

## DESAIN BASIS DATA APLIKASI PERPUSTKAAN DIGITAL PERPUSNAS: EVALUASI STRUKTUR DAN EFISIENSI PENYIMPANAN DATA

**Budi Santoso**

Sistem Informasi, Universitas Pamulang

email: [dosen03158@unpam.ac.id](mailto:dosen03158@unpam.ac.id)

### ABSTRAK:

Transformasi digital dalam pengelolaan perpustakaan telah mendorong kebutuhan akan sistem basis data yang efisien, terintegrasi, dan andal. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi struktur basis data pada aplikasi perpustakaan digital Perpustakaan Nasional Republik Indonesia (Perpusnas) guna menilai efisiensi penyimpanan, integritas data, dan dukungan terhadap skalabilitas sistem. Menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif, data dikumpulkan melalui analisis dokumentasi sistem dan wawancara semi-terstruktur dengan staf teknis Perpusnas. Hasil studi menunjukkan bahwa sistem menggunakan *PostgreSQL* dengan struktur basis data yang telah dinormalisasi hingga bentuk normal ketiga (3NF). Namun, ditemukan beberapa permasalahan, antara lain duplikasi metadata antara koleksi fisik dan digital, lambatnya performa *query* pencarian kompleks, serta keterbatasan penerapan *constraint* relasional. Temuan ini mengindikasikan perlunya optimalisasi lebih lanjut terhadap struktur basis data, baik dari sisi desain entitas-relasi, *indexing*, maupun kontrol integritas. Rekomendasi yang diberikan diharapkan dapat mendukung pengembangan sistem perpustakaan digital nasional yang lebih efisien dan berkelanjutan.

**Kata Kunci:** Perpustakaan Digital, Basis Data, *PostgreSQL*, Efisiensi Penyimpanan, Integritas Data, Perpusnas.

### ABSTRACT:

*Digital transformation in library management has driven the need for efficient, integrated, and reliable database systems. This research aims to evaluate the database structure of the digital library application of the National Library of the Republic of Indonesia (Perpusnas) to assess storage efficiency, data integrity, and support for system scalability. Using a descriptive qualitative approach, data was collected through system documentation analysis and semi-structured interviews with Perpusnas technical staff. The study results indicate that the system uses PostgreSQL with a database structure normalized to the third standard form (3NF). However, several issues were found, including metadata duplication between physical and digital collections, slow performance of complex search queries, and limitations in applying relational constraints. These findings indicate the need for further optimization of the database structure regarding entity-relationship design, indexing, and integrity control. The recommendations are expected to support the development of a more efficient and sustainable national digital library system.*

**Keywords:** Digital Library, Database, *PostgreSQL*, Storage Efficiency, Data Integrity, National Library.

### PENDAHULUAN

Di era digital saat ini, transformasi teknologi informasi telah merambah hampir seluruh aspek kehidupan, termasuk dalam pengelolaan perpustakaan (Bestari et al., 2025). Perpustakaan, yang selama ini identik

dengan tumpukan buku fisik dan kunjungan langsung ke lokasi, kini mengalami perubahan paradigma menuju sistem layanan berbasis digital (Sukri & Wahyuni, 2023). Digitalisasi informasi bukan hanya menjadi tren, tetapi telah menjadi kebutuhan

fundamental dalam mendukung efektivitas, efisiensi, dan perluasan akses terhadap literatur bagi masyarakat luas. Dalam konteks ini, sistem perpustakaan digital menjadi salah satu solusi strategis dalam menjawab tantangan zaman, terutama untuk menjangkau pengguna dari berbagai wilayah tanpa dibatasi oleh ruang dan waktu (Wasilah et al., 2025).

Sebagai institusi nasional yang memiliki tanggung jawab dalam pelestarian, pengelolaan, dan diseminasi sumber informasi literatur bangsa, Perpustakaan Nasional Republik Indonesia (Perpusnas) turut mengambil peran aktif dalam transformasi digital tersebut (Qohirie et al., 2024). Melalui pengembangan aplikasi perpustakaan digital, Perpusnas berupaya menyediakan layanan informasi yang terintegrasi dan dapat diakses secara daring. Aplikasi ini tidak hanya menawarkan akses terhadap koleksi buku digital dan *e-resources*, tetapi juga mencakup sistem administrasi pengguna, transaksi peminjaman digital, serta pelacakan bibliografi koleksi fisik dan digital (Naningrum, 2024).

