

Implementasi Sistem Informasi Terdistribusi Menggunakan Kombinasi RDBMS dan JSON: Studi Kasus pada Toko Pertanian Multi-Cabang

Joko Triyono¹, Fikri Sidiq Afif Nurfaury², Elroy Abram Anugrahta Sitepu³

^{1,2,3} Prodi Rekayasa Sistem Komputer, Universitas Akprind Indonesia, Jl. Kalisahak 28 Komplek Balapan, Yogyakarta, Indonesia, 55222

Correspondence: Joko Triyono (jack@akprind.ac.id)

Received: 01 July 2025 – Revised: 30 July 2025 - Accepted: 30 Aug 2025 - Published: 30 Sept 2025

Abstrak. Dalam era digital saat ini, toko pertanian yang memiliki banyak cabang membutuhkan sistem informasi terdistribusi yang efisien dan fleksibel untuk mendukung operasi bisnisnya, dengan banyaknya cabang tersebut sangat dibutuhkan kehandalan dalam komunikasi data dan koneksi internet, dengan kondisi tersebut maka sangat dibutuhkan sebuah metode yang bisa memberikan jaminan bahwa transaksi tetap bisa berjalan dengan normal tanpa kendala. Beberapa penelitian tentang sistem informasi terdistribusi telah memberikan hasil bahwa pengembangan model sistem informasi terdistribusi akan memberikan dampak tentang cara pandang terhadap sebuah sistem informasi, dimana tidak semua sistem informasi harus online, akan tetapi sistem informasi bisa tetap berjalan dengan sempurna dengan menerapkan teknik dan algoritma yang tepat. Penelitian ini mengusulkan arsitektur sistem informasi terdistribusi berbasis web yang menggabungkan kekuatan Relational Database Management System (RDBMS) dan file format data JSON dalam mendukung interoperabilitas antar cabang. RDBMS digunakan untuk menyimpan data terstruktur secara lokal di setiap cabang, sementara file JSON digunakan sebagai format pertukaran data antar node (server pusat dan cabang) dimana masing-masing cabang akan menjalankan sistem secara mandiri (lokal) serta server publik juga akan menjalankan sistem secara mandiri. Studi kasus dilakukan pada toko pertanian dengan 2 cabang (local) dan 1 pusat toko (online), dimana data penjualan, stok dan pesanan disinkronisasikan secara periodik melalui pengirim file JSON antara cabang dengan pusat. Hasil implementasi menunjukkan efisiensi dalam integrasi data dan skalabilitas sistem tanpa mengorbankan integritas data lokal.

Kata kunci: JSON, Lokal, Online, RDBMS, Sistem Terdistribusi

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong berbagai sektor usaha, termasuk sektor pertanian, untuk melakukan transformasi digital dalam pengelolaan data dan operasional bisnis. Salah satu tantangan utama yang dihadapi oleh toko pertanian yang memiliki cabang adalah bagaimana mengelola data transaksi, stok barang, dan laporan keuangan secara efisien dan terpusat tanpa mengorbankan fleksibilitas operasional di masing-masing cabang.

Selama ini banyak toko pertanian masih menggunakan sistem pencatatan manual atau aplikasi sederhana yang hanya berjalan secara lokal di setiap cabang. Akibatnya, proses rekapitulasi data ke pusat memerlukan waktu dan tenaga yang besar, serta rentan terhadap kesalahan input, duplikasi data dan keterlambatan laporan. Toko Pertanian Jackfarmm merupakan toko yang bergerak di bidang pertanian dan obat-obatan, yang memiliki 2 cabang yaitu di Kota Yogyakarta dan Kabupaten Magelang, keduanya dalam menjalankan bisnisnya mengacu kepada harga yang telah ditetapkan oleh kantor pusat.

