

Desain Model *Relational Database* Perpustakaan SMP Negeri 13 Tarakan menggunakan Metode *Database Life Cycle*

Syaddam¹, Muhammad Yusril², Agustinus Jimi Jon Kawuta³, Sehlmi Duwiputri Banni⁴, Yakobus Silfianus Ratu⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Sistem Informasi, Politeknik Bisnis Kaltara

Jl. Gadjah Mada, No.17, Kota Tarakan, Kalimantan Utara

¹syaddam@poltekbiskal.ac.id

²muhammadyusril@student.poltekbiskal.ac.id

³agustinusjimi jonkawuta@student.poltekbiskal.ac.id

⁴sehlmiduwiputribanni@student.poltekbiskal.ac.id

⁵yakobussilfianusratu@student.poltekbiskal.ac.id

Abstract— *The library is a essential educational service unit supporting schools' learning and teaching process. As a source of information and knowledge, the library provides various resources, such as books, journals, and other learning media, which can be utilized by students, teachers, and school staff to enrich their insights and improve the quality of education. This study uses the Database Life Cycle method to design an effective and integrated relational database model for the school library system. This method includes the stages of needs analysis, conceptual design, logical design, physical design, and implementation and testing. Through the design and implementation process, a library database model is produced consisting of 8 main tables, the table is anggota, jenis anggota, siswa, guru, staf_tu, buku, letak_buku, and peminjaman. These tables are related to each other to maintain data integrity and facilitate the process of processing information related to the library. The final results show that the designed library database can support all library activities and services effectively, from member data management, book catalogs, and borrowing to reporting. This database has been proven to receive data well through testing and is ready to be implemented in a more comprehensive library information system.*

Intisari— *Perpustakaan merupakan salah satu unit layanan pendidikan yang memiliki peran esensial dalam mendukung proses belajar dan mengajar di sekolah. Sebagai sumber informasi dan pengetahuan, perpustakaan menyediakan berbagai macam sumber daya, seperti buku, jurnal, dan media pembelajaran lainnya, yang dapat dimanfaatkan oleh siswa, guru, dan staf sekolah untuk memperkaya wawasan dan meningkatkan kualitas pendidikan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang model basis data relasional yang efektif dan terintegrasi untuk sistem perpustakaan sekolah, dengan menggunakan metode Database Life Cycle. Metode ini mencakup tahapan analisis kebutuhan, desain konseptual, desain logis, desain fisik, serta implementasi dan pengujian. Melalui proses perancangan dan implementasi, dihasilkan sebuah model basis data perpustakaan yang terdiri dari 8 tabel utama, yaitu tabel t. Tabel-tabel tersebut saling berelasi satu sama lain untuk menjaga integritas data dan memudahkan proses pengolahan informasi terkait perpustakaan. Hasil akhir menunjukkan bahwa basis data perpustakaan yang dirancang dapat mendukung seluruh aktivitas dan layanan perpustakaan secara efektif, mulai dari pengelolaan data anggota, katalog buku, peminjaman, hingga pelaporan. Melalui pengujian yang dilakukan, basis data ini terbukti dapat menerima data dengan baik dan siap untuk diimplementasikan dalam sistem informasi perpustakaan yang lebih komprehensif.*

Kata Kunci— DBLC, Database, Perpustakaan, Sistem Informasi

I. PENDAHULUAN

Perpustakaan merupakan tempat mengumpulkan dan mengelola berbagai pengetahuan yang tercetak dan terekam. Saat ini, Perpustakaan dapat diklasifikasikan berdasarkan jenis koleksinya, seperti perpustakaan umum, perpustakaan sekolah, perpustakaan perguruan tinggi, perpustakaan khusus, dan perpustakaan digital. Perpustakaan menjadi hal penting, di mana perpustakaan dapat berperan sebagai sumber informasi khususnya di bidang pendidikan, untuk menunjang kegiatan pembelajaran bagi peserta didik dan pencari ilmu pengetahuan, meningkatkan produktivitas, efektivitas, dan efisiensi. [1]. Perpustakaan sekolah berperan dalam mendukung gerakan literasi sekolah dengan memberikan pendidikan, informasi, tanggung jawab administratif, penelitian, dan rekreasi [2].

Perpustakaan sekolah memastikan bahwa semua siswa, tanpa memandang latar belakang, memiliki kesempatan yang sama untuk mengakses berbagai sumber daya pembelajaran. Selain itu, perpustakaan memberikan instruksi khusus tentang literasi data dan pembelajaran digital, dan mendukung kebutuhan pribadi dan kesehatan siswa [3]. Sekolah Menengah Pertama 13 Negeri Tarakan atau biasa dikenal sebagai SMP 13 Negeri Tarakan merupakan salah satu sekolah negeri yang ada di kota Tarakan dengan SK Izin Operasional 0299/O/1982. Sekolah ini didukung dengan fasilitas perpustakaan, di mana perpustakaan tersebut digunakan sebagai salah satu sarana belajar siswa. Aktivitas yang terjadi dalam perpustakaan, masih dilakukan secara manual. Hal ini membuat pencarian buku dan proses administrasi perpustakaan menjadi sangat lama.

Perpustakaan dapat meningkatkan wawasan dan pengetahuan siswa, dan penggunaan sistem informasi di perpustakaan meningkatkan kualitas layanan dan aksesibilitas [4]. Dalam hal mengakses buku yang ada di perpustakaan sekolah, terdapat beberapa masalah seperti; membutuhkan waktu yang lama dalam mencari buku secara manual, kesulitan menemukan buku yang tidak populer, dan tidak akuratnya informasi pada katalog perpustakaan. Diperlukan sebuah sistem informasi agar dapat

mempermudah dalam hal pencarian buku secara cepat. Dalam membangun dan mengembangkan sebuah sistem informasi diperlukan sebuah perencanaan desain *Database* (basis data) yang matang dari sistem informasi itu sendiri. Rencana desain *database* yang matang dibutuhkan untuk proyek integrasi skala besar agar dapat mengatasi tantangan bisnis dan hambatan data, mendorong berbagi data, berbagi teknologi, dan kolaborasi [5]. Desain *database* yang baik membuat pengembangan sebuah sistem informasi atau aplikasi lebih mudah dan efisien, serta membantu menghasilkan data, informasi, pengambilan keputusan, stabilitas organisasi, atau keunggulan kompetitif yang lebih baik [6]. DBLC (*Database Application Lifecycle*) adalah metode yang dapat digunakan dalam merancang sebuah *database*.

DBLC merupakan ilustrasi siklus hidup *database* yang meliputi fase konseptual, logis, dan fisik [7]. Penggunaan DBLC sangat penting dalam membuat sebuah desain *database* pada sistem informasi, di mana DBLC dapat memberikan struktur dan tahapan yang jelas untuk memastikan bahwa *database* dirancang, dibangun, diimplementasikan, dan dipelihara dengan baik sehingga data yang disimpan aman, akurat, dan dapat diakses dengan cepat [8].