Dalam sistem perpustakaan digital yang kompleks, peran basis data menjadi sangat vital (Adriansyah & Nasution, 2024). Basis data berfungsi sebagai pusat penyimpanan informasi yang mencakup data bibliografi, data pengguna, data transaksi peminjaman, metadata dokumen digital, serta berbagai relasi antar entitas tersebut (Addin et al., 2024). Oleh karena itu, desain struktur basis data yang digunakan harus mampu menjamin efisiensi dalam penyimpanan data serta integritas dan konsistensi hubungan antar data. Desain yang tidak optimal dapat menyebabkan redundansi, keterlambatan dalam pemrosesan data, serta potensi inkonsistensi informasi yang berdampak pada kualitas layanan (Harahap et al., 2024).

Permasalahan utama yang muncul dalam konteks ini adalah bagaimana struktur basis data yang digunakan oleh aplikasi perpustakaan digital Perpusnas saat ini mampu mendukung efisiensi penyimpanan dan menjamin integritas data. Mengingat kompleksitas sistem yang harus mengelola koleksi fisik dan digital secara bersamaan, dibutuhkan evaluasi menyeluruh terhadap rancangan basis data yang digunakan. Evaluasi ini tidak hanya terbatas pada aspek teknis seperti normalisasi tabel, indeksasi, dan efisiensi *query*, tetapi juga mencakup bagaimana struktur basis data mendukung integrasi layanan, keamanan data, serta skalabilitas sistem untuk menghadapi pertumbuhan jumlah pengguna dan koleksi digital di masa depan (Usman et al., 2025).

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi mendalam terhadap desain basis data pada aplikasi perpustakaan digital Perpusnas. Fokus evaluasi mencakup tiga aspek utama: pertama, struktur dan relasi entitas dalam basis data; kedua, efisiensi penyimpanan dan pengolahan data; dan ketiga, jaminan integritas dan konsistensi data dalam konteks pengelolaan koleksi perpustakaan digital. Dengan pendekatan ini, diharapkan hasil penelitian dapat memberikan rekomendasi yang konstruktif untuk pengembangan sistem basis data yang lebih optimal serta berkontribusi pada peningkatan kualitas layanan perpustakaan digital nasional.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif untuk mengevaluasi struktur basis data pada aplikasi perpustakaan digital Perpusnas. Fokus evaluasi meliputi efisiensi penyimpanan, relasi antar entitas, serta integritas data.

Data dikumpulkan melalui dua teknik utama. Pertama, analisis dokumentasi, dengan menelaah *Entity Relationship Diagram (ERD)*, struktur tabel, indeks, dan dokumentasi sistem yang diperoleh dari tim teknis Perpustnas. Kedua, wawancara semi-terstruktur dengan dua staf teknis yang terlibat dalam perancangan dan pemeliharaan basis data. Wawancara difokuskan pada proses pengambilan keputusan desain, kendala pengelolaan data, serta strategi optimasi sistem penyimpanan. Analisis data dilakukan melalui triangulasi sumber, yaitu membandingkan hasil dokumentasi dan wawancara untuk memperoleh gambaran yang komprehensif dan objektif mengenai desain basis data yang digunakan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **A. Literatur Terkait Database**

#### **Perpustakaan**

Desain basis data merupakan fondasi utama dalam sistem informasi perpustakaan digital karena berkaitan langsung dengan proses penyimpanan, pemrosesan, dan pencarian data. Struktur basis data yang baik tidak hanya menjamin efisiensi penyimpanan, tetapi juga mendukung integritas data, kecepatan akses, serta skalabilitas sistem dalam jangka panjang (Subekti & Pratama, 2024).

