



Perancangan Sistem Informasi Analisis Kuantitatif dan Kualitatif Rekam Medis Pasien di Puskesmas XYZ

Design of an Information System for Quantitative and Qualitative Analysis of Patient Medical Records at Puskesmas XYZ



Andes Nanda Pratama ^a

Article history:	Abstract
<p>Submitted: 14 March 2024 Revised: 18 March 2024 Accepted: 10 April 2024</p>	<p><i>The quantitative and qualitative analysis of medical records is a critical component of medical record management that ensures the completeness, accuracy, and consistency of patient health data in primary healthcare facilities. However, this process at Puskesmas XYZ is still conducted manually using paper forms, resulting in slow processing times, high risk of error, and difficulty in compiling aggregate reports. This research designs a web-based information system for quantitative and qualitative analysis of patient medical records using the Systems Development Life Cycle (SDLC) method with the Waterfall model. The system is built using the PHP CodeIgniter 4 framework, MySQL database, and a Bootstrap-based interface. The quantitative analysis module covers four review components: identification, authentication, recording, and reporting. The qualitative analysis module covers two components: consistency diagnosis and recording procedures. System evaluation was conducted using the ISO 25010 quality standard covering six characteristics: functional suitability, performance efficiency, usability, reliability, security, and maintainability. Testing results show an overall system quality score of 83.7% (Very Good category). The system successfully reduces medical record analysis time by 67.4% compared to manual methods and increases the completeness rate of medical record documentation from 71.3% to 94.8%. The novelty of this research lies in the integration of an automated completeness checklist module with a real-time incomplete medical record (IMR) tracking dashboard, which has not previously been developed specifically for the primary healthcare (Puskesmas) context in Indonesia.</i></p> <p>Abstrak Analisis kuantitatif dan kualitatif rekam medis merupakan komponen kritis manajemen rekam medis yang menjamin kelengkapan, akurasi, dan konsistensi data kesehatan pasien di fasilitas kesehatan tingkat pertama.</p>
<p>Keywords: <i>information systems, quantitative analysis, qualitative analysis, medical records, health centers, completeness of files.</i></p> <p>Kata Kunci : <i>sistem informasi, analisis kuantitatif, analisis kualitatif, rekam medis, puskesmas, kelengkapan berkas.</i></p>	

^a Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Sapta Bakti

	<p>Namun, proses ini di Puskesmas XYZ masih dilakukan secara manual menggunakan formulir kertas sehingga mengakibatkan lambatnya waktu pengolahan, tingginya risiko kesalahan, dan sulitnya penyusunan laporan rekapitulasi. Penelitian ini merancang sistem informasi berbasis web untuk analisis kuantitatif dan kualitatif rekam medis pasien menggunakan metode Systems Development Life Cycle (SDLC) dengan model Waterfall. Sistem dibangun menggunakan framework PHP CodeIgniter 4, basis data MySQL, dan antarmuka berbasis Bootstrap. Modul analisis kuantitatif mencakup empat komponen review: identifikasi, autentikasi, pencatatan, dan pelaporan. Modul analisis kualitatif mencakup dua komponen: konsistensi diagnosis dan tata cara pencatatan. Evaluasi sistem dilakukan menggunakan standar kualitas ISO 25010 yang mencakup enam karakteristik: functional suitability, performance efficiency, usability, reliability, security, dan maintainability. Hasil pengujian menunjukkan skor kualitas sistem keseluruhan 83,7% (kategori Sangat Baik). Sistem berhasil mereduksi waktu analisis rekam medis sebesar 67,4% dibandingkan metode manual dan meningkatkan tingkat kelengkapan pengisian dokumen rekam medis dari 71,3% menjadi 94,8%. Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi modul checklist kelengkapan otomatis dengan dashboard pelacakan Incomplete Medical Record (IMR) secara real-time, yang belum pernah dikembangkan secara spesifik untuk konteks fasilitas kesehatan tingkat pertama (Puskesmas) di Indonesia.</p> <p style="text-align: right;"><i>SMART : Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer</i> © 2025. This is an open access article under the CC BY-NC-SA license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).</p>
<p>Corresponding author: Andes Nanda Pratama Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Sapta Bakti Email address: andesnandapratama234@gmail.com</p>	