Pembuatan desain *database* yang matang sangat penting untuk mendukung sistem informasi perpustakaan di sekolah SMP 13 Negeri Tarakan dan memberikan manfaat maksimal bagi siswa-siswi, tenaga kependidikan serta pengelola perpustakaan. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat desain *database* sistem informasi menggunakan metode DBLC untuk perpustakaan sekolah yang masih manual agar dapat meningkatkan pengelolaan data, memudahkan akses informasi bagi pengguna, meningkatkan kualitas layanan, dan membantu perpustakaan membuat keputusan yang lebih baik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian terkait penggunaan metode DBLC dilakukan oleh Putri dan Effendi [9]. Dalam penelitian tersebut *database* yang didesain menggunakan metode DBLC, telah menghasilkan bentuk *relational database* untuk menjamin dan menjaga integritas data dari setiap tabel terkait. Desain konseptual *database* menghasilkan empat tabel yaitu admin, *waterfall*, *news*, dan *tesimony*. masing-masing tabel tersebut, memiliki atribut domain dan menghasilkan diagram relasi tabel. Desain *database* fisik dilakukan dengan menggunakan MySQL *database*, dan DDL (*Data Definition Language*) merupakan bahasa yang digunakan untuk mendefinisikan definisi data.

Penelitian [10], menggunakan metode DBLC untuk mendesain model sistem *database* orbital. Sistem *database* orbital yang dirancang dapat membantu meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengawasan benda antariksa artifisial di Indonesia dengan menyediakan katalog informasi berbasis web dan mendukung pengawasan benda antariksa artifisial secara *real-time*. Desain dari DBLC menghasilkan *relational database* yang terdiri dari 7 tabel dan 6 relasi.

Perancangan *database* pada sistem informasi akan menghasilkan visualisasi *database* yang dirancang menggunakan metode DBLC. Fokus dari penelitian [11]

adalah pada perancangan *relational database* (basis data relasional) yang meliputi perancangan konseptual, perancangan logis, dan perancangan fisik. Penggunaan metode DBLC dalam perancangan *database* menunjukkan bahwa *database* ini memiliki entitas yang cukup sederhana dan membentuk *database* yang relasional. Desain konseptual memudahkan dalam pembuatan entitas yang diperlukan. Model *database* logis didapat 9 entitas yang memiliki hubungan relasional, baik itu hubungan biner *One-to-Many* maupun hubungan biner *One-to-One*. Untuk membuat aplikasi yang baik, tidak terlepas dari model *database* yang digunakan, sehingga perlu dibangun dengan model data relasional.

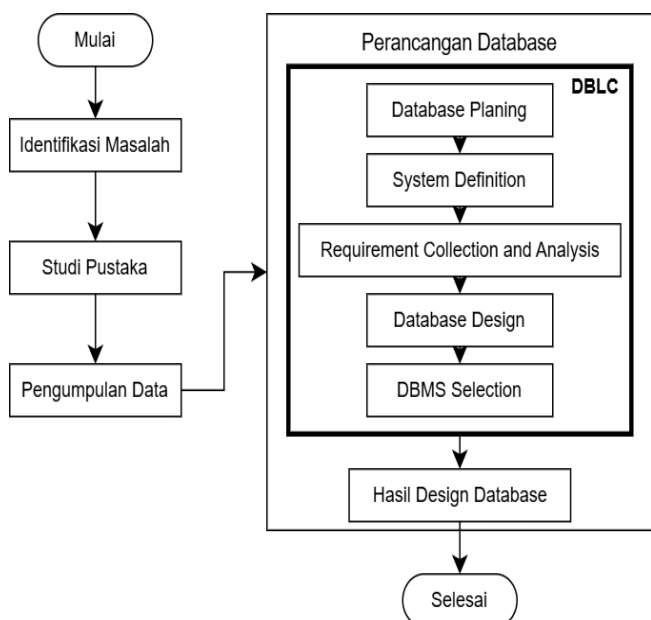
Wibagso dan Lia [12] dalam penelitiannya, penelitian yang dilakukan merupakan pengembangan dari penelitian yang sudah ada sebelumnya dengan fokus pada perancangan model *relational database* untuk Panti Jompo. Studi sebelumnya menghasilkan model *database* dengan 7 tabel dan 6 hubungan relasional. Penelitian yang dilakukan, bertujuan untuk lebih mengembangkan model *database* dengan menambahkan beberapa entitas untuk mengakomodasi kebutuhan informasi terkait kunjungan ke lansia, rencana makanan lansia, intervensi kesehatan, serta memisahkan jenis donasi dari Pendonor. Metode DBLC diterapkan, yang menyediakan pendekatan sistematis untuk merancang *database* yang selaras dengan persyaratan organisasi. Hasil penelitian ini adalah model *relational database* yang terdiri dari 11 tabel dan 12 hubungan relasional. Model ini dapat dijadikan referensi bagi pengembang perangkat lunak dalam membangun sistem informasi terpadu untuk Panti Jompo.

Dalam *expert system* (sistem pakar), terdapat penelitian yang menggunakan DBLC [13]. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan suatu *database* yang handal dan terstruktur dengan baik untuk mendukung sistem pakar gangguan perilaku anak. Metode *Database Life Cycle* digunakan karena gangguan perilaku pada anak merupakan masalah kompleks yang memerlukan penanganan cermat agar tidak memengaruhi perkembangan anak di masa mendatang. Sistem pakar telah dikembangkan untuk membantu orang tua, guru, dan tenaga kesehatan dalam mendiagnosis dan menangani berbagai jenis gangguan perilaku pada anak. *Database* yang dirancang dengan baik sangat penting untuk sistem pakar yang efektif, yang menjamin integritas, ketersediaan, dan kinerja yang optimal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang *database* untuk sistem pakar gangguan perilaku pada anak menggunakan metode siklus hidup basis data. Penelitian ini menggunakan desain *relational database*, meliputi desain dan implementasi konseptual, logis, dan fisik dalam DBMS MySQL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan desain *database*, meliputi *database* konseptual, logis, dan fisik, dapat menghasilkan *database* yang efisien yang mematuhi prinsip-prinsip *relational database*.

III. METODE PENELITIAN

Tahapan yang ditempuh dalam proses merancang *database* sistem informasi perpustakaan menggunakan

DBLC dijelaskan pada tahap ini. Database ini dirancang untuk mendukung aktivitas perpustakaan di SMP 13 Negeri Tarakan. Penggunaan metode DBLC dalam merancang database dapat membantu mengembangkan sistem informasi yang lebih baik [8]. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini diperlihatkan pada Gambar. 1. Tahapan ini digunakan untuk mencapai tujuan penelitian.



Gambar. 1. Diagram alir tahapan penelitian

A. Identifikasi Masalah

Pada tahap awal, kegiatan yang dilakukan adalah mengidentifikasi masalah-masalah yang terjadi di perpustakaan SMP 13 Negeri Tarakan.

B. Studi Pustaka

Tahap kedua adalah melakukan studi pustaka. Studi pustaka yang dilakukan berkaitan dengan beberapa referensi dari literatur ilmiah, serta kajian teoritis [14]. Referensi studi pustaka yang digunakan adalah referensi yang mendukung dan relevan terhadap topik penelitian

C. Pengumpulan Data

Tahap ketiga adalah kegiatan mengumpulkan data. Di mana pengumpulan data merupakan cara paling strategis yang digunakan pada suatu penelitian untuk memperoleh data yang sesuai dengan tujuan penelitian [15]. Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi dan wawancara langsung di SMP 13 Negeri Tarakan.

