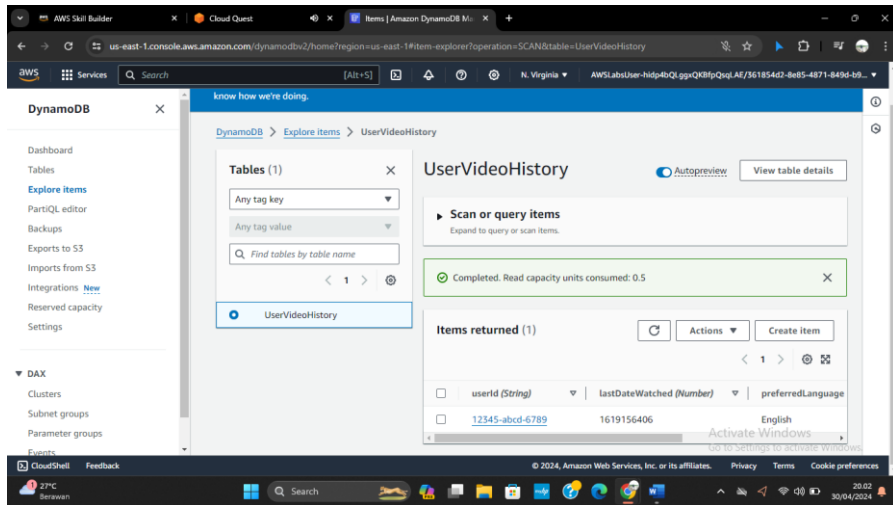
Gambar 10 Menambahkan Atribut videoId

Pengguna memasukkan nilai "9875-jac-1859" untuk nama atribut "videoId".



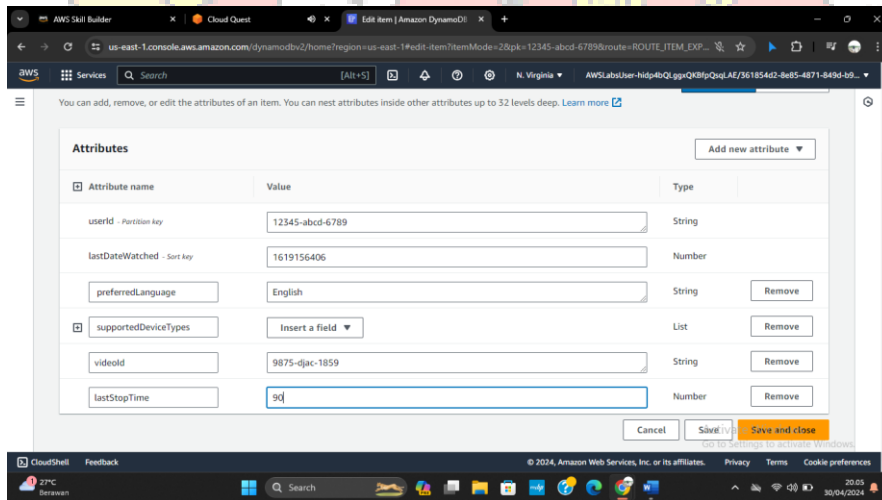
Gambar 11 Menambahkan Atribut Lain dan Daftar

Pengguna menambahkan atribut "preferredLanguage" dengan nilai "English" dan atribut "supportedDeviceTypes" sebagai daftar dengan nilai "Amazon Fire TV".



