

STUDI PERKEMBANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM BASIS DATA TERDISTRIBUSI DALAM STUDI LITERATUR REVIEW

Hari Murti¹, Edy Supriyanto², Rara Sriartati Redjeki³, Endang Lestariningsih⁴, Eka Ardhianto⁵

^{1,2,3} Program Studi Sistem Informasi, Universitas Stikubank, ^{4,5} Program Studi Teknik Informatika, Universitas Stikubank

¹ harimurtti@edu.unisbank.ac.id, ² edysupriyanto@edu.unisbank.ac.id, ³ rara_artati@edu.unisbank.ac.id, ⁴ endanglestariningsih@edu.unisbank.ac.id, ⁵ ekaardhianto @edu.unisbank.ac.id

Abstrak

Basisdata dianggap sebagai pangkalan data yang paling mendasar dalam sebuah sistem informasi. Seiring perkembangan jaman, jumlah data yang diolah oleh sebuah sistem informasi akan menjadi sangat besar. Basis data saat ini tidak hanya tersimpan pada satu lokasi media penyimpanan, namun dapat tersimpan pada berbagai lokasi dan tempat penyimpanan. Hal ini juga didukung oleh perkembangan teknologi jaringan baik perangkat keras dan perangkat lunak yang mendukung. Model sistem basisdata terdistribusi sangat mendukung untuk pengolahan data yang tersimpan pada lokasi yang berbeda. Banyak implementasi sistem informasi yang menggunakan konsep sistem basisdata terdistribusi. Penelitian ini bertujuan untuk melihat perkembangan dari implementasi sistem basisdata yang menggunakan teknologi sistem basisdata terdistribusi. Penelitian ini menggunakan metode *systematic literature review*. Hasil yang diperoleh adalah bahwa konsep sistem basisdata terdistribusi saat ini masih digunakan untuk mendukung tata kelola sistem informasi yang mengashilkan informasi yang sesuai dengan tujuan pengguna. Sistem yang dibangun menggunakan metode-metode pengembangan pada konsep basisdata terdistribusi memiliki keunggulan dalam beberapa aspek pengembangannya.

Kata kunci : basis data, implementasi, basis data terdistribusi, *systematic literature review*.

1. Pendahuluan

Basisdata adalah kumpulan terpadu dari elemen data logis yang saling berhubungan dan mengkonsolidasi catatan yang disimpan dalam file terpisah yang berhubungan secara logis atas deskripsi data tersebut, yang dirancang untuk memenuhi informasi yang dibutuhkan oleh suatu organisasi (Suliyanti, 2019). Basis data merupakan pondasi awal dari sebuah sistem informasi.

Sistem informasi terdiri dari kata sistem dan informasi. Sistem adalah suatu bagian atau prosedur yang saling terhubung dan bersama-sama untuk melakukan sasaran tertentu. Sedangkan informasi adalah data yang telah diolah menjadi bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi penerimanya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem informasi adalah suatu sistem didalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengelolaan transaksi data harian, mendukung operasi, bersifat manajerial, dan kegiatan strategi dari suatu organisasi tertentu dengan laporan-laporan yang dibutuhkan (Anggraini et al., 2020).

Sistem informasi memiliki peran penting untuk menghadapi persaingan bebas pada saat ini. Sistem informasi dan perangkat teknologi informasi dipadukan dengan komponen lain seperti logika proses pemrograman, pemrograman prosedur, struktur organisasi, sumber daya manusia,

manajemen, budaya organisasi dan komponen terkait lainnya dalam membentuk sistem informasi manajemen yang baik adalah salah satu kunci keberhasilan dari perusahaan (Frisdayanti, 2019). Dalam perkembangannya, sistem informasi dituntut untuk dapat mengakomodasi data dengan berjumlah besar yang penempatan lokasi data terletak tidak hanya dalam satu lokasi. Lokasi ini dapat tersebar di beberapa tempat yang mungkin memiliki jarak yang jauh.