D. Perancangan Database

Tahap keempat adalah perancangan *database*. Pada tahap ini, perancangan database dilakukan dengan menggunakan metode DBLC sebagai metode perancangan database dalam mengembangkan sistem informasi perpustakaan sekolah. Dari semua tahapan yang ada pada metode DBLC, tidak semua tahapan pada metode DBLC dilakukan dalam penelitian ini, karena hasil yang diperoleh dari perancangan hanya sebatas pada menghasilkan model database relasional [16]. Penelitian ini, perancangan

database menggunakan lima fase yang ada pada DBLC yaitu: *Database Planing*, *System Definition*, *Requirement Collection and Analysis*, *Database Design*, dan *DBMS Selection*. Setelah kelima fase tersebut selesai, akan diperlihatkan hasil dari desain database.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Database Planing

Proses awal pengembangan sistem *database* dikenal sebagai *Database planing* (perencanaan basis data). Tujuan dari proses ini adalah untuk menentukan kebutuhan sistem *database* dan menghasilkan dokumen perencanaan, yang akan digunakan sebagai dasar untuk proses tahapan berikutnya. Proses perancangan database dilakukan dengan wawancara langsung mengenai kebutuhan sistem. Dalam proses ini meliputi kegiatan wawancara pada petugas perpustakaan di SMP Negeri 13 Tarakan. Hasil menunjukkan bahwa database harus dapat menyimpan informasi yang berkaitan dengan parameter perpustakaan, seperti kode buku, nama buku, nama peminjam, kelas, tanggal peminjam, tanggal pengembalian, paraf peminjam, dan paraf petugas. Selain itu, data seperti buku induk perpustakaan, daftar dan letak buku, serta kunjungan perpustakaan juga harus disimpan.

B. System Definition

System Definition (Pendefinisian Sistem) bertujuan untuk menyimpan informasi mengenai peminjaman dan pengembalian buku, denda keterlambatan, letak buku, informasi buku, anggota perpustakaan, riwayat pengunjung. Semua informasi tersebut bertujuan agar memudahkan pengunjung dan anggota perpustakaan agar lebih mudah mendapatkan informasi secara tepat dan cepat. Untuk petugas perpustakaan akan lebih menghemat waktu dalam mengelola data dan memudahkan dalam melacak buku yang tersedia maupun yang telah dipinjamkan.

C. Requirement Collection and Analysis

Teknik *fact finding* digunakan pada *Requirement Collection and Analysis* (Analisis dan Pengumpulan Kebutuhan) adalah observasi dan wawancara. Analisis secara khusus dilakukan untuk kebutuhan pengguna utama yaitu data buku (buku induk) yang ada di perpustakaan yang diperlukan untuk proses peminjaman buku oleh anggota perpustakaan. Hal ini didasarkan pada temuan wawancara yang menunjukkan bahwa penyimpanan data buku induk perpustakaan non-digital, atau manual, memiliki kendala. Oleh karena kendala tersebut, maka kebutuhan informasi pada data peminjaman buku oleh anggota perpustakaan merupakan hal utama pada sistem perpustakaan sekolah. Berikut adalah kebutuhan sistem:

1. Mendapatkan informasi anggota perpustakaan baik dari kalangan siswa, guru maupun staf.
2. Data ketersediaan buku
3. Riwayat peminjaman buku.

D. Database Design

Pada tahap ini, proses desain dibuat untuk mengembangkan sistem *database* dalam mendukung kegiatan operasional perpustakaan. Perancangan *database* ini dibagi menjadi tiga tahap:

a) Conceptual Database Design

Perancangan *database* konseptual merupakan proses pembuatan model berdasarkan organisasi informasi, tanpa mempertimbangkan aspek perencanaan fisik. Langkah awal adalah membangun model data konseptual, tanpa memperhitungkan detail implementasi [13]. Pada tahap ini, perancangan konseptual akan menunjukkan entitas dan hubungan antar entitas berdasarkan proses yang diinginkan oleh pengguna. Selanjutnya, model data dirancang secara konseptual sesuai dengan penilaian kebutuhan dalam membangun sistem informasi perpustakaan. Fase ini dimulai dengan mengidentifikasi jenis entitas yang diperlukan, yang dijelaskan secara rinci dalam Tabel I. Identifikasi entitas-entitas ini dilakukan untuk memastikan bahwa model data konseptual yang dibangun dapat memenuhi kebutuhan pengguna terhadap sistem perpustakaan yang efektif dan efisien.

TABEL I
IDENTIFIKASI ENTITAS

Nama Entitas	Deskripsi	Aktivitas
Anggota	Data anggota perpustakaan (Siswa, Guru, Staf TU)	Meminjam buku
Siswa	Anggota perpustakaan yang berstatus siswa	Mengakses perpustakaan dan meminjam buku
Guru	Anggota perpustakaan yang berstatus Guru	Mengakses perpustakaan dan meminjam buku
Staf TU	Anggota perpustakaan yang berstatus Staf TU	Mengakses perpustakaan dan meminjam buku
Buku	Koleksi buku perpustakaan	Dipinjam anggota
Letak Buku	Informasi lokasi buku di rak	Menyimpan informasi letak
Peminjaman	Catatan peminjaman buku oleh anggota	Mencatat transaksi peminjaman

Proses identifikasi terhadap tipe entitas yang ada bertujuan untuk menentukan dan menetapkan hubungan-hubungan penting yang terjadi di antara setiap entitas. Hasil dari proses identifikasi ini menunjukkan bahwa terdapat beberapa relasi entitas yang saling berhubungan dengan aktivitas-aktivitas dari entitas-entitas lainnya.

b) Logical Database Design

Logical Database Design merupakan fase desain ERD (*Entity Relationship Diagram*) di mana perlu dilakukan identifikasi terlebih dahulu terhadap entitas-entitas dan atribut-atribut yang terlibat dalam sistem [17]. Pada tahap ini, proses perancangan *database* bertujuan untuk mengidentifikasi atribut, domain, serta kunci kandidat pada setiap entitas yang dimodelkan. Domain mencakup seluruh kemungkinan nilai yang dapat ditetapkan pada masing-masing atribut dengan menyesuaikan tipe data yang tepat. Selain itu, dalam perancangan *database*, diperlukan juga identifikasi kandidat kunci yang berperan dalam menentukan hubungan antar entitas menggunakan atribut-atribut yang secara unik dapat mengidentifikasi relasi dalam sebuah tabel, seperti *primary key* dan *foreign key*. *Primary key* berfungsi

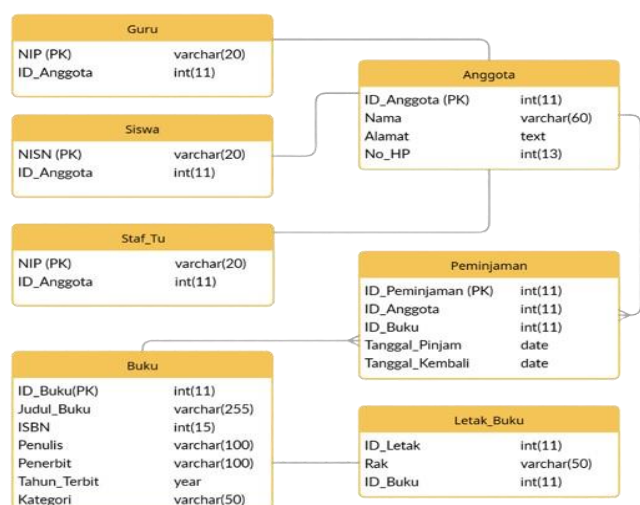
sebagai nilai unik untuk mengidentifikasi setiap baris dalam tabel, sedangkan *foreign key* merupakan atribut yang digunakan untuk menjalin hubungan antara tabel-tabel yang saling memiliki keterkaitan data. Setelah tahapan ini selesai dilakukan, proses perancangan dilanjutkan dengan normalisasi entitas dengan tujuan untuk menghindari terjadinya redundansi data serta memastikan konsistensi dalam desain *relational database*. Normalisasi dilakukan dengan cara menghilangkan atribut-atribut yang berulang serta memisahkan informasi yang memiliki ketergantungan fungsional. Identifikasi terhadap atribut, domain, serta Kandidat *Key* dapat dilihat pada Tabel II.