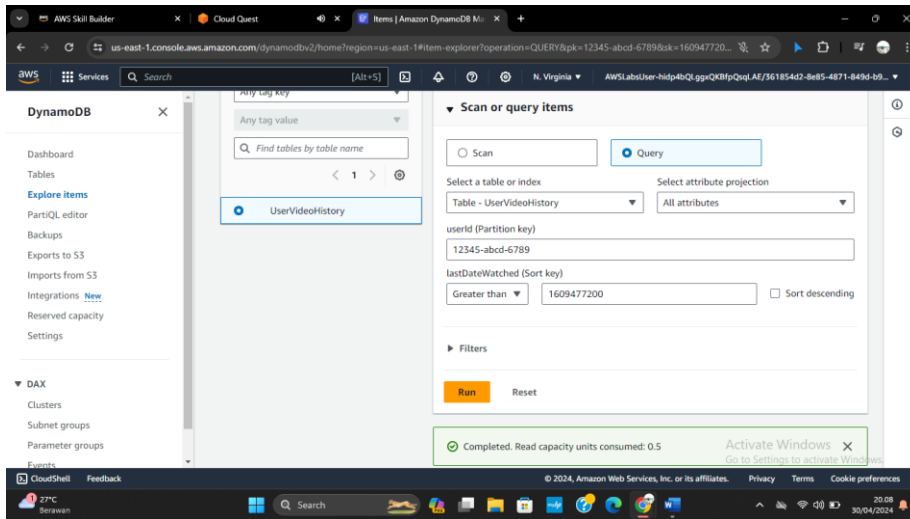
Gambar 12 Menjelajahi Item di Tabel

Dengan mengklik "Jelajahi item" di panel navigasi kiri, pengguna dapat menjelajahi item dalam tabel dan melihat item berdasarkan "userId".



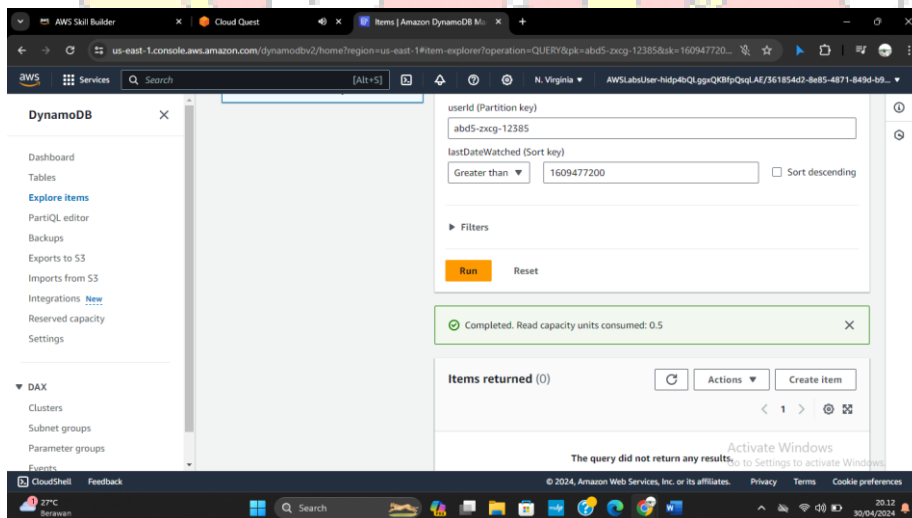
Gambar 13 Menambahkan Atribut lastStopTime

Pengguna menambahkan atribut baru "lastStopTime" dengan tipe data Number dan nilai "90", kemudian menyimpan perubahan tersebut.



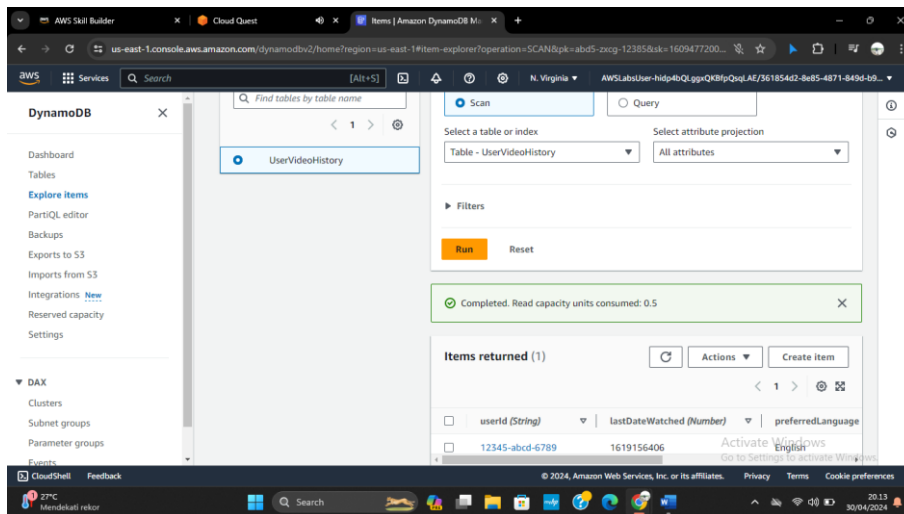
Gambar 14 Melakukan Kueri pada Tabel

Pengguna melakukan kueri dengan memasukkan nilai "userId" dan menggunakan kondisi "Greater than" untuk "lastDateWatch", kemudian menjalankan kueri untuk melihat hasilnya.