Basis data terdistribusi adalah bentuk basis data yang dikelola oleh perangkat lunak yang perangkat penyimpanannya tidak hanya terpasang pada sebuah perangkat komputer, namun disimpan di beberapa perangkat penyimpanan yang terletak di tempat yang sama atau berbeda dan tersebar dan saling terkoneksi dalam jaringan menggunakan alat komunikasi (Budi & Purwanto, 2022; Wahono & Ali, 2021). Model jaringan basis data terdistribusi, semula dikenalkan sebagai sistem terdistribusi pada tahun 1990-an.

Perkembangan selanjutnya adalah konsep sistem pemrograman objek pada dekade yang sama yang diadopsi pada bahasa pemrograman sistem informasi. Dengan demikian, perkembangan basis data juga berkembang mengikuti konsep terdistribusi seiring dengan perkembangan jaringan internet (Mudzakir et al., 2023). Sampai saat ini, konsep

pembuatan sistem informasi banyak mengadopsi model basis data terdistribusi.

Penelitian ini bertujuan melihat perkembangan dan implementasi sistem basis data dengan konsep data terdistribusi. Metode penelitian yang digunakan adalah *Systematic Literature Review* (SLR). Penelitian ini berbeda dengan (Lutfiana, 2022) yang melakukan studi penelusuran literatur yang terbatas pada metode fragmentasi dari bidang sistem basisdata terdistribusi. Hasil yang diperoleh adalah bentuk perkembangan implementasi sistem basis data terdistribusi dalam sistem informasi terapan.

2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Sistematic Literature Review* (SLR). Metode penelitian ini dilakukan dengan mengidentifikasi, mengkaji, mengevaluasi serta menafsirkan semua penelitian yang diperoleh. Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian SLR ini adalah: 1) menentukan *research question* (RQ), 2) proses pencarian, 3) menentukan kriteria *inclusion* dan *exclusion*, 4) melakukan *quality asesment*, 5) melakukan data collecting, dan 6) melakukan analisa (Khairunnisa et al., 2022). Gambar 1 memperlihatkan proses langkah langkah yang dilakukan dalam penelitian ini.

Fase pertama adalah menentukan Research Question (RQ). RQ dibuat sesuai dengan topik atau tema yang dilakukan dalam penelitian. pada penelitian ini sebagai RQ1 adalah apakah tren model sistem basis data terdistribusi masih digunakan sampai saat ini? RQ2 adalah bagaimana bentuk tren perkembangan dari sistem basis data terdistribusi?, dan RQ3 adalah tren sistem infromasi apa yang paling banyak mengimplementasikan konsep sistem basis data terdistribusi.

Fase kedua adalah melakukan proses pencarian artikel penelitian. Proses pencarian digunakan untuk mencari jawaban dari pertanyaan riset menggunakan sumber-sumber yang dipercaya dan diperoleh dari media yang relevan. Proses pencarian dalam penelitian ini menggunakan laman google cendika sebagai repositori utama pencarian. Penelitian ini menggunakan kata kunci pencarian: implementasi basis data terdistibusi, dengan tahun pencarian 2017 sampai 2023.

Fase ketiga adalah menentukan kriteria inklusi dan eksklusi. Pada fase ini dilakukan penelusuran artikel berdasar intisari atau abstrak yang sesuai dengan tema implementasi basis data terdistribusi sebagai kriteria inklusi dan artikel yang termuat sebagai publikasi ilmiah dalam jurnal. Sehingga sebagai kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah hanya artikel yang berkaitan dengan tema implementasi system basisdata terdistribusi saja, tema selain itu diabaikan.

Fase keempat adalah melakukan asesmen kualitas. Pada fase ini dilakukan kegiatan memilah artikel yang termuat dalam jurnal ilmiah yang dapat

diakses secara bebas, sehingga dapat dilakukan penelaahan makna penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Pada tahap ini hanya artikel yang dapat diunduh secara utuh yang akan dimasukkan ke fase berikutnya.

Fase kelima adalah melakukan koleksi data. Pada fase ini dilakukan proses pembacaan secara utuh dari artikel yang dapat diunduh secara penuh. Pada fase ini dilakukan pemilahan antara isu yang diusung dalam penelitian, permasalahan penelitian, metode yang digunakan, dan hasil yang diperoleh dalam penelitian sebelumnya.