Tiap cabang akan melakukan kegiatan transaksi penjualan kepada konsumen dengan model jual tunai cash, sebelum melaksanakan pelayanan maka tiap paginya cabang akan melakukan update data harga terbaru ke pusat dan tiap sore setelah cabang tutup akan melakukan pelaporan ke pusat semua kegiatan transaksi yang terjadi hari itu. Sehingga dengan model seperti itu pusat akan mendapatkan informasi kegiatan transaksi harian setelah cabang melakukan pelaporan di sore hari. Disisi lain jika sistem yang sepenuhnya terpusat melalui satu server juga memiliki keterbatasan, seperti keterlambatan akses data, beban trafik jaringan dan kurang fleksibel dalam menangani format data transaksi yang bervariasi antar cabang.

Sistem informasi terdistribusi telah banyak diterapkan dalam organisasi dengan struktur cabang. Nugroho dan Prasetyo mengembangkan sistem berbasis MySQL untuk sinkronisasi data cabang dan pusat (A. Nugroho & D. Prasetyo, 2021). Pendekatan lain menggunakan REST API dan format JSON untuk pertukaran data antar-cabang terbukti fleksibel dalam menangani data semi-terstruktur (R. A. Sari & M., 2020). Tertia dkk menggunakan penerapan sistem terdistribusi untuk absensi karyawan berbasis android (Tertia, F. A., Hetty Rohayani, Helmina Helmina, & Dani, R, 2024). Andrico dkk dalam rancang bangun sistem terdistribusi pada toko roti valentine tanjung jabung barat untuk peningkatan efektifitas sistem (Andrico, R., Hetty Rohayani, Novia, T. M., & Amandha, S., 2024). Silvi dkk dalam penelitian tentang Optimalisasi Manajemen Terdistribusi pada Sistem Operasi Cloud Computing bahwa pendekatan algoritma prediksi dalam lingkungan cloud dapat mengurangi waktu respon secara signifikan juga memungkinkan skalabilitas yang lebih baik dan cepat (Dita, Anggraeni, & Rilvani, 2025). Pratama dalam penelitian tentang Web Service untuk transaksi data pada aplikasi sistem informasi kelembagaan petani dengan metode REST dengan output berupa JSON untuk komunikasi dan transaksi data pada aplikasi (Pratama, 2022). Joko Triyono dkk dalam proceeding penelitian tentang Implementasi sistem terdistribusi menggunakan replikasi database dan web service melakukan kombinasi replikasi untuk mendistribusikan data dan web service untuk mengirimkan data ke master. (Triyono, Nadira, & Subhkan, 2021), dan Joko Triyono dkk dalam penelitian tentang (Triyono, Nadira, & Subhkan, IMPLEMENTASI SISTEM TERDISTRIBUSI MENGGUNAKAN REPLIKASI DATABASE DAN WEB SERVICE, 2021). Juga Susanto dkk dalam penelitiannya tentang Pengembangan metode sistem terdistribusi (Peer-to-Peer dan client-server) untuk informasi hasil pertanian menggunakan IoT menghasilkan penggunaan perangkat Arduino Uno berarti penggunaan perangkat

