

PERANCANGAN BASIS DATA RUMAH SAKIT BERBASIS WEB DENGAN ERD, CDM, DAN PDM

Wanda Sanora Duha¹, Aeni Nurrachmania Hakim², Cantika Nurwulan Suci³, Zatin Niqotaini⁴

¹²³⁴Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, UPN Veteran Jakarta

Email:2410512010@mahasiswa.upnvj.ac.id¹, 2410512014@mahasiswa.upnvj.ac.id²,
2410512022@mahasiswa.upnvj.ac.id³, zatinniqotaini@upnvj.ac.id⁴

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi mendorong transformasi digital di berbagai sektor, termasuk sektor kesehatan. Rumah sakit memerlukan sistem informasi yang mampu mengelola data layanan secara efektif, cepat, dan aman. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan memodelkan basis data sistem informasi layanan rumah sakit berbasis web dengan menggunakan pendekatan *Entity Relationship Diagram (ERD)*, *Conceptual Data Model (CDM)*, dan *Physical Data Model (PDM)*. Metode yang digunakan mencakup tahap perencanaan, analisis kebutuhan fungsional dan non-fungsional, serta desain basis data yang siap diimplementasikan. Hasil perancangan menunjukkan bahwa sistem mampu mengelola data pasien, tenaga medis, jadwal pelayanan, dan rekam medis secara terintegrasi, serta mendukung pengambilan keputusan manajerial rumah sakit. Sistem ini juga dirancang dengan mempertimbangkan aspek keamanan, aksesibilitas, dan kemudahan penggunaan.

Kata Kunci: Sistem Informasi Rumah Sakit, Perancangan Basis Data, Sistem Berbasis Web, Manajemen Data.

ABSTRACT

The advancement of information technology has driven digital transformation across various sectors, including healthcare. Hospitals require information systems capable of managing service data efficiently, quickly, and securely. This study aims to design and model a web-based hospital service information system database using Entity Relationship Diagram (ERD), Conceptual Data Model (CDM), and Physical Data Model (PDM) approaches. The applied methodology includes planning, analysis of functional and non-functional requirements, and the design of an implementable database structure. The design results demonstrate that the system can manage patient data, medical staff, service schedules, and medical records in an integrated manner, supporting hospital managerial decision-making. The system is also developed with attention to security, accessibility, and user-friendliness.

Keywords: Hospital Information System, Database Design, Web-Based System, Data Management.

1 PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mengubah cara pengelolaan data di berbagai sektor, termasuk kesehatan. Selain itu, dengan adanya internet dan smartphone yang dapat mengakomodasi internet sesuai dengan kebutuhan manusia, karena dengan internet setiap orang dapat memperoleh dan menyampaikan berbagai informasi yang dibutuhkan kapan saja dan di mana saja [1]. Rumah sakit dituntut memberikan layanan cepat dan efisien, meski menghadapi kompleksitas situasional, sistem, dan medis Rumah Sakit memiliki berbagai kompleksitas sebagai fasilitas pelayanan kesehatan dari setiap dimensi diantaranya, kompleksitas situasional, kompleksitas sistem, dan kompleksitas medis itu sendiri. Kompleksitas Rumah Sakit semakin meningkat dihadapkan dengan berbagai regulasi pemerintahan dan sistem jaminan kesehatan nasional yang terus diperbaharui untuk mencapai kualitas perawatan yang terbaik bagi pasien, hal ini menimbulkan kompleksitas dari segi sistem yaitu terkait proses administrasi pasien dalam pelayanan kesehatan [2].

Sayangnya, sebagian rumah sakit di Indonesia masih menggunakan sistem manual, sehingga rentan terjadi duplikasi data, keterlambatan informasi, dan kesalahan pencatatan. Dalam pencatatan secara manual terdapat kelemahan-kelemahan yang bisa menghambat proses pengerjaan dalam pengolahan data, seperti pada proses komunikasi antar pemberi pelayanan kesehatan yang membutuhkan waktu lebih lama [3]. Dengan pesatnya perkembangan teknologi, terutama dalam bidang teknologi informasi yang terus mengalami perubahan, sangat penting bagi perusahaan untuk memiliki sistem transaksi yang terkomputerisasi [4].

Sistem informasi rumah sakit berbasis web menjadi solusi untuk akses data *real-time*, integrasi layanan, dan kemudahan bagi pasien. Dalam pengembangannya, dibutuhkan basis data yang mampu menyimpan informasi terstruktur, aman, dan mudah diakses. Rumah sakit dapat mengelola data pelanggan dan transaksi yang dilakukan pelanggan, meningkatkan efektivitas dalam mendapatkan kepuasan dan loyalitas [5].

Rumah sakit berfungsi sebagai pelayanan kesehatan yang secara individu maupun institusi memberikan pelayanan gawat darurat sampai ke pelayanan rawat inap, yang harus mencakup pemberian pelayanan kesehatan yang optimal dan selalu mengedepankan etika dari ilmu kedokteran dan kemanusiaan. Oleh karena itu, penting juga bagi rumah sakit untuk memperhatikan penyediaan sistem informasi dan pelayanan kesehatan di bidang medis, non medis, dan pelayanan dalam pengembangan ilmu kesehatan di Indonesia [6]. Kepuasan pasien dalam hal ini adalah masyarakat tidak cukup hanya jika penyakitnya disembuhkan tetapi pada segi lain, pasien juga menuntut untuk diberi pelayanan sebaik mungkin [7]. Penggunaan intranet untuk rumah sakit pun digunakan karena dapat mempercepat juga mempermudah proses kerja serta transaksi pada rumah sakit tersebut. Sehingga para petugas dirumah sakit tersebut dapat bekerja lebih efektif dan efisien. Akhirnya informasi yang dihasilkan pun akan tepat waktu dan tepat guna. [8]. Penelitian ini bertujuan merancang dan memodelkan basis data sistem informasi rumah sakit berbasis web menggunakan ERD, CDM, dan PDM sebagai pendekatan bertahap. Hasil rancangan diharapkan mendukung integrasi data dan meningkatkan kualitas layanan kesehatan.