1 Pendahuluan

Rekam medis merupakan bukti tertulis tentang proses pelayanan yang diberikan oleh dokter dan tenaga kesehatan lainnya kepada pasien. Sebagai dokumen legal yang memiliki nilai medis, hukum, keuangan, penelitian, pendidikan, dan dokumentasi, rekam medis harus dikelola secara profesional sesuai standar yang berlaku. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 24 Tahun 2022 tentang Rekam Medis mengamanatkan bahwa setiap fasilitas pelayanan kesehatan wajib menyelenggarakan rekam medis yang lengkap, akurat, tepat waktu, dan dapat dipertanggungjawabkan [1]. Analisis rekam medis, baik secara kuantitatif maupun kualitatif, merupakan salah satu mekanisme utama untuk memastikan pemenuhan standar tersebut.

Analisis kuantitatif rekam medis adalah kegiatan menghitung dan meneliti kelengkapan pengisian berkas rekam medis dari sisi administratif, mencakup empat komponen utama: (1) Review identifikasi pasien — memastikan setiap lembar rekam medis mencantumkan identitas pasien yang lengkap dan benar; (2) Review autentikasi — memastikan setiap catatan ditandatangani dan diberi nama terang oleh tenaga kesehatan yang berwenang; (3) Review pencatatan — memeriksa kejelasan dan keterbacaan tulisan serta ada tidaknya pencatatan yang tidak sesuai prosedur; dan (4) Review pelaporan — memastikan kelengkapan laporan-laporan klinis wajib seperti anamnesis, pemeriksaan fisik, dan diagnosis. Sementara analisis kualitatif berfokus pada isi dan substansi catatan medis, meliputi konsistensi antara diagnosis dengan tata laksana yang diberikan serta kepatuhan terhadap standar prosedur operasional pencatatan medis [2].

Puskesmas sebagai fasilitas kesehatan tingkat pertama (FKTP) memiliki peran strategis dalam sistem kesehatan nasional. Data Kementerian Kesehatan tahun 2023 mencatat terdapat 10.321 puskesmas di seluruh Indonesia yang melayani lebih dari 300 juta kunjungan pasien per tahun. Namun, pengelolaan rekam medis di puskesmas masih menghadapi berbagai tantangan. Penelitian Kurniawati et al. (2022) menemukan bahwa rata-rata tingkat kelengkapan pengisian rekam medis di puskesmas wilayah Jawa Tengah hanya mencapai 68,4%, jauh di bawah standar minimal 80% yang ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan [3]. Rendahnya kelengkapan ini berdampak langsung pada kualitas data untuk pelaporan program kesehatan, klaim BPJS, serta pengambilan keputusan manajerial kepala puskesmas.

Masalah utama yang dihadapi Puskesmas XYZ dalam pengelolaan analisis rekam medis berdasarkan hasil observasi awal peneliti adalah: (1) proses analisis masih dilakukan secara manual menggunakan formulir kertas yang memerlukan waktu rata-rata 8-12 menit per berkas; (2) petugas rekam medis harus menyalin data dari formulir fisik ke rekapitulasi Excel secara manual sehingga rawan kesalahan input; (3) tidak ada sistem peringatan (alert) otomatis ketika berkas rekam medis yang belum lengkap dikembalikan ke poli; dan (4) laporan bulanan kelengkapan rekam medis memerlukan waktu 2-3 hari kerja untuk diselesaikan. Kondisi ini menyebabkan Incomplete Medical Record (IMR) di Puskesmas XYZ mencapai 28,7% dari total berkas yang dianalisis pada semester pertama tahun 2023.

Digitalisasi proses analisis rekam medis melalui sistem informasi berbasis web merupakan solusi yang relevan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Penelitian Handoko dan Sari (2021) menunjukkan bahwa implementasi sistem informasi rekam medis di puskesmas mampu meningkatkan kelengkapan pengisian hingga 23,4% dan mengurangi waktu pelaporan sebesar 58% [4]. Penelitian Putri et al. (2022) mengembangkan sistem monitoring kelengkapan rekam medis berbasis web di rumah sakit namun belum mencakup fungsionalitas analisis kualitatif terintegrasi [5]. Sementara itu, Wulandari dan Fauzi (2023) merancang sistem informasi rekam medis puskesmas namun hanya berfokus pada pendaftaran dan penyimpanan, belum mencakup modul analisis kuantitatif-kualitatif yang komprehensif [6].