minimalis atau sistem embed untuk menekankan sumber daya, dan ramah lingkungan (Susanto, Aryani, & Asmawati, 2020). Juga Murti dkk dalam penelitian tentang Studi perkembangan dan implementasi sistem basis data terdistribusi: literature review menghasilkan bahwa konsep sistem basisdata terdistribusi saat ini masih digunakan untuk mendukung tata kelola sistem informasi yang mengashilkan informasi yang sesuai dengan tujuan pengguna (Murti, Supriyanto, Redjeki, Lestariningsih, & ardhianto, 2024). Juga Amy dkk tentang Implementasi HALB dan klaster MongoDB dengan penyimpanan cache Redis dalam sistem terdistribusi *Clustering* merupakan teknik yang menggunakan beberapa server untuk mengelola data dalam jumlah besar dan membagi data di antara server-server tersebut. Hal ini dapat membantu meningkatkan kecepatan akses data dan mengurangi kemungkinan terjadinya waktu tidak tersedia (*downtime*) pada sistem. Untuk mengoptimalkan hal ini, *caching* juga dapat dilakukan. *Caching* merupakan teknik penyimpanan data yang sering diakses dalam memori untuk mengurangi waktu akses data yang lambat. Dengan menerapkan teknik-teknik ini, diharapkan performa sistem dapat ditingkatkan secara signifikan (Amy & Rahmatulloh, 2024). Hartawati dalam penelitian tentang Implementasi IoT data storage dengan sistem basis data terdistribusi berbasis MySQL Cluster, Hasil pengujian throughput menunjukkan nilai throughput tertinggi yang didapatkan untuk HTTP GET yaitu 86,20 Kb/s pada 200 rps sedangkan untuk HTTP POST memiliki nilai tertinggi sebesar 115,10 Kb/s pada 250 rps. Ketika terjadi peningkatan rps maka nilai throughput juga meningkat, tetapi ketika kecepatan jaringan internet tidak stabil mempengaruhi besar kecilnya nilai throughput. Sedangkan latency tercepat yaitu 89,28 ms pada 50 rps. Semakin banyak request maka server memerlukan waktu yang lebih lama sehingga dapat disimpulkan semakin tinggi rps maka semakin tinggi nilai latency (Hartawati, 2021). Juga Heryanto dkk pada Implementasi sistem database terdistribusi dengan metode multi-master database replication, Teknik replikasi mampu membentuk cluster database dengan waktu replikasi kurang dari 0.2 detik (Heryanto & Albert, 2019). Dan juga beberapa teori pendukung dalam distributed sistem (Coulouris, G. F, Dollimore, J., & Kindberg, T., 2012), (Khamis & Subair, 2019), (Tanenbaum, 2010) dan juga beberapa teori tentang RDBMS (Groff, 2010), (MySQL Tutorial, n.d.), (MySQLCode, n.d.).

Untuk menjawab permasalahan tersebut, dibutuhkan sebuah sistem informasi terdistribusi yang mampu mendistribusikan pengelolaan data ke masing-masing cabang, namun tetap menjaga konsistensi dan integritas data dengan pusat. Pendekatan sistem

terdistribusi memungkinkan setiap cabang untuk bekerja secara mandiri, namun tetap dapat melakukan sinkronisasi dengan server pusat secara berkala. Dalam konteks ini, kombinasi antara RDBMS dan file format data JSON menjadi solusi yang relevan. RDBMS digunakan untuk menangani data yang bersifat tetap dan terstruktur seperti data produk dan pelanggan, sedangkan JSON digunakan untuk menangani data transaksi yang bersifat dinamis dan semi-terstruktur. JSON sebagai format pertukaran data juga memiliki keunggulan dalam komunikasi antar sistem, yang dapat mempermudah integrasi data antar cabang. Pendekatan hybrid ini memungkinkan fleksibilitas dalam perancangan arsitektur sistem informasi yang adaptif terhadap kebutuhan operasional dan teknis di lapangan. Toko pertanian modern yang memiliki banyak cabang menghadapi tantangan dalam pengelolaan data real-time, terutama ketika koneksi internet tidak selalu stabil. Sistem informasi yang mampu bekerja secara terdistribusi diperlukan untuk memastikan ketersediaan layanan di tiap lokasi, sekaligus memungkinkan integrasi pusat. Melalui studi kasus pada toko pertanian multi-cabang, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan dan mengevaluasi sistem informasi terdistribusi menggunakan kombinasi RDBMS dan JSON. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi model yang aplikatif bagi usaha sejenis, serta memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem informasi yang efisien, terintegrasi, dan fleksibel pada lingkungan bisnis yang tersebar secara geografis.