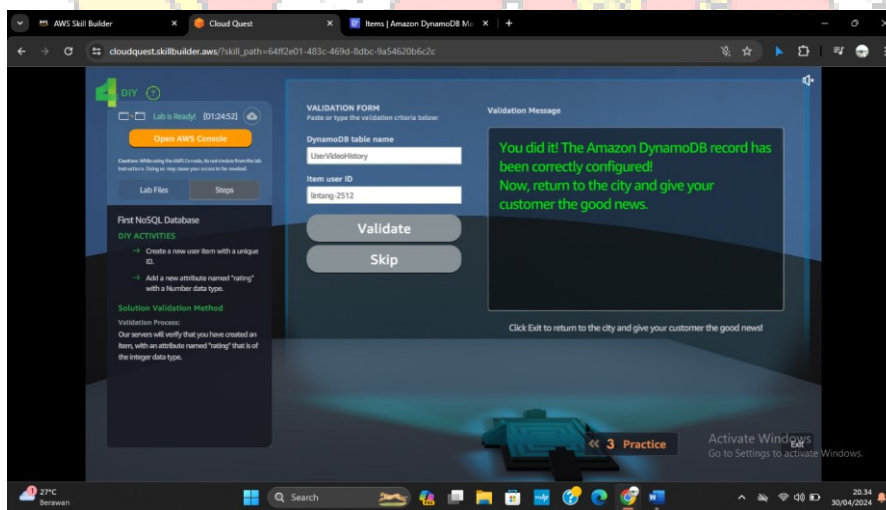
Gambar 15 Mengubah Kriteria Kueri

Pengguna mengubah kriteria kueri dengan memasukkan nilai "userId" baru dan menjalankan kueri untuk meninjau hasilnya.



Gambar 16 Melakukan Pindai pada Tabel

Pengguna memilih tab "Pindai" dan menjalankan proses pemindaian untuk menampilkan semua item dalam tabel DynamoDB.



Gambar 17 Hasil DIY

Gambar ini menunjukkan hasil dari latihan DIY (Do It Yourself) yang mencakup berbagai langkah yang telah dilakukan untuk mengkonfigurasi dan memanipulasi data di tabel DynamoDB.

6. Tren Pengembangan Amazon Web Service

Amazon Web Services (AWS) telah menjadi pemimpin dalam penyediaan solusi cloud yang inovatif dan efisien dalam beberapa tahun terakhir. Peningkatan besar dalam layanan yang memenuhi kebutuhan komputasi modern, seperti basis data NoSQL, ditunjukkan oleh tren pengembangan AWS. Basis data NoSQL semakin penting karena fleksibilitas dan skalabilitasnya yang tinggi, serta kemampuan mereka untuk menangani data yang tidak terstruktur atau semi-struktur.

Memiliki pemahaman tentang teknologi dan memanfaatkan layanan AWS sangat penting bagi organisasi atau individu yang ingin tetap relevan dan kompetitif di era digital. Infrastruktur AWS yang fleksibel dan instan memungkinkan kami untuk dengan cepat mengadopsi teknologi baru dan menyesuaikan diri dengan perubahan kebutuhan bisnis.

Kita dapat memastikan bahwa kita tidak tertinggal dalam pemanfaatan teknologi mutakhir dengan mengenal dan mengimplementasikan AWS, yang memberikan berbagai alat dan layanan yang mendukung pengembangan solusi yang lebih efisien, cepat, dan skalabel, membantu kita untuk tetap berada di garis depan inovasi teknologi.