Berdasarkan identifikasi masalah dan gap penelitian di atas, penelitian ini merancang dan mengimplementasikan sistem informasi analisis kuantitatif dan kualitatif rekam medis yang terintegrasi, komprehensif, dan spesifik untuk konteks puskesmas. Sistem yang dikembangkan mencakup seluruh komponen analisis kuantitatif (identifikasi, autentikasi, pencatatan, pelaporan) dan kualitatif (konsistensi diagnosis, tata cara pencatatan), dilengkapi dengan fitur inovatif berupa dashboard IMR real-time dan checklist kelengkapan otomatis yang belum pernah dikembangkan secara terintegrasi di konteks puskesmas Indonesia.

Rumusan masalah penelitian ini adalah: (1) Bagaimana merancang sistem informasi analisis kuantitatif dan kualitatif rekam medis yang sesuai dengan kebutuhan dan alur kerja di Puskesmas XYZ? (2) Bagaimana mengimplementasikan modul checklist kelengkapan otomatis dan dashboard IMR real-time dalam sistem? (3) Bagaimana kualitas sistem yang dikembangkan berdasarkan standar ISO 25010? (4) Seberapa besar dampak implementasi sistem terhadap efisiensi waktu analisis dan tingkat kelengkapan dokumen rekam medis?

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan sistem Systems Development Life Cycle (SDLC) dengan model Waterfall. Model Waterfall dipilih karena kebutuhan sistem yang telah terdefinisi dengan jelas melalui observasi awal dan wawancara mendalam dengan petugas rekam medis Puskesmas XYZ, sehingga pendekatan linier-sequensial lebih tepat dibandingkan model iteratif. Penelitian dilaksanakan selama 8 bulan (Februari–September 2024) di Puskesmas XYZ, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan, yang memiliki rata-rata kunjungan 120-150 pasien per hari.

2.1 Tahapan Pengembangan Sistem (Waterfall)

Tahap pertama adalah Analisis Kebutuhan (Requirements Analysis). Pada tahap ini dilakukan observasi langsung terhadap alur kerja analisis rekam medis selama 2 minggu, wawancara mendalam dengan 3 petugas rekam

medis dan 1 kepala puskesmas, serta studi dokumentasi terhadap formulir analisis rekam medis yang digunakan. Hasil analisis mengidentifikasi 23 kebutuhan fungsional dan 8 kebutuhan non-fungsional yang kemudian didokumentasikan dalam Software Requirements Specification (SRS).

Tahap kedua adalah Desain Sistem (System Design). Desain mencakup perancangan arsitektur sistem, desain basis data menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD), perancangan antarmuka pengguna menggunakan wireframe dan mockup, serta perancangan alur proses menggunakan Data Flow Diagram (DFD) dan flowchart. Basis data dirancang dengan 14 tabel utama yang mencakup data pasien, rekam medis, checklist analisis kuantitatif, checklist analisis kualitatif, pengguna sistem, dan tabel referensi kode diagnosis ICD-10.

Tahap ketiga adalah Implementasi (Implementation). Sistem dikembangkan menggunakan PHP CodeIgniter 4 sebagai framework backend dengan arsitektur MVC (Model-View-Controller), MySQL 8.0 sebagai sistem manajemen basis data, Bootstrap 5 untuk tampilan antarmuka responsif, dan Chart.js untuk visualisasi data statistik pada dashboard. Server deployment menggunakan Apache web server yang dihosting secara lokal (localhost) di Puskesmas XYZ menggunakan PC server spesifikasi menengah.

Tahap keempat adalah Pengujian (Testing). Pengujian dilakukan secara bertahap menggunakan pendekatan standar kualitas perangkat lunak ISO 25010, yang mencakup enam karakteristik kualitas yang relevan. Pengujian fungsional dilakukan menggunakan metode black-box testing dengan 87 test case. Pengujian usability dilakukan dengan melibatkan 15 pengguna menggunakan kuesioner USE (Usefulness, Satisfaction, and Ease of Use).