MASALAH

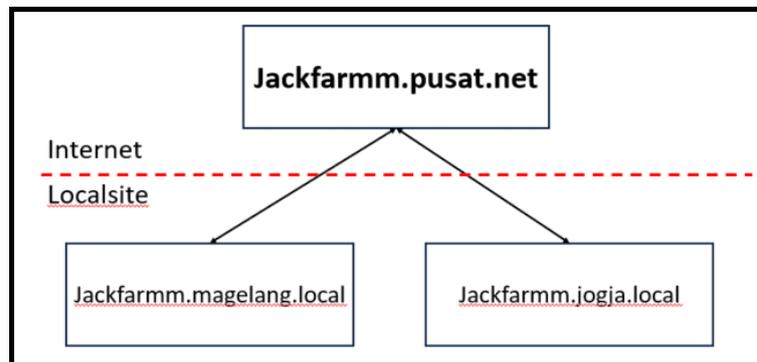
Permasalahan mendasar pada toko pertanian Jackfarmm adalah bagaimana menyediakan sistem informasi untuk memudahkan kegiatan transaksi bisnis pada cabang yang efisien, terintegrasi dan fleksibel sehingga pelayanan kepada pembeli akan maksimal. Dengan pencatatan manual yang telah dilaksanakan terjadi banyak kesulitan dalam menjalankan kegiatan bisnisnya serta membutuhkan waktu dan tenaga yang cukup banyak, sedangkan jika menggunakan sistem terpadu (full online) juga mengalami banyak kendala terutama dalam ketersediaan jaringan internet yang kurang stabil karena kondisi geografis sehingga tidak bisa optimal.

Untuk memecahkan permasalahan tersebut peneliti memberikan solusi dengan mengembangkan sebuah aplikasi yang berjalan secara lokal (tidak harus selalu terhubung ke internet) pada masing-masing cabang, serta pusat menyediakan sebuah aplikasi online sebagai sentral informasi baik untuk penentuan harga maupun sebagai penerima laporan dari cabang. Cabang akan melakukan koneksi ke pusat melalui internet hanya 2 kali sehari

yaitu tiap pagi untuk sinkronisasi data harga terbaru serta sore hari setelah toko tutup untuk mengirimkan laporan transaksi hari itu.

METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan kegiatan penelitian dilakukan dengan cara substitusi iptek, yaitu dengan menawarkan iptek baru yang lebih modern dan efisien dibandingkan iptek sebelumnya, yaitu sebuah sistem informasi terdistribusi cabang dan pusat yang mengkombinasikan RDBMS dan file JSON, dengan ilustrasi ipteks ditunjukkan pada gambar 1 yang disimulasikan dalam skala lab di laboratorium komputer Universitas Akprind Indonesia.



Gambar 1. Gambaran Iptek Baru

Implementasi sistem informasi terdistribusi di toko pertanian multi-cabang melibatkan beberapa langkah strategis mulai dari pengumpulan data hingga analisis dan implementasi. Dengan pendekatan yang terstruktur dan kolaboratif, sistem yang dibangun menggunakan RDBMS dan JSON dapat memenuhi kebutuhan operasional dan meningkatkan efisiensi di semua cabang.

1. Teknik Pengumpulan Data

- **Survei Kuesioner:** Membuat kuesioner untuk mendapatkan umpan balik dari karyawan dan manajemen tentang sistem informasi yang ada dan kebutuhan mereka.
- **Wawancara:** Melakukan wawancara dengan pemilik, manajer, dan staf dari setiap cabang untuk memahami alur kerja dan kebutuhan data.
- **Observasi:** Melakukan observasi langsung di beberapa cabang untuk memahami proses bisnis dan interaksi antar sistem yang ada.

- **Dokumentasi:** Mengumpulkan dokumen yang ada, seperti laporan penjualan, inventaris, dan laporan keuangan, untuk analisis kebutuhan data.
- **Studi Pustaka:** Menganalisis penelitian sebelumnya dan literatur yang relevan mengenai sistem informasi terdistribusi.

2. Teknik Analisis Data

- **Analisis Deskriptif:** Menggunakan statistik deskriptif untuk menginterpretasikan data yang telah dikumpulkan melalui kuesioner dan wawancara.
- **Analisis Kualitatif:** Menggunakan teknik analisis konten untuk mengevaluasi jawaban dari wawancara dan observasi.
- **Diagram Alir dan DFD (Data Flow Diagram):** Membuat diagram alir dan DFD untuk memetakan proses bisnis dan aliran data antar cabang.
- **Pemetaan Kebutuhan:** Mengidentifikasi dan memetakan kebutuhan fungsional dan non-fungsional dari sistem informasi baru.
- **Testing dan Validasi:** Menguji prototipe sistem menggunakan data yang telah dikumpulkan untuk memastikan bahwa solusi yang diusulkan memenuhi kebutuhan pengguna.