SIMPULAN

Studi ini menunjukkan betapa pentingnya AWS Skill Builder sebagai alat pendukung utama untuk mendukung implementasi basis data NoSQL di AWS. Dengan memberikan akses ke berbagai pelatihan, tutorial, dan proyek berbasis kasus nyata, AWS Skill Builder membantu pengguna belajar konsep dasar basis data NoSQL dan belajar keterampilan praktis dalam pengelolaan data yang tidak terstruktur atau semi-struktur. AWS Skill Builder mempercepat inovasi teknologi dan memastikan bahwa organisasi dapat mengambil keuntungan penuh dari potensi cloud computing untuk pertumbuhan dan adaptasi bisnis yang lebih baik. Ini penting mengingat kesulitan yang dihadapi dalam menjaga konsistensi data dan meningkatkan kinerja aplikasi dalam skala yang besar.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Gorbenko, A. Karpenko, O.T. (2021) 'Cyber security and data protection National Aerospace University " Kharkiv Aviation Institute ", Ukraine Odesa Technological University STEP , Ukraine PPerformance evaluation of various deployment scenarios of the 3-replicated Cassandra NoSQL cluster on A', pp. 157-165. Available at: <https://doi.org/10.32620/reks.2021.4.13>.
- Abdel-fattah, M.A. (2022) 'A Comprehensive Spark-Based Layer for Converting Relational Databases to NoSQL'.
- Abid, A. *et al.* (2020) 'Challenges and Issues of Resource Allocation Techniques in Cloud Computing', 14(7), pp. 2815-2839.
- Akbar, H., Zubair, M. and Malik, M.S. (2023) 'Security Issues and challenges in Cloud Computing Abstract ', 3429(1).
- Alruwais, N. *et al.* (2024) 'Farmland fertility algorithm based resource scheduling for makespan optimization in cloud computing environment', *Ain Shams Engineering Journal*, (July 2023), p. 102738. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.asej.2024.102738>.
- Balasubramaniam, S. *et al.* (2023) 'Optimization Enabled Deep Learning-Based DDoS Attack Detection in Cloud Computing', 2023.
- Bandaru, A. (2020) 'Amazon web services', (December).
- Bharany, S. *et al.* (2022) 'A Systematic Survey on Energy-Efficient Techniques in Sustainable Cloud Computing', pp. 1-89.
- Bihari, V. *et al.* (2023) 'Fortifying the Cloud : Unveiling the Next- Generation Security Model of AWS', pp. 1-12.
- Borra, P. (2024) 'Comparison and Analysis of Leading Cloud Service Providers (AWS, Azure and GCP)', (June). Available at: <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/T2DHW>.
- Carvalho, I. (2022) 'NoSQL Document Databases Assessment : Couchbase , CouchDB , and MongoDB', (Data), pp. 557-564. Available at: <https://doi.org/10.5220/0011352700003269>.
- Chakraborty, S. and Aithal, P.S. (2023) 'Let Us Create an IoT Inside the AWS Cloud', pp. 1-8.
- 'Cloud Computing' (2022), (December).
- Das, K. and Mukherjee, R. (2023) 'Contribution of AWS on Cloud Computing Technology', 18(3), pp. 203-209.
- Dimitri, N. (2020) 'Pricing cloud IaaS computing services'.
- Engström, V. *et al.* (2023) 'Automated Security Assessments of Amazon Web Services Environments 20', 26(2). Available at: <https://doi.org/10.1145/3570903>.
- Evangelista, C. (2020) 'Performance Modelling of NoSQL DBMS', (6), pp. 1-6.

- Frank, E. and Oluwaseyi, J. (2024) 'Challenges and limitations of fraud detection in NoSQL database systems', (April).
- Gharsellaoui, H. and Ben, S. (2021) 'ScienceDirect Towards Towards Unified Unified Modeling Modeling for for NoSQL NoSQL Solution Solution Based Based on on Mapping Mapping Approach Approach', *Procedia Computer Science*, 192, pp. 3637-3646. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.09.137>.
- Hawa, S., Irwan, M. and Nasution, P. (2023) 'A Comparative Study of Relasional and NoSQL database for Big Data Analytics', 2(3), pp. 513-516.
- Head, G.D. (2023) 'Mphasis leverages AWS Skill Builder to drive digital transformation for clients globally'.
- Hern, A. (2022) 'A Taxonomy of Schema Changes for NoSQL'.
- Hofmann, W. *et al.* (2022) 'ScienceDirect A brief introduction to deploy Amazon Web Services for online discrete-event simulation', *Procedia Computer Science*, 200(2019), pp. 386-393. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.01.237>.
- Islam, R. *et al.* (2023) 'The Future of Cloud Computing : Benefits and Challenges', pp. 53-65. Available at: <https://doi.org/10.4236/ijcns.2023.164004>.
- Kanungo, S. (2024) 'AI-driven resource management strategies for cloud computing systems , services , and applications', 11(02), pp. 559-566.
- Kanungo, S. and Morena, R.D. (2024) 'Original Research Article Concurrency versus consistency in NoSQL databases', 7(3), pp. 1-16. Available at: <https://doi.org/10.32629/jai.v7i3.936>.
- Katal, A. (2023) *Energy efficiency in cloud computing data centers : a survey on software technologies, Cluster Computing*. Springer US. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10586-022-03713-0>.
- Kewate, N. *et al.* (2022) 'A Review on AWS - Cloud Computing Technology', (January).
- Minh, H. Le (2020) 'Migration project with Serverless Frame- work and Amazon Web Services API'.
- Mishra, S. (2019) 'Cloud Computing : Applications , Challenges and Open Issues', pp. 9-10.
- Mubarok, M.S. and Herdiansyah, M.I. (2023) 'Implementasi Cloud Computing Amazon Web Services (AWS) Pada Web Reservasi Kamar Hotel', 4(2), pp. 698-708. Available at: <https://doi.org/10.30865/klik.v4i2.1212>.
- Mufti, T., Mittal, P. and Gupta, B. (2021) 'A Review on Amazon Web Service (AWS), Microsoft Azure Google Cloud Platform (GCP) Services'. Available at: <https://doi.org/10.4108/eai.27-2-2020.2303255>.
- Naseer, I. (2023) 'AWS Cloud Computing Solutions : Optimizing Implementation for Businesses', 5(2), pp. 121-132.
- Novoselova, A. and Bilova, T. (2023) 'NOSQL Databases : Comparasion of Areas of Use', pp. 136-137. Available at: <https://doi.org/10.36074/logos-28.04.2023.41>.