Struktur basis data perpustakaan seharusnya dirancang untuk mencapai *Third Normal Form (3NF)* guna meminimalkan duplikasi data, meningkatkan efisiensi penyimpanan, serta menjaga konsistensi relasi antar entitas seperti pengguna, koleksi, dan transaksi (Hariyono et al., 2023). Normalisasi database menjadi penting terutama ketika data perpustakaan mencakup jutaan entri bibliografi dan histori transaksi digital (Chyan et al., 2024).

Konteks perpustakaan digital nasional, desain basis data perlu mempertimbangkan aspek skalabilitas dan efisiensi *query*, mengingat sistem seperti Perpustnas harus melayani ribuan pengguna secara bersamaan dan menangani koleksi yang terus berkembang. Desain skema database yang buruk dapat mengakibatkan bottleneck pada proses pencarian, keterlambatan pemuatan halaman, serta potensi konflik dalam integritas data (Abdillah, 2023).

Dari sisi teknologi, sistem manajemen basis data (DBMS) yang sering digunakan dalam pengelolaan perpustakaan digital meliputi *MySQL*, *PostgreSQL*, dan *MongoDB*, tergantung pada kebutuhan spesifik dari sistem. *MySQL* dan *PostgreSQL* sebagai *RDBMS (Relational Database Management System)* unggul dalam manajemen relasi antar data dan konsistensi transaksi (ACID), yang sangat penting untuk menjaga validitas informasi bibliografi dan histori pengguna (Riyandi et al., 2025). Dalam beberapa kasus, perpustakaan digital dengan koleksi dan data pengguna yang sangat besar mulai menerapkan pendekatan hybrid yang menggabungkan kelebihan *SQL* dan *NoSQL*. Model ini memungkinkan pengelolaan data terstruktur (seperti metadata bibliografi) dengan *SQL*, dan data semi-terstruktur (seperti log aktivitas pengguna atau analitik) dengan *NoSQL* seperti *MongoDB*, yang menawarkan kecepatan tinggi dalam pencarian dan fleksibilitas skema data (Afif Muhamad et al., 2025).

Sementara itu, dalam kajian oleh (Xie et al., 2019) efisiensi penyimpanan dan pengambilan data dalam sistem perpustakaan digital

sangat dipengaruhi oleh teknik *indexing* dan *partitioning*. Penggunaan indeks multilevel dan partisi logis dalam tabel besar dapat meningkatkan kecepatan *query* hingga 60%, terutama pada sistem yang memiliki fitur pencarian kompleks berdasarkan kategori, pengarang, tahun terbit, dan format koleksi. Selain struktur teknis, aspek integritas data juga menjadi sorotan utama dalam literatur. Pemanfaatan *constraint* seperti *foreign key*, *primary key*, serta prosedur trigger dalam basis data perpustakaan sangat efektif dalam mencegah inkonsistensi data. Hal ini penting untuk menjamin akurasi data histori peminjaman, status ketersediaan koleksi, dan data pengguna (Maysanjaya & Dermawan, 2024).

Menurut (M.M et al., 2024) dalam bukunya menunjukkan bahwa keberhasilan sistem perpustakaan digital nasional ditentukan oleh integrasi antara desain basis data, antarmuka pengguna, dan infrastruktur jaringan. Oleh karena itu, perancangan basis data tidak bisa berdiri sendiri, tetapi harus disesuaikan dengan arsitektur sistem secara keseluruhan. Dalam konteks Perpustakaan Nasional Republik Indonesia (Perpusnas), belum banyak publikasi akademik yang secara khusus membahas struktur basis data yang digunakan dalam aplikasi digital mereka. Namun, laporan teknis Perpusnas (2022) menunjukkan bahwa sistem mereka saat ini mengadopsi model relasional dengan penggunaan *MySQL*, dan telah dilakukan beberapa pengembangan modul untuk pencarian cepat dan penelusuran koleksi berbasis metadata (Mukhlis & Santoso, 2023, p. 82).

