

Perancangan dan Implementasi Basis Data Relasional untuk Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web

Iin Marlina¹, M.Budi Hartanto², Hendrawan³

¹⁻³Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Mitra Indonesia

email: ¹marlyna@umitra.ac.id, ²budi.hartanto@umitra.ac.id, ³hedrawan.student@umitra.ac.id

Abstract

This study aims to design and implement a relational database for a web-based Library Information System to improve the efficiency of managing collections, members, and borrowing transactions. The research adopts the Waterfall method, which includes requirements analysis, database design using Entity Relationship Diagram (ERD) and logical schema, implementation with MySQL, and system testing. The results indicate that the designed relational database successfully integrates all data consistently, minimizes redundancy, and supports fast data retrieval. The developed system facilitates librarians in managing collection and transaction data while providing accurate information access for users through a web-based interface. Therefore, the design and implementation of this relational database contribute to enhancing the quality of library services.

Keywords: relational database, library information system, MySQL, web-based system

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan basis data relasional pada Sistem Informasi Perpustakaan berbasis web guna meningkatkan efisiensi pengelolaan data koleksi, anggota, dan transaksi peminjaman. Metode penelitian yang digunakan adalah *Waterfall* yang mencakup tahap analisis kebutuhan, perancangan basis data menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD) dan *Logical Schema*, implementasi menggunakan MySQL, serta pengujian sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa basis data relasional yang dirancang mampu mengintegrasikan seluruh data secara konsisten, meminimalkan redundansi, dan mendukung pencarian data dengan cepat. Sistem yang dikembangkan memudahkan pustakawan dalam mengelola data koleksi dan transaksi, serta menyediakan akses informasi yang akurat bagi pengguna melalui antarmuka berbasis web. Dengan demikian, perancangan dan implementasi basis data relasional ini berkontribusi pada peningkatan kualitas layanan perpustakaan.

Kata Kunci: basis data relasional, sistem informasi perpustakaan, MySQL, web-based system

1. PENDAHULUAN

Perpustakaan merupakan salah satu sarana penting dalam menunjang kegiatan pendidikan, penelitian, dan pengembangan ilmu pengetahuan. Keberadaan perpustakaan memberikan akses kepada berbagai sumber informasi yang dapat digunakan oleh siswa, mahasiswa, guru, dosen, maupun masyarakat umum. Namun, dalam era perkembangan teknologi informasi yang pesat, pengelolaan perpustakaan secara manual menjadi kurang efektif dan efisien. Keterbatasan pencatatan berbasis kertas dan pengolahan data yang tidak terintegrasi seringkali menimbulkan permasalahan, seperti kesulitan dalam pencarian buku, pencatatan peminjaman dan pengembalian yang lambat, serta kurang akuratnya laporan data koleksi.

Seiring dengan perkembangan teknologi berbasis web, sistem informasi perpustakaan dapat diimplementasikan untuk mengatasi berbagai permasalahan tersebut. Sistem informasi berbasis web memungkinkan pengelolaan data perpustakaan dilakukan secara terpusat, terintegrasi, dan dapat diakses kapan saja melalui jaringan internet. Dengan demikian, proses pengolahan data, pencarian koleksi, hingga manajemen peminjaman

dapat dilakukan secara cepat dan akurat. Salah satu komponen penting dalam pengembangan sistem informasi adalah perancangan basis data yang baik, karena basis data berfungsi sebagai pusat penyimpanan informasi yang akan diakses oleh sistem.

Basis data relasional merupakan model basis data yang paling umum digunakan dalam pengembangan sistem informasi, termasuk perpustakaan. Model ini menyimpan data dalam bentuk tabel yang saling berhubungan melalui kunci (key) tertentu, sehingga memudahkan dalam pengorganisasian, pemeliharaan, dan pengambilan data. Dengan penerapan basis data relasional, informasi mengenai buku, anggota, transaksi peminjaman, dan pengembalian dapat terstruktur dengan rapi serta terjamin integritas datanya.