Fase keenam adalah melakukan analisa. Pada tahap ini, dilakukan penelaahan mendalam terhadap hasil yang diperoleh untuk dilakukan pembahasan secara mendalam sesuai dengan RQ yang telah ditentukan pada fase pertama.



Gambar 1. Langkah-langkah penelitian SLR.

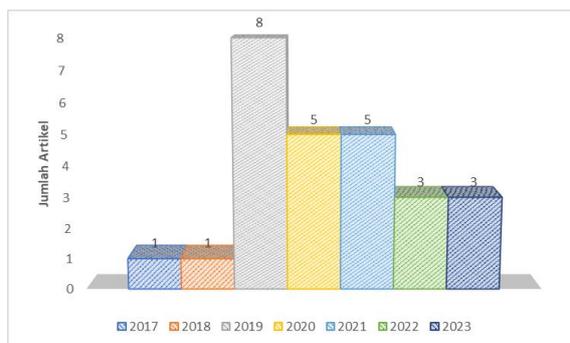
3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini mendapatkan hasil berupa penelitian implementatif yang menggunakan teknik basisdata terdistribusi untuk membangun sebuah sistem informasi. Jumlah penelitian yang diperoleh dari repositori google cendika sebanyak 29 artikel yang terpublikasi dalam jurnal terakreditasi. Artikel yang diperoleh memiliki jangka penerbitan 2017 sampai 2023.

3.1. Tren Pemanfaatan Model Basisdata Terdistribusi

Sebagai RQ1 pada penelitian ini adalah apakah model sistem basis data terdistribusi masih digunakan sampai saat ini? Berdasarkan penelusuran yang dilakukan dalam penelitian ini, model sistem basisdata terdistribusi masih digunakan untuk melakukan pembangunan sistem informasi. Hal ini terlihat dari artikel yang dipublikasikan 2017 hingga tahun 2023 masih mengadopsi teknologi basisdata terdistribusi untuk membangun sistem informasi terkait untuk mencapai tujuan dengan mengadopsi sistem basisdata terdistribusi.

Berdasarkan perolehan artikel hasil *literature review*, tahun 2019 terdapat 8 artikel tentang pengembangan system basisdata terdistribusi. Tahun 2020 dan 2021, terdapat masing-masing 5 artikel. Tahun 2022 dan 2023 terdapat masing masing 3 artikel, dan tahun 2017 dan 2018 terdapat 1 artikel. Gambar 2 memperlihatkan tren penggunaan model basisdata terdistribusi untuk pengembangan system.



Gambar 2. Sebaran Artikel Sistem Basisdata Terdistribusi berdasarkan Tahun Terbit.

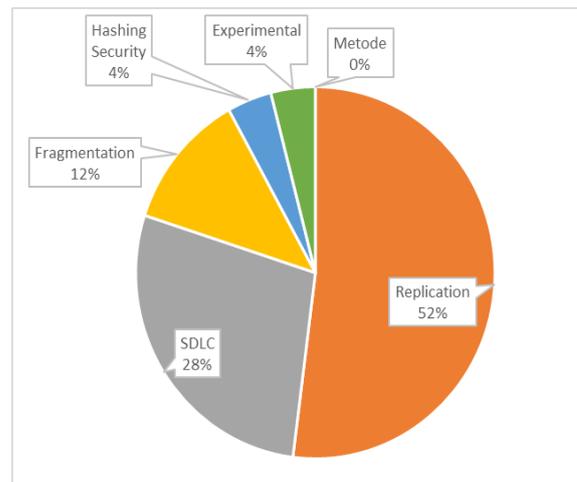
3.2. Metode Pengembangan Sistem Basisdata Terdistribusi

RQ2 pada penelitian ini adalah bagaimana bentuk perkembangan dari sistem basis data terdistribusi?. Hal ini dapat ditunjukkan beberapa metode yang digunakan dalam pembuatan sistem informasi yang menggunakan konsep basisdata terdistribusi, diantaranya: Replication, Sistem Development Live Cycle (SDLC), Fragmentation, dan beberapa metode lainnya yang digabungkan seperti kemandirian menggunakan hash dan metode

eksperimental seperti ditunjukkan pada tabel 1 dan gambar 3.