Secara umum, literatur menyimpulkan bahwa perancangan basis data perpustakaan digital yang efektif memerlukan perhatian terhadap lima aspek utama, yaitu (Islam, 2024):

1. Normalisasi struktur data guna mengurangi redundansi dan meningkatkan efisiensi penyimpanan
2. Skalabilitas dan efisiensi pencarian, terutama dalam menangani pertumbuhan data koleksi digital dan permintaan akses pengguna.
3. Pemilihan sistem *DBMS* yang sesuai yang sesuai dengan kebutuhan performa, keamanan, dan kompatibilitas sistem.
4. Penerapan arsitekturbasis data *hybrid* untuk mendukung pemrosesan big data yang fleksibel antara penyimpanan lokal dan cloud
5. Implementasi kontrol integritas dan penerapan *constraint* pada skema data, untuk memastikan konsistensi antar entitas dan validitas data secara menyeluruh.

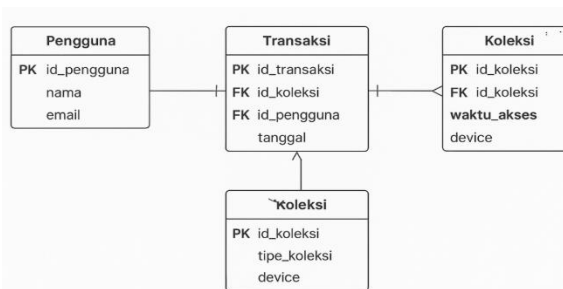
## **B. Hasil Studi Basis Data Perpusnas**

Hasil studi menunjukkan bahwa aplikasi perpustakaan digital Perpusnas menggunakan sistem manajemen basis data relasional *PostgreSQL* (Musyaffa & Utami, 2024). Struktur basis data terdiri dari lebih dari 20 tabel utama yang saling terhubung melalui relasi *foreign key* (Paenrongi, 2024). Tabel-tabel utama tersebut meliputi:

1. Tabel Koleksi, yang menyimpan metadata buku, jurnal, artikel ilmiah, *e-book*, dan media audio-visual, dengan format metadata mengikuti standar *MARC21*.

2. Tabel Pengguna, yang memuat informasi akun pemustaka, riwayat peminjaman, serta preferensi bacaan.
3. Tabel Transaksi, yang mencatat aktivitas peminjaman dan pengembalian baik koleksi fisik maupun digital.
4. Tabel Akses Digital, yang merekam log akses terhadap dokumen digital seperti *e-book* dan video pembelajaran. (Gat, 2015).

Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai bagaimana struktur basis data perpustakaan digital dirancang, berikut ini disajikan Gambar berikut menyajikan hubungan antar entitas utama seperti Pengguna, Koleksi, Transaksi, dan Akses Digital beserta atribut kunci dan jenis relasi yang menghubungkan antar tabel. Visualisasi ini mempermudah pemahaman mengenai bagaimana data saling terhubung dalam sistem perpustakaan digital:



**Gambar 1.** Ilustrasi Konseptual Relasi Antar Entitas (Simplifikasi ERD)

Struktur basis data telah dinormalisasi hingga bentuk normal ketiga (3NF) guna meminimalkan redundansi data dan menjaga integritas relasi antar entitas (Tarigan, 2022). Namun, dari hasil analisis dokumentasi dan wawancara teknis, ditemukan beberapa kendala berikut:

1. Duplikasi Metadata

Masih terdapat redundansi data antara koleksi fisik dan digital karena belum adanya mekanisme penyatuan entitas koleksi berbasis konten.

2. Performa *Query* yang Lambat  
Beberapa pencarian kompleks berjalan lambat, terutama saat melibatkan join antar banyak tabel dengan *volume* data besar.
3. Keterbatasan *Constraint* Relasional  
Sebagian besar tabel belum menerapkan fitur *ON UPDATE/DELETE CASCADE*, yang dapat menyebabkan inkonsistensi data apabila terjadi penghapusan atau perubahan pada data induk.

Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun struktur basis data telah memenuhi prinsip relasional secara umum, masih dibutuhkan optimasi lebih lanjut pada sisi efisiensi penyimpanan dan integritas data untuk mendukung skalabilitas sistem digital Perpustakaan ke depan.