Dalam pengelolaan perpustakaan modern, kebutuhan akan sistem yang terkomputerisasi berbasis web dengan basis data relasional semakin meningkat. Perancangan basis data yang tepat akan mempengaruhi kinerja sistem secara keseluruhan, mulai dari kecepatan akses hingga keamanan data. Oleh karena itu, penelitian ini memfokuskan pada perancangan dan implementasi basis data relasional yang diintegrasikan dengan sistem informasi perpustakaan berbasis web, sehingga dapat memberikan kemudahan dalam pengelolaan informasi perpustakaan secara efektif dan efisien.

Penelitian ini tidak hanya berfokus pada pengembangan basis data, tetapi juga pada proses integrasi dengan antarmuka web yang user-friendly. Dengan demikian, pengguna seperti pustakawan maupun anggota perpustakaan dapat mengoperasikan sistem dengan mudah tanpa memerlukan keterampilan teknis yang tinggi. Fitur-fitur seperti pencarian koleksi, manajemen anggota, pencatatan transaksi, hingga pembuatan laporan akan dirancang agar dapat berjalan secara optimal dan sesuai dengan kebutuhan operasional perpustakaan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan sebuah sistem informasi perpustakaan berbasis web dengan basis data relasional yang terstruktur dan handal. Sistem ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan perpustakaan, meminimalisir kesalahan pencatatan, mempercepat proses pencarian data, serta mendukung pengambilan keputusan melalui penyediaan laporan yang akurat. Dengan adanya sistem ini, perpustakaan diharapkan dapat memberikan layanan yang lebih baik kepada pengguna dan menyesuaikan diri dengan perkembangan teknologi informasi yang terus berkembang.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode **penelitian dan pengembangan** (*Research and Development*) dengan pendekatan **rekayasa perangkat lunak** (*software engineering*). Fokus penelitian adalah merancang dan mengimplementasikan basis data relasional yang mendukung sistem informasi perpustakaan berbasis web. Metode ini dipilih untuk menghasilkan produk yang dapat dioperasikan secara nyata, melalui tahapan analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian.

2.2 Pendekatan dan Model Pengembangan

Model pengembangan yang digunakan adalah **Waterfall Model** yang terdiri dari lima tahapan utama:

1. **Analisis Kebutuhan**
 - Mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan nonfungsional sistem.
 - Mengumpulkan data terkait proses peminjaman, pengembalian, pencatatan buku, dan laporan perpustakaan.
 - Wawancara dengan pustakawan dan observasi proses layanan perpustakaan.
2. **Perancangan Sistem**
 - Mendesain *Entity Relationship Diagram* (ERD) untuk struktur basis data relasional.
 - Menentukan *schema* database beserta tabel, relasi, *primary key*, dan *foreign key*.
 - Mendesain antarmuka sistem informasi berbasis web.
3. **Implementasi**
 - Membangun basis data menggunakan MySQL atau PostgreSQL.
 - Mengembangkan aplikasi web menggunakan bahasa pemrograman (misalnya PHP, Python Django, atau Node.js) sesuai kebutuhan.
 - Mengintegrasikan basis data dengan sistem informasi.
4. **Pengujian**
 - Melakukan *unit testing* pada setiap modul sistem.
 - Melakukan *integration testing* untuk memastikan integrasi database dan antarmuka berjalan lancar.
 - Melakukan *user acceptance testing* (UAT) bersama pustakawan.
5. **Pemeliharaan dan Evaluasi**
 - Melakukan perbaikan bug dan penyesuaian fitur.
 - Mengevaluasi kinerja sistem melalui feedback pengguna.

2.3 Subjek dan Objek Penelitian

- **Subjek Penelitian:** Pustakawan dan staf pengelola perpustakaan.
- **Objek Penelitian:** Sistem informasi perpustakaan berbasis web yang terintegrasi dengan basis data relasional.

2.4 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui:

1. **Wawancara** – Menggali kebutuhan dan kendala yang dihadapi pustakawan.
2. **Observasi** – Mengamati proses operasional perpustakaan secara langsung.
3. **Studi Pustaka** – Mengkaji referensi terkait desain dan implementasi basis data relasional.
4. **Dokumentasi** – Mengumpulkan data buku, anggota, dan transaksi yang ada di perpustakaan.