Tabel 1. Metode Implementasi Sistem Basisdata Terdistribusi.

Metode	Jumlah
Replication	15
SDLC	8
Fragmentation	3
Eksperimental	1
Load Balancing	1
Hashing	1



Gambar 3. Metode pengembangan dalam Sistem Basisdata Terdistribusi.

Tabel 2. Metode Implementasi Sistem Basisdata Terdistribusi setiap artikel.

Artikel	Metode 1	Metode 2
(Djusmin et al., 2021)	Replikasi	
(Heryanto & Albert, 2019)	Replikasi	
(Asriyar et al., 2019)	Replikasi	
(Darmawan & Subardin, 2018)	Replikasi	
(Ubaidillah, 2010)	Replikasi	Fragmentasi
(Belluano, 2017)	Replikasi	
(Abdurrahman et al., 2022)	Replikasi	
(Widyasto, 2019)	Replikasi	
(Jaelani, 2021)	Replikasi	
(Made Pradnyana Ambara et al., 2020)	Replikasi	SDLC
(Yasa et al., 2023)	SDLC	
(Maryanto & Cahyono, 2019)	Eksperimental	
(Samosir & Silitonga, 2019)	Fragmentasi	
(Pambudi et al, 2019)	Hasing	

(Suryani et al, 2019)	SDLC	
(Laurent et al, 2022)	Replikasi	SDLC
(Firdaus, 2019)	Fragmentasi	
(Mashuri, 2020)	Replikasi	
(Mutasar & Niesa, 2021)	Replikasi	
(Hatma et al, 2023)	SDLC	
(Pratama et al, 2023)	SDLC	
(Syahrir et al, 2022)	SDLC	
(Triyono et al, 2021)	Replikasi	
(Nurdiansah et al, 2021)	SDLC	
(Sajati & Handoko, 2020)	Load Balancing	
(Ramadhan & Malki, 2020)	Replikasi	

Metode yang paling populer digunakan adalah replikasi (*replication*). Metode ini digunakan pada beberapa penelitian pengembangan sistem informasi yang menginginkan kesamaan data antara sistem satu dengan lainnya, sehingga data akan menjadi lengkap. Selain itu metode replikasi ini memberikan fasilitas untuk menghindari kehilangan data atau ketidaksamaan data. Metode Replikasi adalah suatu teknik untuk melakukan *copy* dan pendistribusian data dan objek-objek database dari satu database ke basisdata lain dan melaksanakan sinkronisasi antara basisdata sehingga konsistensi data dapat terjamin (Djusmin et al., 2021). Dengan demikian, keamanan database dapat terjamin. *Database data direcovery* kembali jika pada server utama mengalami kerusakan. Dengan adanya replikasi, sistem akan melakukan *back-up* pada media penyimpanan. Penelitian (Heryanto & Albert, 2019). Adopsi metode replikasi untuk mengurangi data hilang akibat dari penyimpanan data dalam jumlah besar, karena gangguan *maintenance*, kerusakan *database*, kerusakan media serta data *corruption* dan bencana yang tak terduga (bencana alam). Replikasi juga digunakan untuk mempercepat proses transaksi data dengan konsep master slave pada media penyimpanan (Asriyar et al., 2019; Darmawan & Subardin, 2018) Konsep basisdata terdistribusi yang diimplementasikan pada perangkat *oracle* memberikan keuntungan dalam pengawasan distribusi, *reability*, *availability*, kecepatan dalam pemrosesan *query* dan otonomi lokal (Ubaidillah, 2010). Sistem basisdata terdistribusi juga dibangun menggunakan menggunakan teknologi *IP-streaming* untuk mendapatkan data yang *real time* (Belluano, 2017)

Penggunaan *IP-streaming* juga bermanfaat untuk mendapatkan data yang konsisten dan selalu sinkronisasi secara otomatis. Metode replikasi dengan proses *asynonus* memberikan keuntungan pada kecepatan proses yang dapat dilakukan secara

paralel dan jaminan data yang *real time* (Abdurrahman et al., 2022; Widyasto, 2019).