Keterangan:

1. Relasi antara Pengguna dan Transaksi bersifat satu ke banyak (*one-to-many*), karena satu pengguna dapat melakukan banyak transaksi.
2. Relasi antara Koleksi dan Transaksi, serta Koleksi dan Akses\_Digital, juga bersifat satu ke banyak.
3. Tidak semua relasi dilengkapi dengan *constraint ON DELETE/UPDATE CASCADE*, yang menimbulkan potensi masalah integritas data saat terjadi penghapusan data induk.

### C. Evaluasi Efisiensi dan Integritas Data

Berdasarkan hasil analisis dokumentasi teknis dan wawancara dengan tim pengelola basis data Perpustakaan, evaluasi dilakukan terhadap dua aspek utama: efisiensi penyimpanan dan integritas data.

#### 1. Efisiensi Penyimpanan

Struktur basis data Perpustakaan telah dirancang mengikuti prinsip normalisasi hingga bentuk ketiga (3NF), yang secara umum berhasil mengurangi duplikasi pada tabel utama. Namun, ditemukan redundansi metadata antara koleksi fisik dan digital karena keduanya belum disatukan dalam satu entitas induk, sehingga menimbulkan pemborosan ruang penyimpanan. Selain itu, indeks belum diterapkan secara menyeluruh, terutama pada kolom yang sering digunakan dalam pencarian seperti judul dan pengarang, yang berdampak pada lambatnya performa *query* kompleks (mithlesh upadhyay, 2025).

#### 2. Integritas Data

Dari sisi integritas, struktur tabel menunjukkan penggunaan *foreign key* antar entitas, namun belum semua menerapkan opsi *On Delete Cascade*, sehingga berisiko menciptakan orphaned records saat data induk dihapus. *Constraint* dasar seperti *Not Null*, *Unique*, dan *Check* belum dioptimalkan, yang membuka kemungkinan terjadinya data tidak valid atau duplikat. Validasi lintas tabel pun masih terbatas, padahal hal ini penting untuk menjaga konsistensi antar entitas, khususnya antara data pengguna, transaksi, dan koleksi (Pranav Bakare, 2024).

Secara keseluruhan, desain basis data Perpustakaan telah memenuhi

aspek struktural dasar, namun masih memerlukan penguatan dalam pengelolaan indeks, integrasi entitas koleksi, serta penerapan *constraint* untuk menjamin integritas dan efisiensi penyimpanan data.

### SIMPULAN

#### 1. Simpulan

Hasil evaluasi terhadap desain basis data aplikasi perpustakaan digital Perpustakaan menunjukkan bahwa sistem telah menerapkan struktur relasional yang cukup baik dengan dukungan *PostgreSQL* sebagai sistem manajemen basis data. Normalisasi hingga bentuk ketiga (3NF) telah dilakukan untuk mengurangi duplikasi, dan relasi antar entitas dibangun melalui *foreign key*. Namun, efisiensi penyimpanan masih terganggu oleh redundansi metadata antara koleksi fisik dan digital, serta belum optimalnya pemanfaatan indeks pada kolom pencarian utama.

Dari sisi integritas data, penerapan *constraint* relasional masih terbatas. Tidak semua *foreign key* dilengkapi opsi *On Delete Cascade*, dan beberapa tabel belum menggunakan *constraint* dasar seperti *Not Null* dan *Unique*, yang berisiko mengakibatkan inkonsistensi dan anomali data.