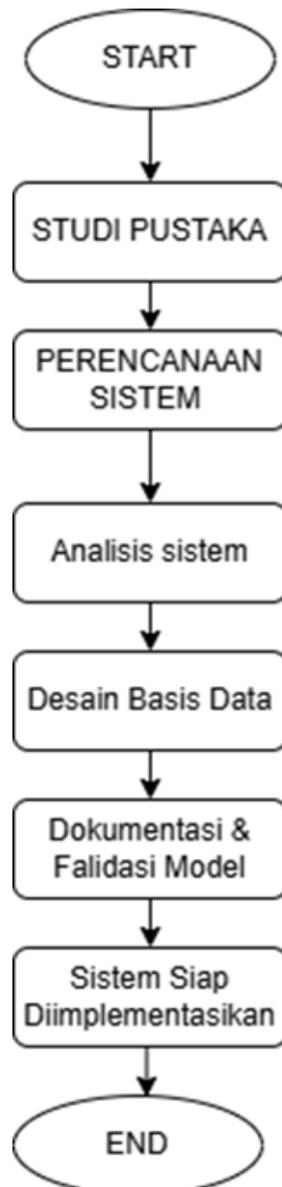
2 METODE PENELITIAN

Metode riset yang diterapkan dalam pembuatan dan pemodelan basis data untuk sistem layanan rumah sakit berbasis web ini adalah pendekatan rekayasa perangkat lunak yang fokus pada langkah-langkah terstruktur dalam pengembangan basis data. Sasaran dari pendekatan ini adalah menciptakan sistem informasi yang tidak hanya teknis efisien, tetapi juga selaras dengan kebutuhan fungsional dan non-fungsional dari rumah sakit sebagai lembaga pelayanan kesehatan.

Penelitian ini adalah analisis kualitatif yang bersifat deskriptif menggunakan pendekatan studi kasus. Data diperoleh melalui cara pengamatan, kajian pustaka, serta wawancara dengan individu yang terlibat di rumah sakit. Data yang diperoleh digunakan untuk menganalisis proses bisnis inti, kebutuhan pengguna, serta masalah yang muncul dalam pengelolaan data layanan kesehatan. Dari hasil pengumpulan data tersebut, dilakukan analisis kebutuhan sistem untuk mendefinisikan elemen-elemen penting yang harus ada dalam perancangan basis data.

Proses perancangan dilakukan dalam empat tahapan utama, yaitu studi pustaka, perencanaan, analisis, dan desain basis data. Ketiga tahap ini saling berkaitan dan dilakukan secara bertahap untuk menjamin bahwa hasil akhir berupa sistem informasi dapat diimplementasikan secara efektif. Setiap tahapan menghasilkan dokumen dan artefak desain seperti model konseptual (CDM), model logikal (ERD), dan model fisik (PDM) yang menggambarkan struktur basis data dari tingkat abstraksi tinggi hingga tingkat implementasi teknis.

Pendekatan yang digunakan menyesuaikan dengan prinsip-prinsip rekayasa sistem dan basis data, di mana proses transformasi dari kebutuhan pengguna ke dalam desain basis data dilakukan secara bertahap dan tervalidasi. Hal ini dilakukan untuk meminimalkan kesalahan desain, memastikan kelengkapan informasi, serta menjaga integritas dan keamanan data dalam sistem.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

2.1 studi pustaka

Studi pustaka dilakukan sebagai dasar teori untuk memahami ide dan cara dalam merancang sistem basis data rumah sakit. Literatur yang dikaji mencakup teori dasar sistem informasi rumah sakit, arsitektur sistem berbasis web, serta teknik pemodelan basis data yang melibatkan *Entity Relationship Diagram (ERD)*, *Conceptual Data Model (CDM)*, dan *Physical Data Model (PDM)*. Pemahaman terhadap konsep ini penting agar proses pengembangan sistem dilakukan secara sistematis dan sesuai dengan standar rekayasa perangkat lunak.

Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan model konseptual yang digunakan untuk menggambarkan entitas, atribut, dan hubungan antar entitas dalam sistem. Dalam konteks sistem layanan rumah sakit, ERD memvisualisasikan entitas penting seperti pasien, dokter, ruang, tindakan, penyakit, obat, staf, hingga ringkasan keluar. Model ini membantu dalam identifikasi struktur data awal dan alur hubungan yang kompleks dalam sistem pelayanan medis.

Selanjutnya, model dikembangkan menjadi *Conceptual Data Model (CDM)* yang menyempurnakan relasi antar entitas dengan definisi tipe data, kunci utama, dan relasi kardinalitas secara eksplisit. CDM memperjelas bagaimana data akan diorganisasi di tingkat sistem dan menjadi

jembatan antara desain logis dan fisik. Dalam studi ini, CDM digunakan untuk memvalidasi struktur data dari ERD sebelum diimplementasikan.

Tahap terakhir adalah pembuatan *Physical Data Model (PDM)*, yang menerjemahkan desain logis menjadi skema fisik di dalam sistem manajemen basis data (DBMS). PDM mencakup detail teknis seperti penamaan tabel, tipe data kolom (misalnya *varchar*, *timestamp*, *integer*), serta penetapan kunci primer dan relasi antar tabel melalui kunci asing. Dengan ketiga model ini, sistem informasi layanan rumah sakit yang dikembangkan dapat memastikan integritas data, efisiensi penyimpanan, serta kemudahan dalam akses dan pelaporan.

2.2 Perencanaan

Tahap perencanaan dilakukan sebagai dasar awal dalam proses pengembangan sistem informasi layanan rumah sakit berbasis web. Pada tahap ini, penulis mengidentifikasi ruang lingkup sistem, menentukan kebutuhan dasar pengguna, serta menetapkan tujuan dari sistem yang akan dirancang. Tujuan utama dari sistem ini adalah untuk menyusun informasi yang berkaitan dengan pasien, tenaga medis, layanan kesehatan, dan data administratif dalam satu *database* yang terintegrasi dan dapat diakses secara *online*.

Salah satu tujuan utama perancangan ini adalah membangun sistem informasi yang dapat mendukung layanan operasional rumah sakit secara efisien dan akurat. Sistem ini dirancang agar mampu menangani berbagai aktivitas penting seperti pendaftaran pasien, pencatatan rekam medis, pengelolaan jadwal pelayanan, dan pengolahan data penunjang lainnya seperti obat, tarif layanan, dan staf medis. Perencanaan ini dilakukan berdasarkan studi kebutuhan dari pengguna sistem dan referensi dari sistem informasi serupa yang telah ada.

Dalam kegiatan perancangan sistem ini, penulis menerapkan metode pengembangan web dan mobile dengan menggunakan model SDLC (*Software Development Life Cycle*). Pendekatan dimulai dari tahap perencanaan, analisis persyaratan, hingga tahap desain [9]. Sebagai bagian dari tahapan ini, dilakukan pula penentuan alat bantu yang akan digunakan dalam proses perancangan, yaitu pemodelan basis data menggunakan *Entity Relationship Diagram (ERD)*, *Conceptual Data Model (CDM)*, dan *Physical Data Model (PDM)*. Ketiga model ini digunakan secara berurutan untuk membangun struktur basis data yang utuh, mulai dari tingkat konseptual hingga implementatif. Dengan pendekatan ini, sistem yang dikembangkan diharapkan memiliki arsitektur data yang kuat, terstruktur, dan siap diimplementasikan dalam lingkungan sistem manajemen basis data.