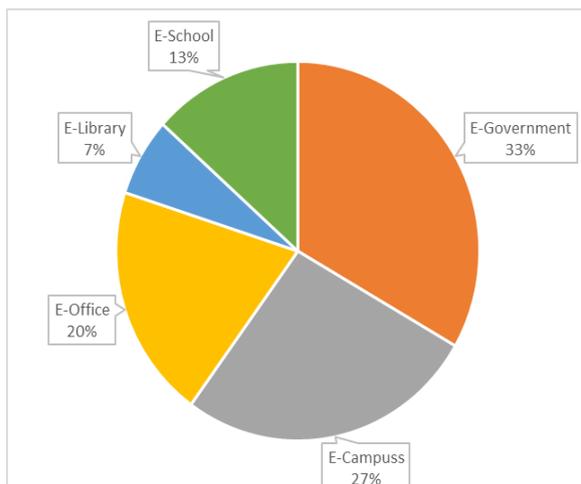
Implementasi metode replikasi basisdata dan Model *Discretionary Acces Control* dapat diterapkan untuk mendapatkan pengamanan baisdata dalam perancangan database. Model *Discretionary Acces Control* dapat membuat sebuah model *acces control* setiap user terhadap database. Sedangkan Replikasi *Database* akan membuat sebuah replika dari database yang ada sehingga basisdata yang diakses merupakan database hasil replika bukan database master. Sehingga sistem akan lebih aman dan lebih baik karena menunjang aspek keamanan data komputer (Jaelani, 2021). Metode replikasi dengan proses sinkronisasi juga diimplementasikan. Teknik ini dapat meningkatkan *availability* dari database sehingga ketika terjadi kerusakan atau kegagalan pada satu lokasi fisik maka tidak menyebabkan kegagalan keseluruhan sistem pada database. *Middleware* ini akan membaca setiap perubahan pada database kemudian mengirimkannya melalui komunikasi *socket* ke aplikasi server (Made Pradnyana Ambara et al., 2020).

Metode pengembangan Sistem Basisdata terpopuler kedua adalah Pembangunan sistem informasi menggunakan metode Sistem *Development Life Cycle* (DSLDC). Sistem basisdata terdistribusi yang dibangun menggunakan SDLC memiliki keunggulan dalam ketepatan waktu dan kesesuaian fungsi anatara sistesm yang dibangun dengan keinginan pengguna (Yasa et al., 2023). Teknik *trial* dan *error* dalam pembangunan sistem informasi dengan basisdata terdistribusi yang berbasis eksperimental memiliki keunggulan secara intuitif dalam kesederhanaan proses pengkodeannya (Maryanto & Cahyono, 2019).

Teknik fragmentasi dalam pembangunan sistem informasi dengan basisdata terdistribusi memberikan keuntungan dapat mengefisienkan kinerja dalam melakukan pengolahan data, menghemat penggunaan waktu dan tenaga untuk pengolahan data serta meminimalkan resiko kehilangan data atau informasi (Samosir & Silitonga, 2019).

3.3. Tren Implementasi Konsep Basisdata Terdistribusi

RQ3 penelitian ini adalah sistem infomasi apa yang paling banyak mengimplementasikan konsep sistem basis data terdistribusi. Dalam penelusuran literasi penelitian ini, diperoleh implementasi sistem basis data terdistribusi paling banyak di implementasikan pada sistem *e-government* yaitu 33%, sistem informasi *e-campus* adalah 27%, sistem *e-office* 20%, dan sistem informasi sekolah dan perpustakaan sebesar 13% dan 7%. Gambar 4 memperlihatkan sebaran implementasi sistem informasi yang menggunakan adopsi basisdata terdistribusi.



Gambar 4. Implementasi Sistem Basisdata Terdistribusi.