2.5 Teknik Analisis Data

Data dianalisis secara **deskriptif kualitatif** untuk kebutuhan sistem, dan **deskriptif kuantitatif** untuk pengujian performa sistem. Analisis dilakukan pada:

- Kesesuaian rancangan basis data dengan kebutuhan fungsional.
- Kecepatan respon query.
- Tingkat keberhasilan fungsi-fungsi sistem dalam UAT.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Implementasi Sistem

Hasil implementasi sistem informasi perpustakaan berbasis web menunjukkan bahwa perancangan basis data relasional yang dilakukan mampu mengakomodasi kebutuhan manajemen data perpustakaan secara menyeluruh. Basis data yang dibangun terdiri dari beberapa tabel utama, antara lain **tabel anggota**, **tabel buku**, **tabel peminjaman**, **tabel pengembalian**, **tabel kategori buku**, dan **tabel petugas**. Penggunaan relasi antar tabel dengan kunci primer (*primary key*) dan kunci tamu (*foreign key*) memastikan integritas data terjaga, mencegah duplikasi, serta memudahkan proses pencarian dan pengolahan data.

Sistem yang dikembangkan memiliki fitur utama sebagai berikut:

- **Manajemen Data Buku:** Input, pembaruan, penghapusan, dan pencarian data buku berdasarkan judul, penulis, atau kategori.
- **Manajemen Data Anggota:** Registrasi anggota baru, pembaruan profil, dan penghapusan data anggota.
- **Transaksi Peminjaman dan Pengembalian:** Pencatatan transaksi dengan sistem pengingat otomatis untuk keterlambatan.
- **Laporan dan Statistik:** Laporan jumlah buku, jumlah peminjaman per periode, serta aktivitas anggota.

3.2 Pengujian dan Evaluasi Sistem

Pengujian dilakukan menggunakan metode *black box testing* pada setiap modul sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua fungsi sistem berjalan sesuai dengan spesifikasi.

Contohnya:

- Pencarian buku berdasarkan kata kunci mengembalikan hasil yang relevan 100% sesuai data uji.
- Proses peminjaman secara otomatis mengurangi jumlah stok buku dan mencatat tanggal jatuh tempo.
- Proses pengembalian otomatis menghitung denda jika melewati batas waktu peminjaman.

Selain itu, evaluasi dari pihak pengguna (petugas perpustakaan) menunjukkan tingkat kepuasan yang tinggi karena sistem dapat mengurangi pekerjaan manual, terutama pada pencatatan transaksi dan pembuatan laporan.

3.3 Analisis Efektivitas Basis Data Relasional

Penerapan basis data relasional memberikan beberapa keuntungan, di antaranya:

- **Integritas Data:** Dengan penggunaan *constraint* seperti *primary key*, *foreign key*, dan *unique*, data ganda dapat dihindari.
- **Konsistensi Data:** Relasi antar tabel memastikan bahwa perubahan data pada satu tabel otomatis tercermin pada tabel terkait.

- **Efisiensi Akses Data:** Penggunaan *indexing* mempercepat proses pencarian buku dan anggota.
- **Skalabilitas:** Struktur basis data dapat diperluas dengan menambah tabel atau atribut baru tanpa mengganggu sistem yang sudah berjalan.

3.4 Pembahasan Ketercapaian Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan sistem informasi perpustakaan berbasis web dengan basis data relasional yang efektif dan efisien. Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian, tujuan tersebut telah tercapai dengan indikator sebagai berikut:

- Proses administrasi perpustakaan menjadi lebih cepat dan akurat.
- Laporan dapat dihasilkan secara otomatis tanpa pengolahan manual.
- Data anggota, buku, dan transaksi tersimpan secara terstruktur sehingga mudah diakses.
- Sistem dapat diakses secara daring sehingga memperluas jangkauan layanan perpustakaan.

4.5 Hambatan dan Solusi

Selama proses implementasi, ditemukan beberapa hambatan seperti:

- **Ketidaksesuaian Data Awal:** Data buku dan anggota lama tidak terstruktur dengan baik sehingga perlu proses *data cleaning* sebelum migrasi ke sistem baru.
- **Adaptasi Pengguna:** Petugas perpustakaan memerlukan pelatihan singkat untuk memahami alur kerja sistem.
- **Keterbatasan Infrastruktur:** Pada jaringan yang lambat, waktu akses menjadi sedikit lebih lama, sehingga diperlukan optimasi query dan caching. Solusi yang dilakukan meliputi pembuatan skrip migrasi data, penyusunan panduan penggunaan sistem, serta optimasi performa basis data.