2.3 Analisis

Pada tahap analisis, dilakukan identifikasi entitas dan proses bisnis utama yang akan dikelola dalam sistem informasi rumah sakit. Analisis ini dilakukan berdasarkan skenario operasional nyata di rumah sakit, di mana data yang diolah mencakup pasien, dokter, staf medis, obat, layanan penunjang, ringkasan keluar, hingga pengelolaan tarif layanan. Masing-masing elemen tersebut dianalisis untuk dipetakan menjadi entitas dalam basis data yang saling berelasi.

Dalam pengembangan sebuah sistem dengan menggunakan basis data ERD diperlukan penerapan metodologi yang tepat. Metode pengembangan basis data dengan jenis *entity relation (ER)* saat ini adalah dengan menggunakan DBSDLC [10]. *Entity Relationship Diagram (ERD)* diciptakan untuk menunjukkan keterkaitan di antara entitas-entitas tersebut. Dari diagram yang disusun, terdapat beberapa entitas inti seperti Pasien, Dokter, Rekam Medis, Obat, Tindakan, Ruang, Penunjang, dan Staf. Setiap entitas memiliki atribut yang relevan dan dirancang agar mendukung operasional rumah sakit secara menyeluruh. Misalnya, entitas Rekam Medis memiliki relasi dengan Pasien, Dokter, dan Tindakan, serta menyimpan informasi pemeriksaan, diagnosa, dan resep obat.

Hasil analisis juga menunjukkan perlunya normalisasi data untuk mencegah redundansi dan memastikan efisiensi penyimpanan. Selain itu, dalam analisis ditentukan atribut-atribut kunci seperti *primary key* dan *foreign key*, serta identifikasi kardinalitas relasi antar entitas. Tahap ini menjadi pondasi penting sebelum memasuki proses desain struktur data yang lebih rinci.

2.4 Desain

Tahap desain melibatkan transformasi dari model konseptual dan logikal ke dalam struktur basis data yang siap diimplementasikan. Desain dilakukan melalui tiga pendekatan: *Conceptual Data Model (CDM)*, *Entity Relationship Diagram (ERD)*, dan *Physical Data Model (PDM)*. CDM digunakan untuk mendefinisikan entitas secara rinci beserta atribut dan relasi, serta mendeskripsikan tipe data dan aturan relasional dalam format yang mudah dipahami.

Selanjutnya, ERD yang telah disusun digunakan sebagai dasar pembuatan CDM dan PDM. Diagram ini memetakan struktur relasi dan relasi kunci antar entitas seperti Pasien, Dokter, Rekam Medis, dan Tindakan. Model ini memastikan bahwa setiap proses bisnis rumah sakit dapat direpresentasikan dalam basis data secara akurat dan efisien.

PDM kemudian dikembangkan dengan mendefinisikan skema basis data dalam bentuk tabel, lengkap dengan tipe data spesifik seperti *varchar*, *integer*, *date*, dan *timestamp*. Setiap entitas diubah menjadi tabel, dan hubungan antar entitas diterjemahkan ke dalam *foreign key*. Desain fisik juga mencakup pembuatan indeks dan pengaturan normalisasi untuk menjamin performa dan integritas data. Hasil dari tahap desain ini akan menjadi acuan dalam implementasi basis data ke dalam sistem informasi layanan rumah sakit berbasis web.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem merupakan suatu langkah penguraian sistem yang utuh dan telah ada dengan tujuan mencari permasalahan dan kekurangan yang terjadi di sistem yang berjalan dengan tujuan mengevaluasi permasalahan yang ada dan menganalisis kebutuhan sistem yang akan dibangun sehingga mampu menyelesaikan permasalahan yang ada [11]. Tujuan dari langkah ini adalah untuk mengidentifikasi kebutuhan penting yang harus dipenuhi oleh sistem agar dapat mengelola data layanan dengan cara yang efisien, terintegrasi, dan sesuai dengan harapan pengguna. Analisis sistem merupakan fase di mana sistem yang ada dijabarkan untuk menemukan masalah dan kelemahan yang terdapat dalam sistem yang sedang digunakan, dengan maksud untuk mengevaluasi masalah yang ada dan menganalisis kebutuhan dari sistem yang akan dikembangkan untuk bisa mengatasi isu-isu yang dihadapi. Hasil dari analisis ini menjadi dasar dalam penyusunan model konseptual dan struktur basis data seperti yang ditunjukkan pada diagram ERD, CDM, dan PDM.

Secara umum, kebutuhan sistem dikategorikan ke dalam dua kelompok utama, yaitu keperluan yang bersifat fungsional dan keperluan yang bersifat non-fungsional. Kebutuhan fungsional menjelaskan layanan atau fitur yang wajib disediakan oleh sistem untuk mendukung kegiatan bisnis di rumah sakit. Sementara itu, kebutuhan non-fungsional menggambarkan aspek kualitas dari sistem, seperti keamanan, performa, dan kemudahan akses.

Kebutuhan Fungsional :

1. Manajemen Data Pasien

Sistem harus mampu mengelola informasi pasien secara lengkap, termasuk nomor rekam medis, nama pasien, tanggal lahir, jenis kelamin, alamat, nomor telepon, jenis kunjungan, tanggal masuk, serta keluhan pasien. Informasi ini direpresentasikan pada entitas Pasien dalam ERD dan diimplementasikan secara rinci dalam PDM.

2. Manajemen Data Tenaga Medis

Informasi dokter dan staf medis lainnya harus dikelola dengan baik, mencakup nomor induk pegawai (nip_dokter/nip_staff), nama, spesialisasi, tanggal lahir, jenis kelamin, alamat, serta nomor telepon. Entitas Dokter dan Staff dalam ERD mendukung fungsi ini secara menyeluruh.

3. Pengelolaan Jadwal Pelayanan

Sistem memfasilitasi proses penjadwalan layanan medis, termasuk tindakan medis dan layanan penunjang seperti pemeriksaan laboratorium atau radiologi. Ini diwujudkan melalui relasi antar entitas Tindakan, Penunjang, dan Dokter, serta data yang dicatat pada Pasien.

4. Pengelolaan Rekam Medis dan Diagnosa

Sistem ini dapat merekam hasil dari diagnosis, tindakan medis yang dilakukan, serta perawatan yang diberikan kepada pasien. Data tersebut tercermin pada relasi entitas Pasien dengan Penyakit, Tindakan, dan Obat, serta pencatatan di entitas Ringkasan Keluar sebagai dokumentasi akhir pelayanan medis pasien.

5. Laporan dan Statistik

Sistem harus menyediakan fitur untuk menghasilkan laporan administratif, statistik pelayanan, dan laporan keuangan. Informasi ini diperoleh dari data historis pada entitas Tarif, Ringkasan Keluar, Tindakan, dan Pasien.