3. Lokasi Kegiatan

- Kegiatan dapat dilakukan di beberapa lokasi, yaitu:
 - **Kantor Pusat:** Untuk pengumpulan data, wawancara, dan diskusi dengan manajemen.
 - **Cabang-cabang Toko Pertanian:** Observasi dan wawancara dengan staf setiap cabang.
 - **Ruang Diskusi/Workshop:** Untuk analisis data dengan tim proyektor dan stakeholder.

4. Waktu Kegiatan

- **Persiapan dan Perencanaan:** 1 minggu
- **Pengumpulan Data:** 2-3 minggu
 - Pengecekan dan observasi di setiap Cabang.
- **Analisis Data:** 1 minggu
- **Implementasi Sistem:** 4-6 minggu
 - Tahap pengembangan, pengujian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem informasi terdistribusi yang ditempatkan pada pusat (online) dengan nama jackfarmm.pusat.net dan cabang (jackfarmm.magelang.local dan jackfarmm.jogja.local).

Sistem Informasi Pusat

Sistem ini diletakkan online sehingga bisa diakses oleh siapa saja yang terhubung ke internet, berisi informasi produk serta file laporan dari cabang seperti pada gambar 2a, sedangkan data tentang kelola produk seperti pada gambar 2b.



(a)

(b)

Gambar 2. Bagian a adalah Menu Fasilitas Pusat (jackfarmm.pusat.net), bagian b Proses pengelolaan stok

Sedangkan data file JSON yang dikirimkan oleh cabang disimpan pada sebuah folder seperti terlihat pada gambar 3 bagian a, sedangkan tampilan laporan cabang terlihat pada bagian b yang diambil/dibaca dari file JSON.



Gambar 3, bagian a adalah lokasi file JSON dan bagian b adalah tampilan laporan

Sistem Informasi Cabang

Sistem ini terdapat pada masing-masing cabang yang diletakkan di localhost (Lokal), dimana laptop/device yang digunakan bisa dikoneksikan ke internet untuk proses pengiriman pelaporan maupun update data produk. Gambar 4a menunjukkan tampilan sistem informasi cabang

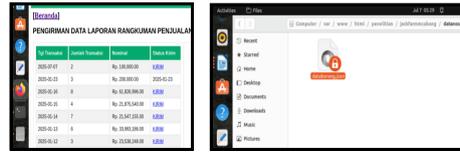


(a)

(b)

Gambar 4, bagian a menu cabang dan bagian b proses pencatatan transaksi

Sedangkan pengiriman hasil transaksi cabang bisa dilihat pada sistem informasi cabang seperti pada gambar 5 a, sedangkan sinkronisasi produk dari pusat ke cabang pada gambar b.



(c)

(b)

Gambar 5, Sistem informasi Cabang, (b) File JSON databarang

Proses Pengiriman Laporan

Pada gambar 5a terdapat tautan KIRIM, adalah tautan untuk proses pengiriman transaksi dari lokal ke pusat. Gambar 6 menunjukkan skrip saat proses pengiriman dari cabang Magelang.

```

<?php
include("../buka.php");
$cabang="Magelang";
$sql = "SELECT ".$cabang." as cabang,a.tgl,sum(b.qty) as qty, avg(b.harga) as harga, sum(b.harga*b
where a.idtranc=b.idtranc and a.tgl='".$$_GET["tgl"]."'
group by a.tgl,b.idbarang order by a.tgl,b.idbarang";
$result = mysqli_query($conn, $sql);
$data=[];
if (mysqli_num_rows($result) > 0) {
while($row = mysqli_fetch_assoc($result)) {
    $data[]=$row;
}
    $r1=json_encode($data,JSON_PRETTY_PRINT);
}
$options = [
    "http" => [
        "header" => "Content-Type: application/json\r\n",
        "method" => "POST",
        "content" => $r1
    ]
];
$content = stream_context_create($options);
$response = file_get_contents("http://jackfarm.pusat.net/service/putlaporan.php", false, $content);
echo $response;
$sql="insert into kirim(tgltranc,namafile) values('".$_GET["tgl"]."', '".$response."')";
$result = mysqli_query($conn, $sql);
mysqli_close($conn);
header("location: ../kirim.php");
?>

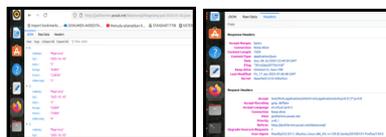
```