TABEL III
IDENTIFIKASI ATRIBUT, DOMAIN, DAN KANDIDAT KEY

No	Nama Entitas	Atribut	Domain	Kandidat Key
1	Anggota	ID_Anggota	Number	ID_Anggota
		Nama	String dengan panjang 60	
		Alamat	Text	
		No_HP	Number	
2	Jenis_Anggota	ID_Jenis	Number	ID_Jenis
		ID_Anggota	Number	
		Jenis	ENUM('Siswa', 'Guru', 'Staf_TU')	
3	Siswa	NISN	Varchar dengan panjang 20	NISN
		ID_Anggota	Number	
4	Guru	NIP	Varchar dengan panjang 20	NIP
		ID_Anggota	Number	
5	Staf_TU	NIP	Varchar dengan panjang 20	NIP
		ID_Anggota	Number	
6	Buku	ID_Buku	Number	ID_Buku
		Judul_Buku	String dengan panjang 255	
		ISBN	Varchar dengan panjang 15	ISBN
		Penulis	String dengan panjang 100	
		Penerbit	String dengan panjang 100	
		Tahun_Terbit	Year	
7		Kategori	String dengan panjang 50	
		ID_Letak	Number	ID_Letak

No	Nama Entitas	Atribut	Domain	Kandidat Key
8	Letak_Buku	Rak	String dengan panjang 50	ID_Peminjaman
		ID_Buku	Number	
	Peminjaman	ID_Peminjaman	Number	
		ID_Anggota	Number	
		ID_Buku	Number	
		Tanggal_Pinjam	Date	
		Tanggal_Kembali	Date	

Berdasarkan identifikasi pada Tabel II, akan dihasilkan sebuah *Entity Relationship Diagram*. ERD adalah representasi visual yang digunakan untuk memodelkan dan memahami struktur data serta hubungan antar entitas dalam sistem informasi perpustakaan. ERD membantu memvisualisasikan entitas-entitas seperti Anggota, Jenis_Anggota, Siswa, Guru, Staf_TU, Buku, Letak_Buku, Peminjaman beserta atributnya, serta bagaimana entitas tersebut dapat saling berinteraksi. Adanya ERD dapat membantu dalam memahami struktur data yang kompleks, memfasilitasi komunikasi, meminimalkan redundansi data, memastikan integritas data, dan mempermudah pengembangan basis data yang efisien dan andal. Gambar. 2 merupakan Model Hubungan Entitas konseptual yang dihasilkan, yang menggambarkan secara visual bagaimana hubungan-hubungan antar entitas tersebut.



Gambar. 2. ERD database perpustakaan

Normalisasi database adalah proses yang terdiri dari beberapa tahapan yang dilakukan pada rancangan *database* untuk menghindari terjadinya inkonsistensi data dan redundansi data [18]. Normalisasi dilakukan dengan tujuan untuk meminimalkan duplikasi data, mencegah inkonsistensi data, terutama saat melakukan penambahan atau penghapusan data. Selain itu, normalisasi juga memastikan bahwa identitas tabel secara tunggal menjadi determinan bagi semua atribut. Proses normalisasi database sangat penting untuk meningkatkan efisiensi dan organisasi *database*. Tujuan utama dari normalisasi adalah untuk menghilangkan data yang berlebihan, menjaga integritas

data, dan menyederhanakan pemeliharaan *database*. Dengan memecah data menjadi tabel yang lebih kecil dan lebih terkelola, serta mendefinisikan hubungan antar tabel, normalisasi dapat membantu mengurangi duplikasi data, meningkatkan kinerja query, dan membuat *database* menjadi lebih *scalable* dan fleksibel. Proses normalisasi database umumnya mencakup tiga bentuk utama: Bentuk Normal Pertama (1NF), Bentuk Normal Kedua (2NF), dan Bentuk Normal Ketiga (3NF). Setiap bentuk ini menangani masalah data tertentu dan memastikan struktur basis data dioptimalkan untuk penyimpanan dan pengambilan data yang efisien. Dengan mengikuti langkah-langkah normalisasi ini, desain basis data menjadi lebih kokoh, lebih mudah dipelihara, dan kurang rentan terhadap inkonsistensi atau anomali data.

1) Bentuk *Unnormal*

Pada tahap desain basis data dalam bentuk *unnormal*, struktur dan hubungan antar entitas dapat diidentifikasi sebagai berikut:

- Setiap anggota perpustakaan memiliki satu jenis keanggotaan (Guru, Staf TU, atau Siswa) yang menentukan hak dan kewajibannya.
- Setiap anggota perpustakaan dapat meminjam beberapa buku yang tersedia di perpustakaan.
- Setiap buku memiliki satu lokasi penyimpanan yang spesifik di rak atau ruang koleksi.
- Setiap transaksi peminjaman buku terkait dengan satu anggota perpustakaan sebagai peminjam dan satu buku yang dipinjam.

2) Bentuk 1NF

Langkah selanjutnya adalah memastikan bahwa setiap atribut pada setiap entitas hanya memiliki satu nilai tunggal. Untuk mencapai hal ini, proses normalisasi dilakukan dengan melakukan pemisahan data sebagai berikut:

- Data keanggotaan dipisahkan menjadi dua tabel terpisah, yaitu tabel Anggota dan tabel Jenis_Anggota. Hal ini dilakukan untuk menghindari penyimpanan data keanggotaan ganda pada satu tabel.
- Data peminjaman buku dipecah menjadi tabel Peminjaman, yang hanya menyimpan satu ID anggota dan satu ID buku untuk setiap transaksi peminjaman. Tindakan ini mencegah adanya duplikasi data peminjaman buku.
- Tabel Buku digunakan untuk menyimpan informasi spesifik mengenai buku-buku yang tersedia, sementara tabel Letak_Buku dimanfaatkan untuk menyimpan informasi lokasi penyimpanan buku-buku tersebut.

3) Bentuk 2NF

Pada tahap ini, dilakukan upaya untuk memastikan tidak ada atribut yang secara parsial bergantung pada *primary key*. Untuk mencapai hal ini, proses normalisasi dilakukan dengan melakukan pemisahan data sebagai berikut:

- Data mengenai siswa, guru, dan staf TU (Tata Usaha) dipisahkan dari tabel Anggota, sehingga masing-masing kelompok memiliki tabel tersendiri. Tindakan ini mencegah adanya dependensi parsial antara data anggota perpustakaan dan data Pemustaka lainnya.