Kebutuhan Non-Fungsional :

1. Aksesibilitas

Sistem dirancang berbasis web agar dapat diakses secara fleksibel melalui berbagai perangkat, seperti komputer, tablet, maupun *smartphone*. Ini memungkinkan pengguna dari berbagai unit di rumah sakit untuk mengakses sistem kapan saja dengan koneksi internet.

2. Keamanan Data

Untuk menjaga integritas dan kerahasiaan data medis, sistem harus menerapkan autentikasi berbasis akun pengguna dan otorisasi berbasis peran (*role-based access control*). Selain itu, data yang bersifat sensitif, seperti informasi medis dan identitas pasien, harus dienkripsi saat disimpan dan ditransmisikan.

3. Kinerja Sistem

Sistem diharapkan memiliki performa tinggi, dapat mengolah data dengan volume besar secara langsung, serta mendukung banyak pengguna secara bersamaan tanpa mengalami penurunan respons atau gangguan layanan.

4. Kemudahan Penggunaan (*Usability*)

Antarmuka sistem dirancang dengan prinsip UI/UX yang baik, menggunakan tampilan yang intuitif, navigasi sederhana, serta *layout* yang ramah pengguna. Hal ini penting agar staf medis dan admin rumah sakit dapat menggunakan sistem tanpa perlu pelatihan intensif.

Struktur kebutuhan ini kemudian direpresentasikan secara menyeluruh melalui diagram ERD, CDM, dan PDM, yang memperlihatkan bagaimana entitas seperti Pasien, Dokter, Obat, Penunjang, Tarif, Ringkasan Keluar, dan Staff saling terhubung. Relasi antar entitas tersebut dibentuk untuk

mendukung proses bisnis rumah sakit secara digital dan terintegrasi, serta memastikan bahwa sistem dapat beroperasi secara optimal dalam pengelolaan data layanan kesehatan.

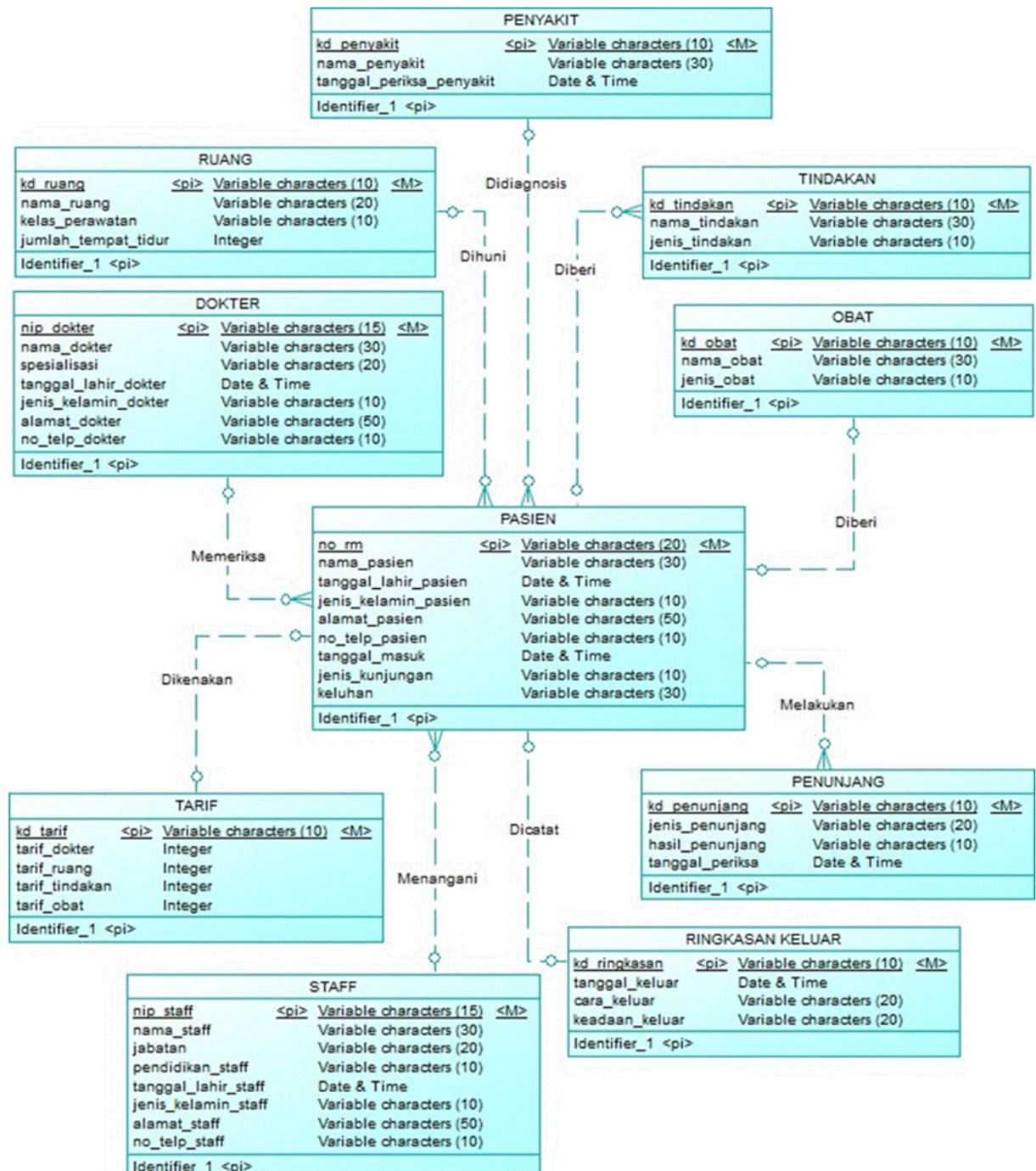
3.2 Perancangan Sistem

Tahap desain sistem adalah kelanjutan dari proses analisis yang telah dilaksanakan sebelumnya. Fokus utama dari fase ini adalah mengubah kebutuhan sistem yang telah diidentifikasi ke dalam susunan basis data yang logis dan siap untuk diterapkan. Perancangan dilakukan dengan pendekatan berlapis, yaitu dimulai dari model konseptual, lalu ke model logikal, dan terakhir model fisik, yang masing-masing direpresentasikan dalam bentuk *Conceptual Data Model (CDM)*, *Entity Relationship Diagram (ERD)*, dan *Physical Data Model (PDM)*.

Perancangan dilakukan dengan pendekatan terstruktur agar sistem dapat mengelola data layanan rumah sakit secara konsisten, efisien, dan aman. Setiap entitas dan relasi yang dirancang merujuk langsung pada kebutuhan yang telah diuraikan dalam tahap analisis. Entitas seperti Pasien, Dokter, Obat, Tindakan, Tarif, Penunjang, dan Ringkasan Keluar dirancang untuk mencerminkan proses bisnis yang berjalan di rumah sakit secara nyata dan menyeluruh.