Gambar 6 Skrip pengiriman Laporan

Pada proses pengiriman laporan dari cabang akan dilakukan melalui tahap-tahap berikut:

- Membaca data laporan
- Data yang telah dibaca di **encode** ke format JSON
- Menambahkan header JSON ke data
- Dengan menggunakan *file_get_contents* data akan dikirimkan ke pusat
- Mencatat data dikirim beserta nama file ke database

Setelah melakukan proses tersebut maka data akan masuk ke folder yang telah disiapkan untuk menampung laporan, Gambar 7 menunjukkan data JSON dan Headers



(d)

(b)

Gambar 7 Data JSON (a) dan data Header (b)

Pada sisi server pusat, akan diterima oleh sebuah script service putlaporan.php seperti diperlihatkan di gambar 8.

Pengujian sistem yang telah dilakukan berfokus pada fungsionalitas sistem berdasarkan *output* yang dihasilkan, tanpa memeriksa kode sumbernya. Hasil pengujian *black box* terdapat pada Tabel 1

Tabel 1. *Tabel Pengujian Black Box*

No	Perintah	Keterangan
1	Menu perusahaan tambah, edit, hapus data barang	Berhasil
2	Menu sinkronisasi data produk dari cabang ke pusat	Berhasil
3	Menu transaksi penjualan	Berhasil
4	Menu pelaporan penjualan cabang ke pusat	Berhasil
5	Menu laporan penjualan di cabang	Berhasil
6	Menu laporan penjualan di pusat	Berhasil

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji coba sistem, sistem telah berhasil memenuhi tujuan untuk memberikan ipteks baru pada toko pertanian multi-cabang. Proses bisnis yang dijalankan cabang bisa berjalan dengan normal, proses sinkronisasi data produk dan pelaporan transaksi bisa berjalan normal.

Untuk meningkatkan efektifitas dan keamanan terdapat beberapa saran untuk pengembangan sistem terdistribusi ini meliputi pengujian saat tidak ada koneksi internet, pengujian keamanan data, pengujian saat terjadinya kegagalan sinkronisasi serta pemeliharaan sistem secara berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada manajemen Toko Pertanian Jackfarmm yang telah memberikan informasi dan data saat proses pengembangan dan Universitas Akprind Indonesia yang telah memberikan keleluasaan dalam pengembangan sistem informasi dengan fasilitas laboratorium komputer jaringan sehingga proses penelitian sampai pelaporan bisa berjalan dengan optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Nugroho, & D. Prasetyo. (2021). Perancangan sistem informasi terdistribusi pada jaringan cabang ritel berbasis MySQL dan JSON. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 23-30.