#### 2. Rekomendasi

Untuk meningkatkan efisiensi dan integritas data, penulis merekomendasikan hal-hal berikut:

- a. Penggabungan Entitas Koleksi  
Mengintegrasikan koleksi fisik dan digital ke dalam satu entitas induk agar tidak terjadi duplikasi metadata dan memudahkan manajemen koleksi.
- b. Optimasi Indeks

- Menambahkan dan menguji indeks pada kolom-kolom pencarian utama seperti judul, pengarang, dan kategori guna mempercepat proses *query* dan meningkatkan performa sistem.
- c. Penguatan *Constraint* Relasional Menerapkan *Constraint Not Null*, *Unique*, dan *Check* secara lebih ketat pada tabel utama serta menambahkan *On Update/Delete Cascade* untuk menjaga integritas data antar entitas.
  - d. Audit dan Dokumentasi Sistem Melakukan audit berkala terhadap struktur basis data serta melengkapi dokumentasi *constraint* dan skema relasi agar proses pemeliharaan dan pengembangan sistem lebih efisien dan terdokumentasi dengan baik.
- Melalui perbaikan tersebut, diharapkan aplikasi perpustakaan digital Perpustakaan dapat lebih efisien, andal, dan mampu mengelola koleksi nasional secara terintegrasi dalam jangka panjang.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, M. I. H. S. N. (2023). *BASIS DATA 2023: Konsep Dasar Membangun Database*. Suluah Kato Khatulistiwa.
- Addin, H. S., Anggraini, H., Sari, F. W., & Hidayat, I. (2024). Strategi Pengembangan Koleksi Perpustakaan Digital. *Media Informasi*, 33(1), 88–95. <https://doi.org/10.22146/mi.v33i1.11481>
- Adriansyah, A. A., & Nasution, M. I. P. (2024). Kajian Tentang Peran Penting Basis Data bagi Perpustakaan. *Jurnal Ilmiah Nusantara (JINU)*, 1(4), 488–496. <https://doi.org/10.61722/jinu.v1i4.1819>
- Afif Muhammad, A., Dega Adhi Kusuma, Idham Renaldi, & Agung Wibowo. (2025). Studi Literatur Komparasi SQL dan NoSQL dalam Pemilihan Basis Data Ideal untuk Skalabilitas Tinggi. *Jurnal Informatika dan Kesehatan*, 2(1), 37–48. <https://doi.org/10.35473/ikn.v2i1.3693>
- Bestari, N. P. M., Winangun, I. M. A., & Kuturan Singaraja, S. M. (2025). Transformasi Pembelajaran: Kajian Literatur Tentang Strategi Digital di Sekolah Dasar. *Jurnal Kreativitas Pendidikan Modern*, 7(1), 89–105.
- Chyan, P., Gustiana, Z., Arni, S., Yasir, A., Dermawan, B. A., Oktarino, A., Tedy, I. P., Siregar, A. M., Gormantara, A., Mumpuni, D., Prihatmono, M. W., Gd, I. P., Andisana, S., Possumah, L. M. A., Aisyah, S., Setyoningrum, N. G., Farizy, S., & Afifah, V. (2024). *Pengantar Data Science Mengambil Keputusan Berdasarkan Data* (1st ed.). PT. Mifandi Mandiri Digital.
- Gat. (2015). Perancangan Basis Data Perpustakaan Sekolah dengan menerapkan Model Data Relasional. *Creative Information Technology Journal*, 2(4), 305–315. <https://doi.org/10.24076/citec.2015v2i4.57>
- Harahap, M. H., Adellia, M., & Harahap, N. (2024). Pemanfaatan Sistem Informasi Database Online Perpustakaan Universitas Terbuka (UT) Sebagai Sumber Informasi. *Da'watuna: Journal of Communication and Islamic Broadcasting*, 4(2), 920–926.