Pengembangan Sistem *E-Government* berbasis system basisdata terdistribusi merupakan bentuk implementasi yang paling populer. Hal ini disebabkan data dan informasi yang diolah dalam system *E-Government* merupakan bentuk system dengan data yang besar dan banyak. Selain itu lokasi penyimpanan data juga terletak tidak hanya pada satu lokasi. Data dalam system *E-Government* dapat terletak dalam beberapa tempat yang berbeda. Dengan demikian konektivitas antar data yang disimpan dalam beberapa entitas perlu dikombinasikan sehingga akan membentuk suatu informasi yang positif dan bermanfaat bagi pengguna.

Dalam hal kecepatan dan konektivitas data, kecepatan transfer dalam system *E-Government* juga menjadi pertimbangan. Hal ini disebabkan jumlah transaksi data yang digunakan juga tidak sedikit, maka diperlukan sebuah pemikiran konsep database terdistribusi untuk merencanakan pembangunan sistem *E-Government*.

Sistem *E-Campus* juga merupakan bentuk implementasi system basisdata terdistribusi pada peringkat kedua. Hal ini disebabkan kampus juga memiliki kompleksitas data yang beragam. Selain itu penyimpanan data juga tidak terpusat, dapat disimpan pada beberapa titik. Konektivitas data dalam system *E-Campus* juga perlu menjadi pertimbangan dalam perencanaan berbasis system basisdata terdistribusi. Beberapa data yang ditransaksikan juga akan membentuk informasi yang digunakan sesuai dengan kebutuhan entitas bagian. Sistem *E-School* juga mirip dengan system yang diterapkan pada Sistem *E-Campus*, hanya perbedaannya pada luasan yang digunakan pada sistem *E-School* lebih banyak pada lingkup yang kecil.

Bentuk implementasi sistem basisdata terdistribusi juga terlihat pada sistem *E-Office*. Hal ini juga terlihat bahwa data dalam sistem *E-Office* juga dapat beragam dan terdistribusi pada beberapa entitas, sesuai dengan kebutuhan kinerja kantor.

Data yang dibutuhkan juga direpresentasikan secara cepat dan diolah untuk memenuhi kebutuhan setiap bagian dalam operasional kantor. Kebutuhan sistem basisdata terdistribusi dalam *E-Office* diterapkan baik dalam operasional secara terpusat dan atau perasional dalam cabang. Dengan demikian data yang dapat diolah dan disajikan pada satu informasi bagi entitas diwujudkan dalam bentuk konsep database terdistribusi.

Berdasarkan implementasi sistem basis data terdistribusi, secara keseluruhan adalah diimplementasikan pada sistem informasi. Hal ini disebabkan sistem basis data terdistribusi sangat sesuai untuk pemenuhan mekanisme pengolahan data yang banyak dan memiliki sebaran lokasi penyimpanan yang tidak pada satu tempat. Selain itu sistem basis data yang dikembangkan menggunakan beberapa metode hingga saat ini mampu memberikan keunggulan dalam hal menghindari kehilangan data, melaksanakan sinkronisasi antara database, mempercepat proses transaksi, pengawasan distribusi, *reability*, *availability*, otonomi lokal, pengamanan data.

4. Kesimpulan

Berdasarkan kegiatan *literature review* yang dilakukan, maka dapat ditarik simpulan bahwa sistem basisdata terdistribusi sampai saat ini menjadi solusi yang handal untuk menjawab pemenuhan sistem informasi yang memiliki topologi penyimpanan yang tidak hanya pada satu tempat. Sisi positif dalam penggunaan sistem basisdata terdistribusi antara lain untuk menghindari kehilangan data, melaksanakan sinkronisasi antara database, mempercepat proses transaksi, adanya mekanisme intuitif dalam pengawasan distribusi, memiliki *reability*, adanya jaminan *availability* data, dapat digunakan secara terbatas dengan pengaturan otonomi lokal, dan memberikan jaminan pengamanan data yang tersimpan.

Sebagai saran pengembangan adalah bahwa teknik sistem basisdata terdistribusi masih memerlukan pengembangan dari berbagai aspek secara khusus adalah bentuk pengukuran-pengukuran yang dilakukan dalam penelitian secara kuantitatif. Sehingga perlu adanya penelitian lanjutan yang berfokus pada aspek pengukuran performansi sistem informasi yang menggunakan teknologi basisdata terdistribusi.