- ii. Informasi mengenai lokasi penyimpanan buku dipisahkan ke dalam tabel Letak_Buku. Dengan demikian, atribut terkait lokasi penyimpanan.

4) Bentuk 3NF

Tahap Bentuk Normal Ketiga ini bertujuan untuk memastikan bahwa tidak ada dependensi transitif dalam basis data. Dengan kata lain, tidak ada atribut dalam suatu entitas yang bergantung pada atribut lain yang bukan merupakan kunci primer entitas tersebut. Pada tahap ini, proses normalisasi dilakukan dengan cara:

- i. Memisahkan data anggota berdasarkan jenisnya (misalnya siswa, guru, staf TU) untuk menghindari adanya redudansi data. Hal ini memastikan bahwa setiap jenis anggota memiliki tabel terpisah yang hanya menyimpan atribut yang relevan dengan jenisnya.
- ii. Memastikan setiap entitas hanya menyimpan atribut-atribut yang benar-benar relevan dan diperlukan, tanpa adanya atribut yang bergantung secara transitif pada kunci primer entitas tersebut.

c) Physical Database Design

Physical Database Design merupakan proses mengonversi model data logis yang telah dirancang sebelumnya menjadi struktur fisik yang siap diimplementasikan pada Database MySQL [17]. Pada tahap ini, ditentukan berbagai aspek teknis, seperti tipe data, ukuran penyimpanan, serta hubungan antar tabel, guna memastikan integritas data tetap terjaga. Database ini dirancang khusus untuk mengelola sistem perpustakaan, mencakup berbagai macam data, di antaranya data anggota, jenis keanggotaan, Siswa, Guru, Staf Tata Usaha, buku, lokasi penyimpanan buku, serta catatan peminjaman. Dengan merancang struktur fisik yang tepat, diharapkan sistem ini dapat beroperasi secara efisien dan efektif. Berikut adalah delapan tabel utama yang digunakan dalam basis data perpustakaan, di mana masing-masing tabel memiliki peran dan fungsi spesifik untuk mendukung pengelolaan sistem perpustakaan secara menyeluruh:

TABEL IIIII
JENIS_ANGGOTA

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
ID_Jenis	Integer	11	Primary Key
ID_Anggota	Integer	11	Foreign Key (anggota)
Jenis	ENUM	-	'Siswa', 'Guru', 'Staf_TU'

Tabel III berisi kategori anggota perpustakaan, seperti Siswa, Guru, dan Staf Tata Usaha, yang dapat menjadi anggota dan memanfaatkan layanan perpustakaan.

TABEL IV
ANGGOTA

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
ID_Anggota	Integer	11	Primary Key
Nama	Varchar	80	-
Alamat	Text	-	-
No_HP	Integer	11	-

Tabel IV adalah tabel yang menyimpan informasi mengenai seluruh anggota perpustakaan, termasuk Siswa, Guru, dan Staf Tata Usaha yang terdaftar sebagai anggota perpustakaan.

TABEL V
SISWA

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
NISN	Varchar	20	Primary Key
ID_Anggota	Integer	11	Foreign Key (anggota)

Tabel V menyimpan informasi siswa yang terdaftar sebagai anggota perpustakaan. Data yang disimpan dalam tabel ini mencakup Nomor Induk Siswa Nasional dan ID Anggota yang menghubungkan data siswa dengan tabel Anggota.

TABEL VI
GURU

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
NIP	Varchar	20	Primary Key
ID_Anggota	Integer	11	Foreign Key (anggota)

Tabel VI menyimpan informasi mengenai guru yang terdaftar sebagai anggota perpustakaan. Setiap guru yang menjadi anggota perpustakaan akan memiliki data yang disimpan dalam tabel ini, seperti Nomor Induk Pegawai dan ID Anggota yang menghubungkan data guru dengan tabel Anggota.

TABEL VIIII
STAF_TU

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
NIP	Varchar	20	Primary Key
ID_Anggota	Integer	11	Foreign Key (anggota)

Tabel VII menyimpan informasi mengenai staf tata usaha yang terdaftar sebagai anggota perpustakaan. Data yang disimpan dalam tabel ini mencakup Nomor Induk Pegawai dan ID Anggota yang menghubungkan data staf tata usaha dengan tabel Anggota.

TABEL VIIII
BUKU

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
ID_Buku	Integer	11	Primary Key
Judul_Buku	Varchar	255	-
ISBN	Varchar	15	-
Penulis	Varchar	100	-
Penerbit	Varchar	100	-
Tahun_Terbit	Year	-	-
Kategori	Varchar	50	-

Tabel VIII merupakan tabel buku yang menyimpan berbagai informasi penting mengenai buku-buku yang tersedia di perpustakaan, seperti judul buku, nomor ISBN, nama penulis, penerbit, tahun terbit, serta kategori atau bidang ilmu buku tersebut. Tabel ini berperan penting dalam mengelola dan memonitor koleksi buku di perpustakaan.

TABEL IX
LETAK_BUKU

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
ID_Letak	Integer	11	Primary Key
Rak	Varchar	50	-
ID_Buku	Integer	11	Foreign Key (buku)

Tabel Letak_Buku pada Tabel IX, menyimpan informasi rinci mengenai lokasi atau rak tempat penyimpanan buku di perpustakaan. Setiap buku yang terdaftar dalam tabel Buku akan memiliki informasi mengenai rak penyimpanannya yang tercatat dalam tabel ini. Tabel ini berisi dua kolom utama: ID_Letak sebagai primary key, dan Rak yang menunjukkan nomor atau nama rak tempat buku disimpan.

TABEL X
PEMINJAMAN

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
ID_Peminjaman	Integer	11	Primary Key
ID_Anggota	Integer	11	Foreign Key (anggota)
ID_Buku	Integer	11	Foreign Key (buku)
Tanggal_Pinjam	Date	-	-
Tanggal_Kembali	Date	-	-

Tabel Peminjaman menyimpan informasi rinci mengenai peminjaman buku oleh anggota perpustakaan. Setiap kali seorang anggota meminjam buku, data peminjaman tersebut akan direkam dalam tabel ini, seperti ID Peminjaman, ID Anggota, ID Buku, Tanggal Pinjam, dan Tanggal Kembali. Tabel ini berfungsi untuk melacak dan mengelola transaksi peminjaman buku di perpustakaan.