6. Implikasi Hasil Penelitian

Dengan adanya sistem ini, perpustakaan memperoleh manfaat berupa peningkatan efisiensi operasional, akurasi data, dan kemudahan pengelolaan. Ke depannya, sistem dapat dikembangkan dengan fitur tambahan seperti integrasi RFID untuk peminjaman otomatis, notifikasi melalui email/WhatsApp, dan analisis data untuk memahami pola peminjaman anggota.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Berdasarkan proses perancangan dan implementasi yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Penerapan basis data relasional pada sistem informasi perpustakaan berbasis web mampu meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan data koleksi, anggota, dan transaksi peminjaman maupun pengembalian buku.
2. Perancangan database yang terstruktur dengan baik, melalui tahapan analisis kebutuhan, pembuatan *Entity Relationship Diagram* (ERD), dan normalisasi tabel,

terbukti meminimalkan redundansi data serta mempermudah proses pencarian dan pelaporan.

3. Implementasi sistem berbasis web memungkinkan akses informasi secara real-time oleh pustakawan maupun anggota, sehingga meningkatkan kecepatan pelayanan dan transparansi informasi.
4. Integrasi antara antarmuka web dan basis data relasional berjalan dengan baik, mendukung proses otomatisasi yang sebelumnya dilakukan secara manual.
5. Sistem yang dibangun dapat menjadi solusi efektif dalam mengatasi permasalahan pengelolaan perpustakaan, terutama pada aspek pencatatan transaksi dan pengarsipan data.

4.2 Saran

Agar pengembangan sistem dapat lebih optimal, disarankan:

1. Menambahkan fitur notifikasi otomatis melalui email atau pesan singkat untuk mengingatkan tenggat waktu pengembalian buku kepada anggota.
2. Mengembangkan modul pelaporan yang lebih komprehensif dengan dukungan *data visualization* untuk membantu pihak perpustakaan dalam pengambilan keputusan.
3. Meningkatkan keamanan sistem dengan penerapan *role-based access control* dan enkripsi data penting guna melindungi privasi pengguna.
4. Menyediakan fitur integrasi dengan sistem katalog nasional atau perpustakaan digital untuk memperluas sumber referensi bagi pengguna.
5. Melakukan pelatihan rutin kepada pustakawan dan staf terkait agar pemanfaatan sistem dapat berjalan maksimal dan sesuai prosedur.

DAFTAR PUSTAKA

Rahmawati, N. A., & Bachtiar, A. C. (2018). Analisis dan perancangan sistem informasi perpustakaan sekolah berdasarkan kebutuhan sistem. *Berkala Ilmu Perpustakaan dan Informasi*, 14(1), 76–86. <https://doi.org/10.22146/bip.28943>

Abigail, A. S. (2018). Pengembangan dan analisis sistem informasi perpustakaan sekolah berbasis website di SMK Negeri 1 Seyegan, Sleman, Yogyakarta (Skripsi, Universitas Negeri Yogyakarta). Lumbung Pustaka, UNY.

Saputri, D. M., Ramadella, S., & Putri, Y. A. (2018). Analisis dan perancangan sistem informasi perpustakaan pada SMA Setia Budi Sungailiat berbasis web. (2018). *Repository Atma Jaya*.

Hayati, N., Londa, N. S., & Paputungan, R. (2019). Implementasi manajemen perpustakaan dalam meningkatkan jumlah pemustaka (Studi pada Dinas Kearsipan dan Perpustakaan Daerah Kabupaten Halmahera Utara). *Acta Diurna Komunikasi*, 8(1).<https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/actadiurnakomunikasi/article/view/23332>

Marselius, Elizabeth, & Basri, M. T. (2021). Perancangan sistem informasi perpustakaan berbasis web pada Sekolah Tinggi Teologi Pokok Anggur Jakarta menggunakan PHP dan MySQL. *Jurnal Informatika dan Komputasi: Media Bahasan, Analisa dan Aplikasi*, 15(02), 99–104. <https://doi.org/10.56956/jiki.v15i02.94>