Pemilihan pendekatan tiga tahap ini dilakukan agar desain sistem tidak hanya memiliki fondasi teoritis yang kuat, tetapi juga dapat langsung digunakan dalam implementasi sistem berbasis web dengan basis data relasional. CDM digunakan untuk menggambarkan konsep dasar struktur data dan hubungan antarentitas, ERD memperjelas logika antar relasi tersebut dalam format diagram visual, dan PDM menjabarkan skema akhir dalam bentuk tabel siap pakai untuk sistem manajemen basis data.

Dengan pendekatan perancangan ini, diharapkan sistem informasi layanan rumah sakit yang dikembangkan mampu mendukung semua aktivitas pelayanan secara terintegrasi dan dapat menjamin ketepatan serta kecepatan dalam pengolahan data medis maupun administratif. Di bawah ini adalah penjelasan mengenai setiap model yang diterapkan dalam tahap perancangan sistem.



Gambar 4: CDM (Conceptual Data Model)

1. Conceptual Data Model (CDM)

Conceptual Data Model (CDM) merupakan representasi abstrak dari struktur data yang diperlukan dalam sistem informasi layanan rumah sakit. Model ini digunakan untuk mendefinisikan entitas utama dalam sistem, atribut penting dari masing-masing entitas, serta hubungan antar entitas secara umum tanpa memperhatikan implementasi teknis pada sistem manajemen basis data (DBMS). CDM menjadi jembatan antara hasil analisis kebutuhan sistem dengan perancangan model basis data yang lebih rinci. selain itu Conceptual Data Model (CDM) merupakan model yang berisikan tabel sebagai entitas yang memiliki atribut. Entitas memiliki satu primary key yang bersifat unik (tidak boleh sama dengan yang lainnya). Pada satu tabel dengan tabel lainnya

dihubungkan dengan relationship yang digambarkan dengan garis. Relationship memiliki beberapa jenis seperti: one to one (hubungan satu tabel dengan satu tabel), one to many (hubungan satu tabel dengan banyak tabel), dan many to many (hubungan banyak tabel dengan banyak tabel) [12].

Berdasarkan gambar CDM yang telah dibuat, sistem ini memiliki sejumlah entitas inti yang mencerminkan proses layanan rumah sakit secara menyeluruh. Beberapa entitas utama antara lain: Pasien, Dokter, Tindakan, Penyakit, Obat, Penunjang, Tarif, Ruangan, Staf, dan Ringkasan Keluar. Setiap entitas memiliki atribut utama yang merepresentasikan informasi penting yang akan disimpan dalam basis data.

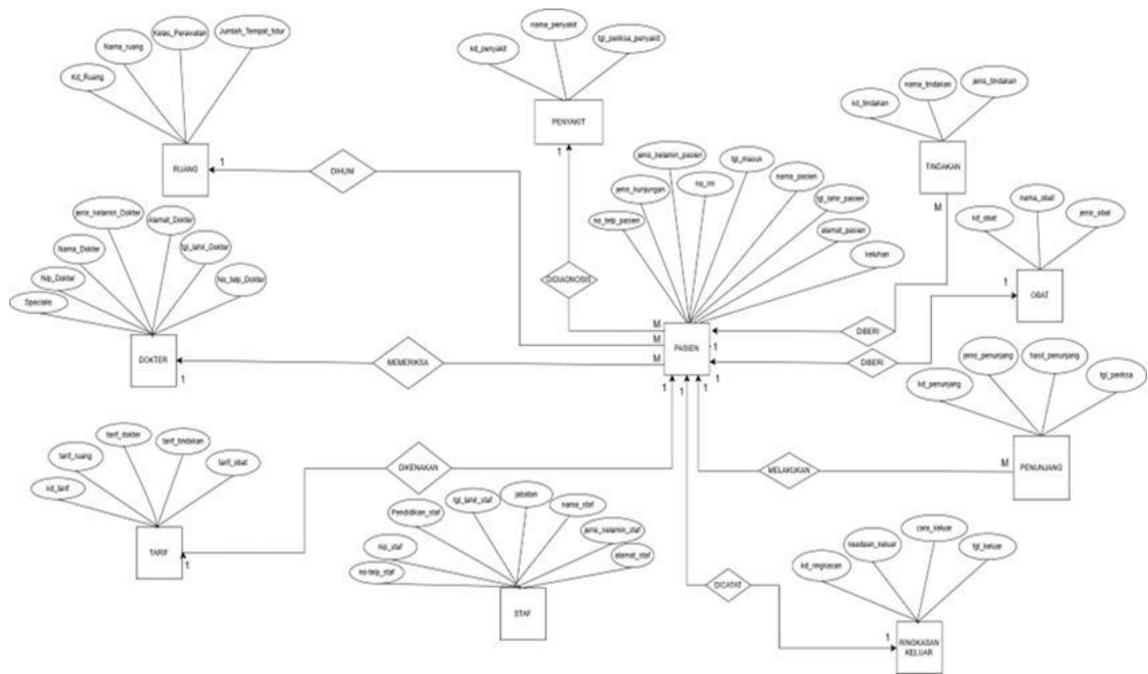
Sebagai contoh, entitas Pasien memiliki atribut seperti `id_pasien`, `nama_pasien`, `tanggal_lahir`, `alamat`, `jenis_kelamin`, dan `no_telepon`, yang berfungsi untuk mencatat identitas dan data pribadi pasien. Entitas ini memiliki relasi langsung dengan entitas Tindakan, Obat, dan Ringkasan Keluar, yang menggambarkan riwayat layanan medis yang diterima pasien.

Sementara itu, entitas Dokter memiliki atribut seperti `nip_dokter`, `nama_dokter`, `spesialisasi`, dan `jadwal_praktek`. Entitas ini berelasi dengan Tindakan dan Ringkasan Keluar, menggambarkan keterlibatan dokter dalam penanganan pasien. Entitas Tindakan sendiri bertindak sebagai penghubung antara pasien, dokter, dan jenis layanan medis yang diberikan.

Entitas Penunjang dan Tarif dirancang untuk mendukung kebutuhan administratif dan layanan tambahan di rumah sakit. Penunjang menyimpan informasi tentang pemeriksaan penunjang seperti laboratorium dan radiologi, sementara Tarif mencakup informasi biaya dari setiap tindakan atau layanan yang diberikan.

Selanjutnya, entitas Ringkasan Keluar memiliki peran penting dalam mendokumentasikan hasil akhir layanan terhadap pasien, yang mencakup `tanggal_keluar`, `diagnosa_akhir`, `jenis_keluar`, serta rujukan atau tindak lanjut yang diberikan.