E. DBMS Selection

Pemilihan Sistem Manajemen Basis Data merupakan langkah krusial untuk memastikan bahwa sistem basis data yang digunakan selaras dengan kebutuhan aplikasi yang akan dibangun. Dalam konteks rancangan sistem perpustakaan ini, DBMS yang dipilih adalah XAMPP, yang menyediakan paket lengkap termasuk MySQL sebagai sistem manajemen basis data (database) dan phpMyAdmin sebagai alat administrasi berbasis web untuk mengelola basis data tersebut secara efektif.

a) Pemilihan DBMS

Sebelum memilih *Database Management System* (DBMS), terdapat beberapa kriteria utama yang harus dipertimbangkan. Pertama, kemudahan instalasi dan konfigurasi sangat penting agar sistem basis data dapat dengan cepat dan mudah diimplementasikan. Selanjutnya, kompatibilitas dengan sistem operasi juga menjadi faktor penting agar DBMS dapat berjalan dengan lancar di lingkungan yang tersedia. Dukungan terhadap SQL dan manajemen data yang memadai juga diperlukan untuk memastikan fleksibilitas dan kemampuan pengelolaan data yang baik. Selain itu, kemampuan multi *User* dan manajemen hak akses menjadi kriteria penting agar sistem dapat digunakan secara terkontrol oleh berbagai pengguna. Kinerja dan keandalan DBMS juga harus diperhatikan untuk menjamin integritas dan ketersediaan data. Terakhir,

kemudahan administrasi database merupakan kriteria yang penting agar pengelolaan sistem basis data dapat dilakukan dengan efisien.

b) Evaluasi DBMS

XAMPP, MySQL, dan phpMyAdmin merupakan kombinasi DBMS yang sangat efektif untuk membangun dan mengelola basis data bagi aplikasi web. Dalam hal definisi data, MySQL mendukung pembuatan tabel, *primary key*, *foreign key*, *indeks*, dan tipe data yang beragam, memberikan fleksibilitas dalam mendesain struktur database. Sementara itu, phpMyAdmin memungkinkan manajemen skema database secara visual, mempermudah pengelolaan struktur database tanpa harus menggunakan perintah SQL manual. Dari sisi definisi fisik, XAMPP menyertakan MySQL sebagai bagian dari paket servernya, sehingga tidak perlu instalasi terpisah. MySQL juga mendukung berbagai format penyimpanan seperti InnoDB dan MyISAM, memungkinkan pemilihan opsi penyimpanan yang sesuai kebutuhan. phpMyAdmin sendiri memungkinkan pengguna untuk melihat struktur tabel dan mengelola data dengan mudah melalui antarmuka grafis.

Dalam hal aksesibilitas dan keamanan, MySQL mendukung multi *User* dengan hak akses yang dapat dikontrol melalui sistem izin pengguna. phpMyAdmin juga mempermudah pengelolaan hak akses pengguna dengan antarmuka yang ramah. XAMPP sendiri memiliki fitur keamanan tambahan untuk membatasi akses ke database. Terkait penanganan transaksi, MySQL mendukung fitur *COMMIT*, *ROLLBACK*, dan *SAVEPOINT* untuk menjaga integritas data. Selain itu, *backup* dan *recovery* dapat dilakukan dengan perintah MySQL atau melalui phpMyAdmin. Dari sisi utilitas dan performa, XAMPP menyediakan paket lengkap dengan Apache, MySQL, dan PHP, sehingga lebih mudah digunakan dalam pengembangan web. phpMyAdmin juga memungkinkan pemantauan database secara langsung melalui browser tanpa perlu *command line*. MySQL di dalam XAMPP memiliki performa yang handal dan dapat menangani berbagai operasi database secara efisien. Selain itu, XAMPP menyediakan utilitas tambahan yang dapat membantu dalam pengembangan aplikasi web, seperti modul PHP, web server, dan alat manajemen database yang terintegrasi.

c) Kesimpulan dan Rekomendasi

Berdasarkan evaluasi yang dilakukan, XAMPP dipilih sebagai solusi yang tepat untuk kebutuhan sistem basis data aplikasi perpustakaan ini. Hal ini dikarenakan beberapa alasan utama. Pertama, XAMPP sangat mudah dalam hal instalasi dan konfigurasi, sehingga dapat dengan cepat diimplementasikan. Kedua, XAMPP menyediakan paket lengkap untuk pengembangan aplikasi berbasis web, termasuk web server Apache, sistem manajemen basis data MySQL, serta alat administrasi phpMyAdmin. Ketiga, MySQL yang terdapat dalam paket XAMPP memiliki tingkat keandalan yang tinggi dalam mengelola data, dengan fitur-fitur seperti manajemen transaksi, backup, dan pemulihan data. Keempat, phpMyAdmin hadir sebagai antarmuka grafis yang mempermudah proses administrasi basis data, memungkinkan pengguna mengelola struktur dan data basis data dengan lebih efisien. Dengan gabungan dari XAMPP, MySQL, dan phpMyAdmin, proses pengelolaan

basis data untuk aplikasi perpustakaan menjadi lebih efisien, mudah digunakan, serta sesuai untuk berbagai jenis aplikasi berbasis web.

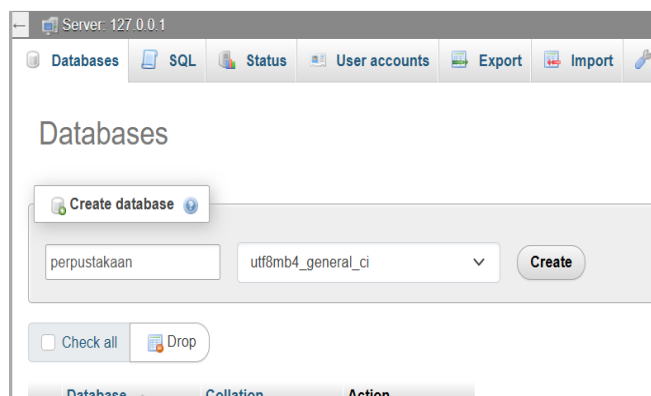
F. Hasil Design Database

a) Implementasi

Implementasi sistem database relasional menggunakan perangkat lunak phpMyAdmin untuk mengelola DBMS MySQL merupakan bagian integral dari metodologi DBLC yang diterapkan dalam penelitian ini. Selain menyediakan UI yang *user-friendly* (mudah digunakan) untuk pengelolaan *database*, phpMyAdmin juga dilengkapi dengan fitur *Data Definition Language* (DDL). DDL merupakan kumpulan perintah SQL yang dapat digunakan untuk membangun, memodifikasi, dan menghapus struktur serta definisi tipe data dari berbagai objek database, seperti tabel, view, indeks, dan lain-lain. Dengan memanfaatkan DDL melalui phpMyAdmin, proses perancangan dan pembangunan basis data dapat dilakukan secara efisien dan terstruktur, selaras dengan tahapan-tahapan DBLC yang telah dirancang sebelumnya. Proses pengembangan *database* dengan phpMyAdmin terdiri dari tiga tahap, yaitu:

1) Pembuatan Basis Data

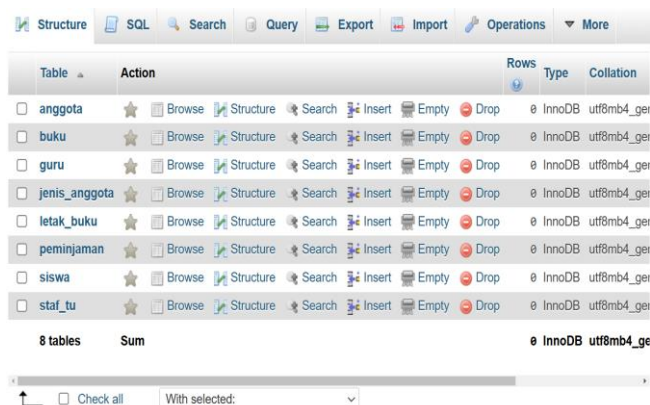
Langkah awal adalah membuat database perpustakaan bernama database dengan nama “perpustakaan” melalui phpMyAdmin. Proses ini dilakukan dengan mengisi nama database pada kolom Create database di phpMyAdmin, memilih *utf8mb4_general_ci* sebagai collation, dan menekan tombol Create. Gambar. 3 merupakan langkah pembuatan database.