- Patil, A.B. (2023) 'Cloud Computing', pp. 352–353. Available at: <https://doi.org/10.48175/IJARST-11361>.
- Podeschi, R.J. and Debo, J. (2022) 'Integrating AWS Cloud Practitioner Certification into a Systems Administration Course', 20(December), pp. 17–26.
- Praveen, S.P. *et al.* (2023) 'A Hybrid Gravitational Emulation Local Search-Based Algorithm for Task Scheduling in Cloud Computing', 2023. Available at: <https://doi.org/10.1155/2023/6516482>.
- Rabat, V. and Baïna, K. (2020) 'NoSQL Databases: Yearning for Disambiguation'.
- Samaraweera, G.D. and Chang, J.M. (2021) 'SEC-NoSQL : Towards Implementing High Performance Security-as-a-Service for NoSQL Databases'.
- Sandhu, A.K. (2022) 'Big Data with Cloud Computing : Discussions and Challenges', pp. 32–40. Available at: <https://doi.org/10.26599/BDMA.2021.9020016>.
- Sciences, C. (2023) 'Performance comparison for different NoSQL Cloud Database Management Systems Declaration of Authorship'.
- Shafiq, D.A., Jhanjhi, N.Z. and Abdullah, A. (2022) 'Load balancing techniques in cloud computing environment : A review', *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 34(7), pp. 3910–3933. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2021.02.007>.
- Shang, Y. (2024) 'Measurement : Sensors Prevention and detection of DDOS attack in virtual cloud computing environment using Naive Bayes algorithm of machine learning', *Measurement: Sensors*, 31(July 2023), p. 100991. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.measen.2023.100991>.
- Shankar, K., Mahgoub, A. and Zhou, Z. (2021) 'Asgard : Are NoSQL databases suitable for ephemeral data in serverless workloads ?'
- Shukur, H.M. *et al.* (2020) 'Cloud Computing Virtualization of Resources Allocation for Distributed Systems', 01(02), pp. 98–105. Available at: <https://doi.org/10.38094/jastt1331>.
- Suprayogi, R. *et al.* (2023) 'Implementasi Cloud Computing Amazon Web Services (AWS)', (03), pp. 468–478.
- Thakare, A.O. *et al.* (2023) 'NoSQL Databases : Modern Data Systems for Big Data Analytics - Features , Categorization and Comparison Original Scientific Paper', pp. 207–216.
- Web, W.W. *et al.* (2023) 'Perbandingan Kinerja Webserver Pada Penyediaan Layanan Cloud Microsoft Azure Dan Amazon Web Services Menggunakan Metode Benchmarking', 5(1), pp. 92–97.
- Yenugula, M., Kumar, S. and Shubhra, S. (2024) 'Cloud computing for sustainable development : An analysis of environmental , economic and so- cial benefits', 4, pp. 45–60. Available at: <https://doi.org/10.5267/j.jfs.2024.1.005>.
- Zulifqar, I., Anayat, S. and Kharal, I. (2022) 'A Review of Data Security Challenges and their Solutions in Cloud Computing', (June 2021). Available at: <https://doi.org/10.5815/ijieeb.2021.03.04>.