Melalui model konseptual ini, sistem informasi dirancang untuk dapat merepresentasikan proses pelayanan rumah sakit secara menyeluruh mulai dari pendaftaran pasien, tindakan medis, pengelolaan staf dan dokter, hingga pencatatan biaya dan keluaran pelayanan. CDM memberikan fondasi awal dalam merancang basis data yang konsisten dan siap untuk diteruskan ke tahap desain teknis melalui ERD dan PDM.



Gambar 2: (ERD) Entity Relationship Diagram

2. Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah gambaran visual dari susunan logis basis data yang menunjukkan keterkaitan antara entitas dan atribut-atributnya. ERD disusun berdasarkan hasil dari model konseptual (CDM), dan bertujuan untuk memetakan bagaimana entitas saling terhubung dalam sistem serta bagaimana data dikelola secara logis dalam lingkungan basis data relasional.

Pada sistem informasi layanan rumah sakit berbasis web ini, ERD menunjukkan berbagai entitas utama yang berperan dalam proses pelayanan. Entitas-entitas tersebut antara lain Pasien, Dokter, Tindakan, Penyakit, Obat, Ruang, Penunjang, Staf, Tarif, dan Ringkasan Keluar. Masing-masing entitas dilengkapi dengan atribut-atribut penting dan memiliki hubungan logis satu sama lain yang dirancang untuk mencerminkan alur layanan rumah sakit secara menyeluruh.

Sebagai contoh, entitas Pasien berelasi dengan entitas Ringkasan Keluar, Tindakan, dan Penunjang. Relasi ini menunjukkan bahwa satu pasien dapat menjalani berbagai tindakan medis, menerima layanan penunjang (seperti laboratorium atau radiologi), serta memiliki satu atau lebih data keluaran dalam bentuk ringkasan keluar rumah sakit. Atribut seperti id_pasien, nama_pasien, jenis_kelamin, dan tanggal_masuk digunakan untuk mengidentifikasi pasien secara unik dan mencatat riwayat pelayanan yang diberikan.

Entitas Dokter memiliki relasi dengan Tindakan dan Ringkasan Keluar, yang menunjukkan peran dokter sebagai pelaksana tindakan medis dan sebagai pihak yang memberikan diagnosa dan penanganan akhir kepada pasien. Satu dokter dapat menangani banyak tindakan dan pasien, sesuai dengan hubungan one-to-many yang ditunjukkan dalam ERD.

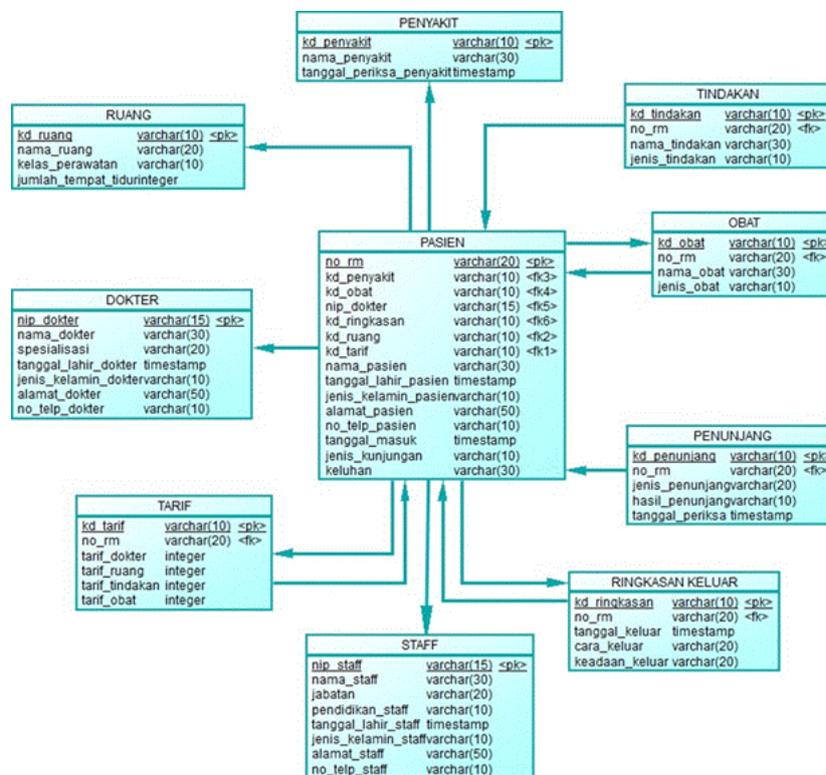
Entitas Tindakan merupakan entitas sentral yang menghubungkan antara pasien, dokter, dan jenis tindakan medis yang diberikan. Selain menyimpan data seperti nama tindakan dan tarif, entitas ini juga terhubung dengan entitas Tarif, yang menjelaskan biaya dari tindakan tertentu. Hal

serupa berlaku untuk entitas Obat, yang terhubung dengan pasien serta ringkasan keluar sebagai bagian dari proses perawatan.

Selain itu, ERD juga memperlihatkan entitas Penunjang yang berisi data layanan tambahan seperti pemeriksaan laboratorium, dengan relasi ke pasien dan staf penanggung jawab. Entitas Staf mencakup data petugas non-medis yang membantu layanan, seperti administrasi atau laboran. Sementara entitas Tarif digunakan untuk mengelola harga layanan rumah sakit, termasuk tindakan medis, obat, dan penunjang.

Relasi antar entitas ditunjukkan dengan garis penghubung yang dilengkapi kardinalitas (seperti *one-to-many* atau *many-to-one*), yang menjelaskan bagaimana data saling berhubungan. Misalnya, satu Pasien dapat memiliki banyak Tindakan, tetapi satu Tindakan hanya merujuk pada satu Dokter dan satu Pasien. Struktur seperti ini membantu memastikan integritas data serta mendukung efisiensi dalam pengelolaan informasi di sistem rumah sakit.

Dengan penyusunan ERD yang komprehensif dan terstruktur, proses desain basis data menjadi lebih mudah untuk diimplementasikan pada tahap berikutnya, yaitu penyusunan *Physical Data Model (PDM)*, yang secara teknis akan menentukan struktur tabel, jenis data, kunci primer dan relasi antar tabel.



Gambar3: (PDM) Physical Data Mode

3. Physical Data Model (PDM)

Physical Data Model (PDM) merupakan tahap akhir dalam proses perancangan basis data yang berfungsi untuk menerjemahkan model logikal ke dalam skema implementatif pada sistem manajemen basis data (DBMS). Rancangan Basis Data digunakan untuk mempermudah dalam proses penyeleksian data serta membantu mempermudah dalam mengambil dan menampilkan

data [12]. sistem informasi basis data untuk layanan rumah sakit akan dikembangkan dalam format PDM. PDM ini tampaknya serupa dengan CDM, namun pada praktiknya berbeda. Dalam PDM, hubungan antara entitas di sistem informasi basis data untuk layanan rumah sakit tidak terdapat. PDM memberikan rincian teknis mengenai susunan tabel, tipe data, kunci utama (*primary key*), kunci relasi (*foreign key*), indeks, serta aturan integritas referensial yang akan diterapkan pada sistem informasi layanan rumah sakit yang berbasis web.