Gambar. 3. Membuat *database* perpustakaan

2) Pembuatan Tabel-tabel dalam Database

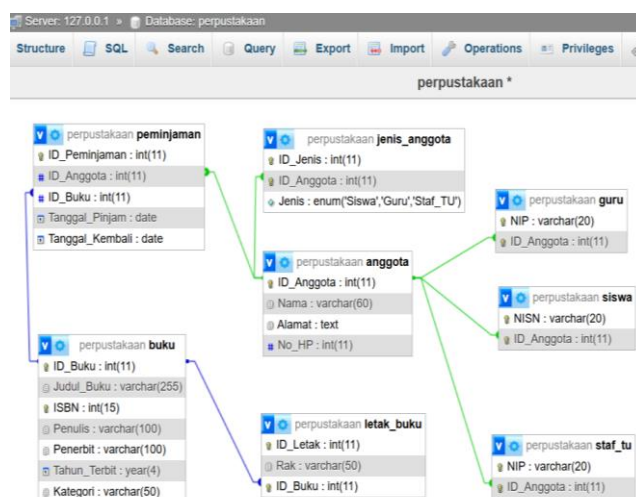
Setelah *database* berhasil dibuat, selanjutnya membuat tabel-tabel sesuai dengan desain fisik basis data, seperti anggota, jenis_anggota, siswa, guru, staf_tu, buku, letak_buku, dan peminjaman. selain itu, juga dilakukan pengaturan mengenai *primary key* dan *foreign key* untuk masing-masing tabel. Pembuatan tabel dilakukan dengan memilih database yang telah dibuat, lalu menambahkan tabel-tabel sesuai kebutuhan dengan menentukan nama tabel, jumlah kolom, tipe data, dan atribut lainnya. Hasil dari langkah ini diperlihatkan pada Gambar. 4.



Gambar. 4. Hasil pembuatan tabel-tabel *database*

3) Relasi antar Tabel

Setelah semua tabel dibuat, langkah selanjutnya adalah menghubungkan relasi antar tabel menggunakan Foreign Key untuk menjaga integritas data. Relasi antar tabel dapat ditentukan dengan menambahkan *constraint foreign key* pada kolom yang berelasi, seperti ID_Anggota, ID_Buku, dan lainnya. Relasi antar tabel menggunakan fitur *Designer* yang diperlihatkan pada Gambar. 5.

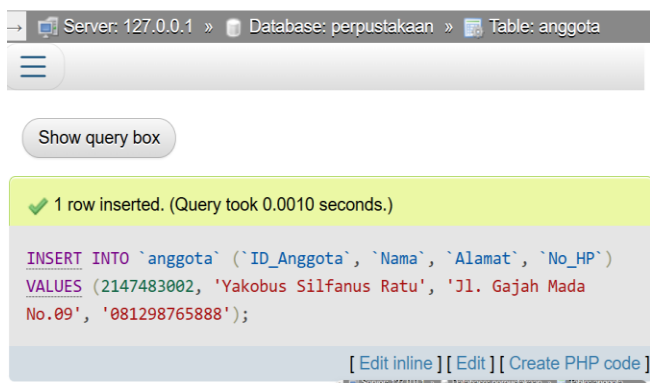


Gambar. 5. Relasi antar tabel menggunakan *designer*

b) Pengujian Database

Pengujian *database* dilakukan dengan melakukan *input* (masukkan) data ke dalam tabel-tabel untuk memastikan bahwa struktur basis data telah dirancang dengan tepat dan tidak terdapat kesalahan. Dalam proses pengujian ini, data disisipi ke dalam tabel siswa dan juga tabel anggota untuk memverifikasi bahwa setiap siswa yang terdaftar sebagai anggota telah tercatat dengan benar.

Setiap siswa yang menjadi anggota perpustakaan harus memiliki entri di tabel anggota. Untuk menambahkan anggota, digunakan query yang diperlihatkan pada Gambar. 6.



Gambar. 6. Query input anggota

Hasil query pada Gambar. 6, diperlihatkan pada Gambar. 7, yang mana hasil dari query tersebut. Disimpan pada tabel anggota pada baris 2

Extra options		ID_Anggota	Nama	Alamat	No_HP
☐	Edit	☐	Copy	☐	Delete
		2147483001	Muhammad Yusni	Jl. Gajah Mada No.17	2147483647
☐	Edit	☐	Copy	☐	Delete
		2147483002	Yakobus Silfanus Ratu	Jl. Gajah Mada No.09	2147483647

Gambar. 7. Hasil input data anggota

Setelah melakukan entri data pada tabel anggota, data siswa tersebut dihubungkan dengan tabel anggota. ID_Anggota yang digunakan sama dengan yang baru saja ditambahkan ke tabel anggota.



Gambar. 8. Query input data ke tabel siswa

Gambar. 8. merupakan query input data siswa yang dihubungkan dengan tabel anggota sesuai dengan ID_Anggota. Hasil dari query tersebut menghasilkan data pada tabel siswa yang diperlihatkan pada Gambar. 9.

perpustakaan	Extra options	NISN	ID_Anggota
☐	Edit	☐	Copy
		11502020220000000123	2147483002

Gambar. 9. Hasil input data ke tabel siswa

Setiap anggota juga harus memiliki jenis keanggotaan. Karena siswa merupakan anggota perpustakaan, masukkan data ke tabel jenis_anggota.



Gambar. 10. Query input data ke tabel jenis_anggota

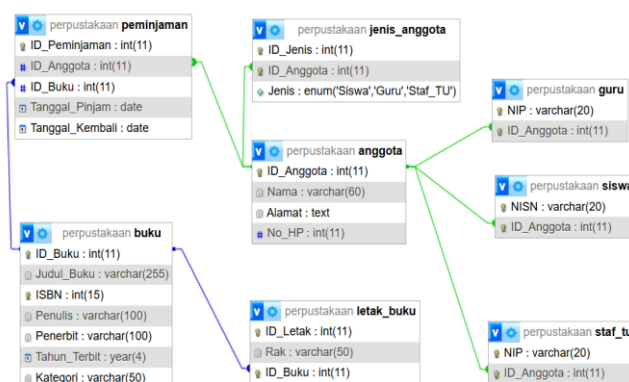
Gambar. 10 merupakan query input data ke tabel jenis_anggota berdasarkan ID_Anggota pada tabel siswa dan anggota. Hasil dari query tersebut disimpan pada tabel jenis_anggota pada baris satu yang diperlihatkan pada Gambar. 11.

perpustakaan	Extra options	ID_Jenis	ID_Anggota	Jenis
☐	Edit	☐	Copy	☐
		1	2147483002	Siswa
☐	Edit	☐	Copy	☐
		2	2147483001	Guru

Gambar. 11. Hasil input data ke tabel jenis_anggota

c) Hasil Perancangan

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi, desain model database perpustakaan telah diterapkan dengan metode DBLC. Hasil akhir menunjukkan bahwa basis data ini terdiri dari delapan tabel dengan beberapa relasi yang menghubungkan antar tabel untuk mendukung sistem perpustakaan. Berikut adalah hasil rancangan database perpustakaan yang diperlihatkan pada Gambar. 12.