Daftar Pustaka:

- Abdurrahman, A., Nushair, M. A., & Yahya, K. (2022). Penerapan Replikasi Basis Data Terdistribusi Menggunakan Metode Synchronous Pada Hotel Favehotel Makassar. *Nusantara Hasana Journal*, 1(12), 46–53.
- Anggraini, Y., Pasha, D., Damayanti, D., & Setiawan, A. (2020). Sistem Informasi Penjualan Sepeda Berbasis Web Menggunakan

- Framework Codeigniter. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 1(2), 64–70. <https://doi.org/10.33365/jtsi.v1i2.236>
- Asriyar, Erwin, & Sutendi, T. (2019). Implementasi Sistem Replikasi Database PostgreSQL Master-Slave REPMGR dengan Auto Promote MasterDB. *Jl-Tech*, 15(2), 8–29.
- Belluano, P. L. L. (2017). Penerapan Sistem Replikasi Dan Integrasi Basis Data Terdistribusi Pada Pangkalan Data Pendidikan Tinggi (PDPT). *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 9(1), 42–48. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v9i1.108.42-48>
- Budi, T. S., & Purwanto, A. (2022). Model Sistem Informasi Top Up Item Game Berbasis Website. *Justisi*, 11(3), 641–652.
- Darmawan, M. H., & Subardin, I. (2018). Perancangan dan Implementasi Sistem Replikasi Database Terdistribusi pada Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo. *SemanTIK*, 4(2), 91–98.
- Djusmin, V. Bin, Kurniadi, W., & Yasir, F. N. (2021). Implementasi Sistem Replikasi Database Terdistribusi pada Server Sistem Informasi Data Wisuda Universitas Cokroaminoto Palopo. *Prosiding Semantik*.
- Firdaus, I. (2019). Penerapan Database Terdistribusi Menggunakan Bottom-Up Fragmentation (Studi Kasus Di Aplikasi Rencana Belanja Daerah Kantor Bappeda Kabupaten Kepulauan Meranti). *Jurnal Informasi Komputer Logika*.
- Frisdayanti, A. (2019). Peranan Brainware Dalam Sistem Informasi Manajemen. *Jurnal Ekonomi Manajemen Sistem Informasi*, 1(1), 60–69. <https://doi.org/10.31933/jemsi.v1i1.47>
- Hartawati, B., L. (2021). Implementasi IOT Data Storage Dengan Menggunakan Sistem Basis Data Terdistribusi Berbasis Mysql Cluster. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. 5(7). 2986-2993.
- Hatma, Akbar, M. A & Masnur. (2023). Sistem Database Terdistribusi dalam Implementasi E - Government pada Dinas Pencatatan Sipil Kab. Pangkep. *Journal of system and computer engineering (JCSE)*. 4(1). 82-91. <https://doi.org/10.47650/jsce.v4i1.715>
- Heryanto, A., & Albert, A. (2019). Implementasi Sistem Database Terdistribusi Dengan Metode Multi-Master Database Replication. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 3(1), 30. <https://doi.org/10.30865/mib.v3i1.1098>
- Jaelani, W. L. (2021). Implementasi Replikasi Basis Data Dan Model Discretionary Acces Control Untuk Keamanan Database Studi Kasus Smk Plus Pratama Adi Banjaran. *Scientia Regendi*, 2(2), 104–115.
- Khairunnisa, A., Juandi, D., & Gozali, S. M. (2022). Systematic Literature Review: Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 1846–1856. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i2.1405>
- Mashuri. (2020). Implementasi Sistem Database Terdistribusi Dengan Metode Partial Replication. *Journal Of Information Technology and Computer Science (IntecomS)*, 3(2), 113 – 120. <https://doi.org/10.31539/intecomS.v3i2.1582>
- Made Pradnyana Ambara, Pande Ketut Widiartana, & Yohanes Priyo Atmojo. (2020). Implementasi Socket Programming Sebagai Media Sinkronisasi Database Terdistribusi dengan Teknik Multi Master Replication. *Jurnal Sistem Dan Informatika (JSI)*, 14(2), 113–124. <https://doi.org/10.30864/jsi.v14i2.271>
- Maryanto, E., & Cahyono, T. (2019). Perancangan Dan Implementasi System Optimizer Pada Sistem Basis Data Terdistribusi Menggunakan Metode Trial and Error. *Prosiding Semnas LPPM Unsoed*.
- Mudzakir, R. A., Dewantara, S., & Lingga, W. G. E. (2023). Perancangan Sistem Informasi Inventory Dan Penjualan Sparepart Berbasis Web Pada Toko Gamma Motor Depok. *Scientia Sacra: Jurnal Sains, Teknologi Dan Masyarakat*, 3(2), 57–64.
- Mutasar & Niesa, C. (2021). Optimasi Basis Data Terdistribusi Dengan Algoritma Priority Scheduling. *Jurnal Tika*. 6(2). 141 – 151. <https://doi.org/10.51179/tika.v6i02.463>
- Nurdiansah, Irmawati & Hasriani. (2021). Membangun Aplikasi Tilang Berbasis Database Terdistribusi Pada Dir Satlantas Sul-Sel. *Seminar Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*. 10(1). 196-206.
- Pratama, R., Rohayani, H. & Rico. (2022). Rancangan Implementasi Sistem Basis Data Terdistribusi Pada Perpustakaan Smp Negeri 6 Batanghari. *Journal V-Tech (Vision Technology)*. 4(1). 23-33.
- Sajati, G. P., & Handoko, B. t. (2019). Implementasi Sistem Terdistribusi Load Balancing Haproxy dan Replikasi MYSQL. *Jurnal Teknologi*.
- Samosir, O. R., & Silitonga, P. D. P. (2019). Implementasi Fragmentasi Horizontal Basis Data Terdistribusi (Studi Kasus: Sistem Informasi Akademik Universitas Katolik Santo Thomas). *Jurnal Teknik Informatika UNIKA Santo Thomas (JTIUST)*, 4(2), 153–160.
- Suliyanti, W. N. (2019). Studi Literatur Basis Data SQL dan NoSQL. *KILAT*, 8(1), 48–51. <https://doi.org/10.33322/kilat.v8i1.460>
- Syahrir, M., Zulfikri, M. & Azwar, M. (2022). Integrasi Barcode-QRCode pada Perpustakaan Universitas Bumigora Menggunakan Sistem Terdistribusi Berbasis Mobile. *Jurnal bumigora information technology (BITE)*. 4(1). 49-58. <https://doi.org/10.30812/bite.v4i1.1902>
- Triyono, J., Nadira, P., & Subkan, C. A. (2021). Implementasi Sistem Terdistribusi