Berdasarkan gambar PDM yang telah dirancang, seluruh entitas yang sebelumnya diidentifikasi dalam CDM dan ERD telah diubah menjadi tabel-tabel relasional yang siap digunakan dalam implementasi. Setiap tabel disusun dengan format kolom yang lengkap, termasuk nama atribut, jenis data (misalnya: *INT*, *VARCHAR*, *DATE*, *TEXT*), panjang karakter, serta aturan notasi kunci (PK untuk *primary key* dan FK untuk *foreign key*).

Sebagai contoh, tabel Pasien memiliki atribut seperti *id_pasien* (PK), *nama_pasien*, *tanggal_lahir*, *jenis_kelamin*, *alamat*, *no_telepon*, dan *tanggal_masuk*. Semua atribut tersebut diberi tipe data yang sesuai, seperti *VARCHAR(50)* untuk nama dan *DATE* untuk tanggal lahir. Tabel ini memiliki relasi dengan beberapa tabel lain melalui *foreign key*, seperti tabel *Ringkasan_Keluar* dan *Tindakan*.

Tabel Dokter menggunakan *nip_dokter* sebagai *primary key* dan mencakup informasi seperti *nama_dokter*, *spesialisasi*, dan *jadwal_praktek*, yang semuanya diatur dengan tipe data yang sesuai. Dokter memiliki relasi dengan *Tindakan* dan *Ringkasan_Keluar*, menunjukkan peran langsung dalam tindakan medis dan pencatatan akhir layanan.

Tabel *Tindakan* adalah salah satu tabel relasional sentral yang menghubungkan Pasien, Dokter, dan Tarif. Atribut di dalamnya seperti *id_tindakan*, *nama_tindakan*, dan *biaya* diatur untuk menunjang kebutuhan layanan medis yang bersifat berulang dan bervariasi.

Selain itu, tabel *Obat*, *Penunjang*, dan *Tarif* juga diimplementasikan dengan skema lengkap yang mencakup identifikasi unik, informasi layanan, serta hubungan dengan tabel pasien atau staf. Misalnya, tabel *Tarif* menyimpan data seperti *id_tarif*, *jenis_layanan*, dan *jumlah*, yang nantinya direferensikan oleh tabel *tindakan* atau *penunjang* untuk keperluan perhitungan biaya.

Semua relasi antar tabel telah ditetapkan melalui *foreign key* untuk menjaga integritas data antar entitas. Contohnya, *id_pasien* di *Ringkasan_Keluar* adalah FK yang mengarah ke Pasien, sedangkan *nip_dokter* adalah FK ke Dokter. Dengan demikian, PDM memastikan bahwa tidak ada data yang berdiri sendiri tanpa keterkaitan logis yang valid.

PDM ini menjadi acuan utama dalam pembangunan basis data fisik yang akan digunakan oleh sistem informasi rumah sakit. Dengan skema yang telah distandarkan dan diuji, sistem dapat diimplementasikan pada DBMS seperti MySQL, PostgreSQL, atau SQL Server, serta mendukung operasi sistem berbasis web secara stabil, cepat, dan aman.

4. Prototype Sistem Berbasis Web

Prototype sistem berbasis web dikembangkan sebagai gambaran awal dari antarmuka pengguna dan alur interaksi sistem informasi layanan rumah sakit. Model prototype yang dipergunakan oleh sistem akan memungkinkan pengguna mengetahui seperti apa tahapan sistem yang dibuat sehingga sistem dapat mampu beroperasi secara baik [13]. Tujuan utama dari pembuatan prototipe ini adalah untuk menggambarkan susunan sistem yang telah direncanakan pada fase sebelumnya, serta menawarkan simulasi awal mengenai proses-proses penting dalam

penyediaan layanan rumah sakit, seperti pendaftaran pasien, pencatatan tindakan medis, penjadwalan layanan, dan pengelolaan laporan. Dengan menggunakan prototipe, pengembangan sistem menjadi lebih efisien dan memungkinkan penghasilan solusi yang lebih baik [14].

Desain *prototype* mengikuti struktur basis data yang telah dirumuskan dalam CDM, ERD, dan PDM. Setiap menu dan form pada antarmuka pengguna dikaitkan langsung dengan tabel dan relasi yang terdapat pada model data. Misalnya, formulir pendaftaran pasien terhubung dengan entitas Pasien, sedangkan fitur pencatatan rekam medis mengakses data dari Tindakan, Obat, Penyakit, dan Ringkasan Keluar. Dengan cara ini, *prototype* tidak hanya menjadi ilustrasi visual, tetapi juga mencerminkan arsitektur fungsional dari sistem.

Beberapa halaman penting dalam *prototype* sistem meliputi:

- *Halaman Login*
Menyediakan autentikasi berbasis peran (*role-based access*), memungkinkan admin, dokter, staf, dan pasien untuk masuk sesuai hak aksesnya. Ini sesuai dengan entitas Pasien, Dokter, dan Staf yang didefinisikan dalam model data.
- *Dashboard Admin*
Menyediakan fitur pengelolaan data pasien (Pasien), tenaga medis (Dokter, Staf), serta pengolahan data Tindakan, Penunjang, Tarif, dan pembuatan laporan dari Ringkasan Keluar.
- *Dashboard Pasien*
Menampilkan informasi layanan yang diterima pasien, termasuk jadwal pemeriksaan (berbasis entitas Tindakan dan Dokter), resep obat (Obat), serta rekam medis yang tersimpan pada entitas Ringkasan Keluar.
- *Halaman Pendaftaran Pasien*
Form input terhubung dengan tabel Pasien yang memiliki atribut seperti `id_pasien`, `nama_pasien`, `jenis_kelamin`, `alamat`, dan `tanggal_masuk`.
- *Halaman Penjadwalan Layanan dan Pemeriksaan*
Memungkinkan admin atau pasien menjadwalkan konsultasi atau tindakan medis berdasarkan data pada Dokter dan Tindakan. Hal ini memperkuat koneksi sistem terhadap data riil operasional rumah sakit.
- *Halaman Rekam Medis*
Dokter dapat mengisi hasil pemeriksaan, diagnosa, tindakan, dan obat yang diberikan. Semua data ini dikelola dalam entitas Tindakan, Obat, Penyakit, dan Ringkasan Keluar, sesuai dengan relasi yang ada dalam ERD dan PDM.