- Aemy, N., & Rahmatulloh, A. (2024). Implementasi HALB dan kluster MongoDB dengan penyimpanan cache Redis dalam sistem terdistribusi. *JUSTIN (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi)*, 12(2), 265-270. doi:<https://doi.org/10.26418/justin.v12i2.73413>
- Andrico, R., Hetty Rohayani, Novia, T. M., & Amandha, S. (2024). Rancang Bangun Sistem Terdistribusi pada Toko Roti Valentine Tanjung Jabung Barat. *Polygon : Jurnal Ilmu Komputer Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 157-165. doi:<https://doi.org/10.62383/polygon.v2i4.197>
- Coulouris, G. F, Dollimore, J., & Kindberg, T. (2012). *Distributed Systems: Concepts and Design*. 5. Boston: Addison Wesley.
- Dita, S. F., Anggraeni, T. D., & Rilvani, E. (2025). Optimalisasi Manajemen Terdistribusi pada Sistem Operasi Cloud Computing. *Merkurius : Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknik Informatika*, 3(1), 194-197. doi:<https://doi.org/10.61132/mercurius.v3i1.634>
- Groff, J. R. (2010). *SQL The Complete Reference - Third Edition*. United States: The McGraw-Hill Companies.
- Hartawati, B. L. (2021). Implementasi IoT data storage dengan sistem basis data terdistribusi berbasis MySQL Cluster. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (J-PTIIK)*, 5(7), 2986-2993. Retrieved from <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/9465>
- Heryanto, A., & Albert. (2019). Implementasi sistem database terdistribusi dengan metode multi-master database replication. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 3(1), 30-36. doi:<http://dx.doi.org/10.30865/mib.v3i1.1098>
- Khamis, A. D., & Subair, S. (2019). Security Framework for Distributed Database System. *Journal of Data Analysis and Information Processing*, 7, 1-13. doi:10.4236/jdaip.2019.71001
- Murti, H., Supriyanto, E., Redjeki, R., Lestariningsih, E., & ardhianto, e. (2024). Studi perkembangan dan implementasi sistem basis data terdistribusi: literature review. *JIP (Jurnal Informatika Polinema)*, 10(2), 249-256. doi:<https://doi.org/10.33795/jip.v10i2.4549>
- MySQL Tutorial. (n.d.). *MySQL Views*. (MySQL Tutorial) Retrieved Desember 15, 2022, from <https://www.mysqltutorial.org/mysql-views-tutorial.aspx>
- MySQLCode. (n.d.). *Introduction to MySQL Triggers – Definition, Types, and Syntax*. (MySQLCode) Retrieved Desember 24, 2022, from <https://mysqlcode.com/mysql-triggers-introduction/>
- Pratama, R. (2022). Web Service untuk transaksi data pada aplikasi sistem informasi kelembagaan petani dengan metode REST. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 7(2), 271-279. doi:<https://doi.org/10.32493/informatika.v7i2.13468>
- R. A. Sari, & M. L. (2020). Integrasi data terdistribusi menggunakan REST API dan format JSON pada sistem multi-cabang. *Jurnal Ilmu Komputer*, 23-30.
- Susanto, F., Aryani, D., & Asmawati, A. (2020). Pengembangan Metode Sistem Terdistribusi (Peer to Peer and Client Server) Untuk Informasi Hasil Pertanian Menggunakan IOT. *Jurnal Sistem Komputer & Kecerdasan Buatan (SISKOM-KB)*, 3(2), 52-54. doi:<https://doi.org/10.47970/siskom-kb.v3i2.146>
- Tanenbaum, A. &. (2010). *Computer Networks*. Prentice Hall.

- Tertia, F. A., Hetty Rohayani, Helmina Helmina, & Dani, R. (2024). Penerapan Sistem Terdistribusi Absensi Karyawan Berbasis Android Guna kedisiplinan pada Karyawan CV Buana Utama. *Neptunus: Jurnal Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 2(2), 125-134. doi:<https://doi.org/10.61132/neptunus.v2i2.314>
- Triyono, J., Fatkhiyah, E., Ramadhan, H. I., & Yatim Fadlan, N. I. (2022). Model Aplikasi Terdistribusi Dengan Menerapkan Sinkronisasi Data Searah Melalui FTP Server Dengan Format CSV Studi Kasus Warung Snack KWT Kemuning. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Bisnis* (pp. 560-565). Surakarta: Universitas Duta Bangsa Surakarta.
- Triyono, J., Nadira, P., & Subhkan, C. A. (2021). IMPLEMENTASI SISTEM TERDISTRIBUSI MENGGUNAKAN REPLIKASI DATABASE DAN WEB SERVICE. *Prosiding Seminar Nasional Multidisiplin Ilmu*. 3, pp. 84-91. Yogyakarta: Universitas Respati Yogyakarta.