- menggunakan Replikasi Database dan Web Service. *Seminar nasional unriyo (univ. Respati yogyakarta)*. Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Respati Yogyakarta. 84-91.
- Ubaidillah, A. (2010). Perancangan Dan Implementasi Sistem Database Terdistribusi Menggunakan Oracle Studi Kasus Siacad Universitas Trunojoyo. *Simantec*, 1(3), 216–233.
- Wahono, S., & Ali, H. (2021). Peranan Data Warehouse, Software Dan Brainware Terhadap Pengambilan Keputusan (Literature Review Executive Support Sistem for Business). *Jurnal Ekonomi Manajemen Sistem Informasi*, 3(2), 225–239.
<https://doi.org/10.31933/jemsi.v3i2.781>
- Widyasto, D. (2019). Penerapan Replikasi Asynchrhonous Pada Basis Data Terdistribusi Untuk Keamanan Data. *Teknois : Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Dan Sains*, 6(1), 62–74.
<https://doi.org/10.36350/jbs.v6i1.48>
- Yasa, I. G. W., Syahrir, Moch., Azwar, M., & Syarifah. (2023). Pengembangan Aplikasi Penilaian Kinerja Karyawan Berbasis Sistem Terdistribusi pada CV. Berkat Melimpah dengan Menggunakan Metode Rating Scale. *Journal of Millenial Informatics*, 1(1), 17–26.