- <https://doi.org/10.47467/dawatuna.v4i2.6272>
- Hariyono, R. C. S., Kuntarto, G. P., Sudipa, I. G. I., Juliandy, C., Kharisma, L. P. I., Hartati, S., Aryuni, M., Lestari, W. S., Saragih, Y. M., & Ulina, M. (2023). *BUKU AJAR PENGANTAR BASIS DATA*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Islam, A. (2024). Hybrid Cloud Databases for Big Data Analytics: A Review of Architecture, Performance, and Cost Efficiency. *International Journal of Management Information Systems and Data Science*, 1(4), 96–114.  
<https://doi.org/10.62304/ijmisd.v1i04.208>
- Maysanjaya, I. M. D., & Dermawan, K. T. (2024). *Manajemen Basis Data: Teori Dan Implementasi*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- mithlesh upadhyay. (2025, May 15). *Third Normal Form (3NF)*. GeeksforGeeks.  
<https://www.geeksforgeeks.org/third-normal-form-3nf/>
- M.M, L. N., S. T., M.M, W. N. D., S. T., M.Kom, A. S., S. T., & M.Kom, R. P. K., S. T. (2024). *Sistem Manajemen Basis Data*. Takaza Innovatix Labs.
- Mukhlis, I. R., & Santoso, R. (2023). Perancangan Basis Data Perpustakaan Universitas Menggunakan *MySQL* dengan Physical Data Model dan Entity Relationship Diagram. *Journal of Technology and Informatics*, 4(2), 81–87.  
<https://doi.org/10.37802/joti.v4i2.330>
- Musyaffa, M. A., & Utami, W. S. (2024). Inovasi Pengembangan Aplikasi perpustakaan Digital untuk Optimalisasi Akses Pengetahuan dengan Pendekatan Metode Waterfall. *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains (Jinteks)*, 6(4), 919–928.  
<https://doi.org/10.51401/jinteks.v6i4.4870>
- Naningrum, A. (2024). Masa Depan Pengelolaan Karya Cetak: *Biola Pustaka*, 3(1), 9–13.
- Paenrongi, A. K. D. I. (2024). Perancangan Basis Data. *Penerbit Mifandi Mandiri Digital*, 1(01), Article 01.  
<http://jurnal.mifandimandiri.com/index.php/penerbitmmd/article/view/22>
- Pranav Bakare. (2024, December 9). *On Delete Cascade Usage with Foreign key*. DEV Community.  
<https://dev.to/mrcaption49/on-delete-cascade-usage-with-foreign-key-59e3>
- Qohirie, M. I. A., Puspitasari, E. M., & Siregar, F. A. (2024). PERKEMBANGAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN MANAJEMEN PENGETAHUAN PADA PERPUSTAKAAN DIGITAL DI PERPUSTAKAAN NASIONAL REPUBLIK INDONESIA. *JIMK: Jurnal Ilmu Manajemen Dan Kewirausahaan*, 5(2), 740–749.
- Riyandi, K., Marzaq, A. A., Kusuma, J. W. A., & Farisi, A. (2025). Analisis Platform dan Database dalam Pengembangan Perangkat Lunak Sistem Informasi: Sebuah Tinjauan Literatur Sistematis. *MDP STUDENT CONFERENCE (MSC)*, 4(1), 585–592.  
<https://doi.org/10.35957/mdp-sc.v4i1.11295>
- Subekti, P., & Pratama, A. (2024). Analisis dan Perancangan Sistem

- Informasi Perpustakaan Digital Berbasis Web. *Journal of Data Science and Information System*, 2(2), 70–79.  
<https://doi.org/10.58602/dimis.v2i2.123>
- Sukri, M., & Wahyuni, S. (2023). Perpustakaan Sebagai Jantung Pendidikan. *Tarbiatuna: Journal of Islamic Education Studies*, 4(1), 319–334.  
<https://doi.org/47467/tarbiatuna.v4i1.5804>
- Tarigan, D. R. B. (2022). *Sistem Manajemen Basis Data* [Tugas Makalah].
- Usman, A., Sumah, J., Purnama, P. A. W., Siregar, F. A., Putra, G. M., Siwalette, R., Lapatta, N. T., & Nasution, A. (2025). *Konsep Dasar Basis Data*. Serasi Media Teknologi.
- Wasilah, Z., Widiyanah, I., & Trihantoyo, S. (2025). Manajemen Digital Perpustakaan Sekolah untuk Mendorong Literasi Siswa. *Journal of Education Research*, 6(1), 114–123.  
<https://doi.org/10.37985/jer.v6i1.2262>
- Xie, Q., Yang, W., & Yao, L. (2019). A Database Optimization Strategy for Massive Data Based Information System. *Atlantis Press*, 93, 221–225.  
<https://doi.org/10.2991/mmsta-19.2019.47>