Prototype juga dibuat dengan desain responsif supaya bisa diakses melalui berbagai jenis perangkat, seperti PC, tablet, atau ponsel pintar. Dengan pendekatan ini, sistem memberikan fleksibilitas kepada pengguna dan mendukung efektivitas layanan. Selain itu, visualisasi antarmuka berbasis prototipe ini juga mempermudah proses pengujian sistem sebelum implementasi penuh dilakukan.

Secara keseluruhan, *prototype* berperan penting dalam menjembatani rancangan basis data dengan pengembangan antarmuka sistem, memastikan bahwa setiap fitur dan alur kerja yang dikembangkan benar-benar sesuai dengan struktur data serta kebutuhan operasional rumah sakit yang telah dianalisis sebelumnya dan pengembangan perangkat lunak yang menggunakan pendekatan untuk membuat rancangan dengan cepat dan bertahap sehingga dapat dengan

segera dievaluasi kelebihan dan kekurangan dari prototype yang dirancang tersebut kepada calon pengguna [15].

4 KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, bisa disimpulkan bahwa sistem informasi layanan rumah sakit yang berbasis web ini sudah berhasil memenuhi semua kebutuhan baik fungsional maupun non-fungsional dengan baik. Desain sistem menggunakan pendekatan UML, model data konseptual (CDM dan ERD), serta model data fisik (PDM) menunjukkan bahwa pembangunannya didasari oleh analisis yang solid dan terencana. Sistem ini tidak hanya mendukung proses pendaftaran pasien, pengelolaan data medis, layanan penunjang, dan manajemen tarif secara efisien, tetapi juga meningkatkan kecepatan layanan, akurasi data, dan transparansi informasi antar unit di lingkungan rumah sakit. Oleh karena itu, disarankan agar sistem ini segera diimplementasikan dengan tahap uji coba dan validasi di lapangan untuk memastikan performa dan ketahanannya dalam kondisi nyata. Selain itu, pelatihan intensif bagi seluruh pengguna sistem perlu dilaksanakan untuk memaksimalkan pemanfaatannya, disertai dokumentasi teknis yang lengkap. Penerapan kebijakan keamanan data yang ketat, audit sistem secara berkala, dan rencana pengembangan fitur lanjutan seperti integrasi sistem antrian *online*, sistem informasi asuransi, serta *dashboard* analisis data berbasis visualisasi sangat dianjurkan agar sistem ini mampu beradaptasi dan memberikan kontribusi maksimal terhadap peningkatan kualitas layanan rumah sakit dalam jangka panjang.

REFERENSI

- [1] I. Akbar et al., "Analisis Dan Perancangan Sistem Penjualan Pada Toko XYZ Berbasis Web Dan Mobile Menggunakan UML." [Online]. Available: <https://journal.fkom.uniku.ac.id/ilkom71TerakreditasiSINTA5>
- [2] N. Rahmawati et al., "SISTEM INFORMASI LAYANAN RUMAH SAKIT," 2023.
- [3] J. Susilo and R. A. Mursalin, "Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit Menggunakan Framework PHP," *J. Sains, Nalar, dan Apl. Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 32–38, 2023, doi: 10.20885/snati.v2i2.24.
- [4] F. O. Dayera, Musa Bundaris Palungan, "G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan," *G-Tech J. Teknol. Terap.*, vol. 8, no. 1, pp. 186–195, 2024, [Online]. Available: <https://ejournal.uniramalang.ac.id/index.php/g-tech/article/view/1823/1229>
- [5] J. S. Informasi, "ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM BASIS DATA PADA RUMAH SAKIT Indrajani."
- [6] S. Rusli, "Implementasi Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit Dalam Pengolahan Data Rumah Sakit," *JKM (Jurnal Kesehat. Masyarakat) Cendekia Utama*, vol. 10, no. 2, p. 158, 2022, doi: 10.31596/jkm.v10i2.1036.
- [7] D. Mu'ah and Masram, "Loyalitas Pelanggan : Tinjauan Aspek Kualitas Pelayanan dan Biaya Peralihan," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, p. 88, 2014, [Online]. Available: https://www.google.co.id/books/edition/LOYALITAS_PELANGGAN_Tinjauan_Aspek_Kuali/tKoTEAAQBAJ?hl=en&gbpv=1&dq=kualitas+pelayanan+merupakan&pg=PA70&printsec=frontcover%0Ahttps://www.google.co.id/books/edition/LOYALITAS_PELANGGAN_Tinjauan_Aspek_Kuali/tKoTEAA
- [8] "Jurnal Evolusi Volume 4 Nomor 2 - 2016 | evolusi.bsi.ac.id Rancang Bangun Sistem Informasi Pada Rumah Sakit Dengan Layanan Intranet Menggunakan Metode," vol. 4, pp. 33–40, 2016.
- [9] A. Lubis, A. S. Putri, and F. R. Ilyasa, "Zatin Niqotaini¹ *, Eunike Eunike Nababan² , Haninda

- Aulia³, Zaqi,” no. November, pp. 7–8, 2023.
- [10] R. A. Pradipta, P. B. Wintoro, and D. Budiyanto, “Perancangan Pemodelan Basis Data Sistem Informasi Secara Konseptual Dan Logikal,” *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 10, no. 2, 2022, doi: 10.23960/jitet.v10i2.2541.
- [11] Z. Niqotaini, “Analisis Dan Perancangan Sistem Pengadaan Barang Di Pt Indonesia Power Sub Unit Plta Cikalong Ubp Saguling,” vol. 1, no. 02, pp. 20–26, 2019.
- [12] I. R. Mukhlis, I. F. Satibi, N. Sembilu, and R. Rahmawati, “RANCANGAN BASIS DATA ABSENSI PEGAWAI MENGGUNAKAN MYSQL DENGAN CONCEPTUAL DATA MODEL (CDM), PHYSICAL DATA MODEL (PDM), DAN ENTITY RELATIONSHIP DIAGRAM (ERD),” vol. 6, no. 2, pp. 1–17, 2024.
- [13] E. W. Fridayanthie, H. Haryanto, and T. Tsabitah, “Penerapan Metode Prototype Pada Perancangan Sistem Informasi Penggajian Karyawan (Persis Gawan) Berbasis Web,” *Paradig. - J. Komput. dan Inform.*, vol. 23, no. 2, pp. 151–157, 2021, doi: 10.31294/p.v23i2.10998.
- [14] N. Andini, R. Taufiq, D. Y. Priyanggodo, and Y. Sugiyani, “Penggunaan Metode Prototype Pada Pengembangan Sistem Informasi Imunisasi Posyandu,” *JIKA (Jurnal Inform.*, vol. 7, no. 4, p. 431, 2023, doi: 10.31000/jika.v7i4.9329.
- [15] S. Kamal, Y. Mardi, and R. Sakila, “Perancangan Prototype Sistem Informasi Rawat Jalan pada RSUD Aisyiyah Padang Tahun 2022,” vol. 8, no. 1, pp. 28–38, 2023.