Gambar. 12. Hasil rancangan database perpustakaan

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan implementasi basis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem basis data perpustakaan telah berhasil dibangun dengan menggunakan metode Database Life Cycle. Melalui tahapan-tahapan seperti Database Planing, System Definition, Requirement Collection and Analysis, Database Design, dan DBMS Selection, serta implementasi dan pengujian, model

basis data perpustakaan telah dirancang untuk memenuhi kebutuhan pengelolaan data pada sistem perpustakaan.

Rancangan basis data perpustakaan yang dihasilkan terdiri dari delapan tabel utama, yaitu tabel anggota, jenis_anggota, siswa, guru, staf_tu, buku, letak_buku, dan peminjaman. Tabel-tabel tersebut saling berelasi satu sama lain untuk menjaga integritas data dan memudahkan proses pengolahan informasi terkait perpustakaan. Dengan menggunakan perangkat lunak phpMyAdmin dan DBMS MySQL, basis data perpustakaan dapat diimplementasikan secara terstruktur dan efisien, sehingga dapat mendukung seluruh aktivitas dan layanan perpustakaan dengan baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapkan terima kasih kami yang sebesar-besarnya kepada pihak SMP Negeri 13 Tarakan yang telah memberikan kesempatan dan kepercayaan kepada kami untuk melakukan penelitian di institusi tersebut. Selain itu, kami juga menyampaikan apresiasi yang tinggi kepada Politeknik Bisnis Kaltara atas dukungan dan bimbingan yang diberikan selama proses perancangan dan implementasi sistem basis data perpustakaan ini. Partisipasi dan kontribusi dari kedua institusi tersebut sangat berharga bagi keberhasilan penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Nurseptaji, A. Adamsyah, M. Wildan, M. Akmal, P. Ardiansyah, and R. Firmansyah, "Analisa Proyek Pengembangan Sistem Informasi Perpustakaan Umum menggunakan Unified Modeling Language," *JUSS (Jurnal Sains dan Sist. Informasi)*, vol. 3, no. 2, pp. 35–42, Dec. 2020, doi: 10.22437/juss.v3i2.10839.
- [2] S. Setiawansyah, Q. J. Adrian, and R. N. Devija, "Penerapan Sistem Informasi Administrasi Perpustakaan menggunakan Model Desain User Experience," *J. Manaj. Inform.*, vol. 11, no. 1, pp. 24–36, Apr. 2021, doi: 10.34010/jamika.v11i1.3710.
- [3] C. Seasholes, L. Kimery, and C. Kaaland, "School Library Research: Guest Editors' Introduction," *Peabody J. Educ.*, vol. 98, no. 1, pp. 83–84, Jan. 2023, doi: 10.1080/0161956X.2023.2160111.
- [4] Y. Rahmanto, D. Alita, A. D. Putra, P. Permata, and S. Suaidah, "Penerapan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web pada SMK Nurul Huda Pringsewu," *J. Soc. Sci. Technol. Community Serv.*, vol. 3, no. 2, p. 151, 2022, doi: 10.33365/jsstcs.v3i2.2009.
- [5] K. Li, Y. Ding, X. He, L. Shi, and X. Ma, "Research and Practice on Business Architecture Construction of Large Integrated System," in *2020 International Conference on Computer Engineering and Application (ICCEA)*, IEEE, Mar. 2020, pp. 178–182. doi: 10.1109/ICCEA50009.2020.00046.
- [6] R. B. Bambang Sumantri and F. Mahardika, "Perancangan Basis Data Sistem Informasi Penjualan Barang (Studi Kasus: Minimarket 'ABC' Sidareja)," *J. Teknol. dan Bisnis*, vol. 2, no. 1, pp. 61–68, Jul. 2020, doi: 10.37087/jtb.v2i1.16.
- [7] S. Purba, "Database Development Methodology and Organization," *Inf. Syst. Manag.*, vol. 16, no. 1, pp. 72–77, Jan. 1999, doi: 10.1201/1078/43187.16.1.19990101/31164.10.
- [8] M. R. Anwar and S. Purnama, "Boarding House Search Information System Database Design," *Int. J. Cyber IT Serv. Manag.*, vol. 2, no. 1, pp. 70–81, Mar. 2022, doi: 10.34306/ijcitsm.v2i1.89.
- [9] M. P. Putri and H. Effendi, "Database Design for Website Service Guide 'Waterfall Tour South Sumatera,'" *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1167, p. 012069, Feb. 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1167/1/012069.
- [10] Y. Andrian, L. O. M. Musafar, S. K. Fatimah, and R. Priyatikanto, "The Implementation of DBLC Design Model for Orbital Database System," in *2021 International Seminar on Intelligent Technology and Its Applications (ISITIA)*, IEEE, Jul. 2021, pp. 303–308. doi: 10.1109/ISITIA52817.2021.9502237.
- [11] Tri Amri Wijaya, Constantin Menteng, Afis Julianto, Adi Surya, and Ema Utami, "Perancangan Desain Basis Data Sistem Informasi Geografis Tanah Penduduk dengan Menerapkan Model Data Relasional (Studi Kasus : Desa Tumbang Mantuhe Kabupaten Gunung Mas Provinsi Kalimantan Tengah)," *J. Teknol. Inf. J. Keilmuan dan Apl. Bid. Tek. Inform.*, vol. 15, no. 1, pp. 72–81, Jan. 2021, doi: 10.47111/jti.v15i1.1867.
- [12] S. S. Wibagso and E. Lia, "Desain Model Database Layanan Panti Weridha dengan Menerapkan Metode Database Life Cycle," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 6, no. 3, Dec. 2020, doi: 10.28932/jutisi.v6i3.3047.
- [13] N. Nurhayati, E. Nur Rahmawati, I. Dwi Anand Sinar Putra, and D. Rizky Maulana, "Designing a Child Behavior Disorder Expert System Database Using the Database Life Cycle Method," *Proceeding Int. Conf. Sci. Heal. Technol.*, pp. 430–442, Sep. 2024, doi: 10.47701/icohetech.v5i1.4223.
- [14] A. E. Putri, "EVALUASI PROGRAM BIMBINGAN DAN KONSELING: SEBUAH STUDI PUSTAKA," *JBKI (Jurnal Bimbing. Konseling Indones.)*, vol. 4, no. 2, p. 39, Oct. 2019, doi: 10.26737/jbki.v4i2.890.
- [15] F. W. Roosinda et al., *Metode Penelitian Kuantitatif*, 1st ed. Yogyakarta: Zahir Publishing, 2021.
- [16] S. Samidi and R. Hidayat, "Desain Model Database Mutasi Siswa Dengan Menerapkan Metode Database Life Cycle," *Technomedia J.*, vol. 8, no. 2SP, pp. 221–235, Jul. 2023, doi: 10.33050/tmj.v8i2SP.2063.
- [17] M. A. Fajar, S. Afifah, B. K. S. Nugraha, I. N. Sari, A. Sakinah, and M. R. F. Ariq, "Perancangan Basis Data Open Trip Pendakian Gunung pada sukatraveler.id dengan Metode DBLC," *J. Ilm. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–14, Jul. 2024, doi: 10.46306/sm.v4i1.67.
- [18] I. Listiawan and Y. Marsongko, "Model Database Revitalisasi Lumbung Pangan Desa (Studi Kasus Desa Penen Kecamatan Ngaglik Sleman Yogyakarta)," in *Prosiding Seminar Nasional Multidisiplin Ilmu*, Sleman, 2020, pp. 343–350.