2.2 Spesifikasi Teknologi Pengembangan

Tabel 1. Spesifikasi Teknologi yang Digunakan dalam Pengembangan Sistem

No	Komponen	Teknologi/Tools	Fungsi
1	Backend Framework	PHP CodeIgniter 4.4	Logika bisnis dan routing aplikasi berbasis MVC
2	Database	MySQL 8.0	Penyimpanan dan manajemen data rekam medis
3	Frontend Framework	Bootstrap 5.3	Antarmuka responsif yang kompatibel dengan berbagai perangkat
4	Visualisasi Data	Chart.js 4.4	Grafik dan diagram pada dashboard IMR real-time
5	Web Server	Apache 2.4 (XAMPP)	Server lokal hosting aplikasi
6	Kode Diagnosis	ICD-10-CM 2024	Referensi kode penyakit untuk analisis kualitatif
7	Desain UI/UX	Figma	Wireframe, mockup, dan prototipe antarmuka
8	Pemodelan Sistem	draw.io / Lucidchart	DFD, ERD, dan flowchart alur proses

2.3 Desain Basis Data

Basis data sistem terdiri dari 14 tabel yang saling berelasi. Tabel utama meliputi: tabel pasien (menyimpan identitas lengkap pasien), tabel rekam_medis (menyimpan data kunjungan dan diagnosis), tabel analisis_kuantitatif (menyimpan hasil checklist review identifikasi, autentikasi, pencatatan, dan pelaporan), tabel analisis_kualitatif (menyimpan hasil review konsistensi diagnosis dan tata cara pencatatan), tabel imr (mencatat status dan detail Incomplete Medical Record), serta tabel notifikasi (mengelola peringatan otomatis kepada petugas terkait). Integritas referensial antar tabel dijaga melalui foreign key constraints untuk memastikan konsistensi data.

2.4 Kebaruan Penelitian (Novelty)

Sistem yang dikembangkan terdiri dari lima modul utama. Modul pertama adalah Manajemen Data Pasien, yang mengelola pencarian, penambahan, dan pembaruan data identitas pasien terintegrasi dengan basis data kunjungan. Modul kedua adalah Analisis Kuantitatif, yang menyediakan checklist digital untuk keempat komponen review (identifikasi, autentikasi, pencatatan, pelaporan) dengan indikator penilaian yang telah distandarisasi. Modul ketiga adalah Analisis Kualitatif, yang menyediakan formulir review konsistensi diagnosis berbasis ICD-10 dan review kepatuhan tata cara pencatatan. Modul keempat adalah Dashboard IMR Real-time, yang menampilkan statistik berkas tidak lengkap secara visual dengan kemampuan filter berdasarkan periode, poli, dan jenis ketidaklengkapan. Modul kelima adalah Pelaporan, yang menghasilkan laporan rekapitulasi kelengkapan rekam medis bulanan dan tahunan secara otomatis dalam format PDF dan Excel.

2.5 Kebaruan Penelitian (Novelty)

Penelitian ini memberikan tiga kontribusi kebaruan yang belum ditemukan dalam penelitian-penelitian sistem informasi rekam medis yang telah dipublikasikan sebelumnya:

Pertama, Integrasi Analisis Kuantitatif dan Kualitatif dalam Satu Platform Terintegrasi untuk Konteks Puskesmas. Penelitian-penelitian sebelumnya umumnya mengembangkan sistem rekam medis puskesmas yang hanya berfokus pada fungsi pendaftaran, penyimpanan, dan pelaporan kunjungan. Belum ada sistem yang secara eksplisit mengintegrasikan modul analisis kuantitatif (empat komponen review) DAN kualitatif (konsistensi diagnosis dan tata cara pencatatan) secara bersamaan dalam satu platform yang didesain khusus untuk konteks puskesmas. Penelitian ini mengisi gap tersebut dengan menyediakan alat analisis rekam medis yang komprehensif dan sesuai standar Kementerian Kesehatan RI dalam satu sistem yang kohesif.

Kedua, Dashboard IMR Real-time dengan Pelacakan Berbasis Poli dan Tenaga Kesehatan. Sistem ini mengembangkan dashboard Incomplete Medical Record (IMR) yang tidak hanya menampilkan angka rekapitulasi, tetapi mampu melacak berkas tidak lengkap hingga tingkat poli asal dan tenaga kesehatan yang bertanggung jawab. Fitur ini memungkinkan kepala puskesmas mengidentifikasi secara presisi unit atau individu yang membutuhkan pembinaan, sesuatu yang tidak dapat dilakukan dengan sistem manual maupun sistem rekam medis konvensional. Sistem juga mengirimkan notifikasi internal otomatis kepada penanggung jawab berkas yang melebihi batas waktu pengembalian.

Ketiga, Checklist Kelengkapan Berbasis Standar Kemenkes yang Adaptif. Modul checklist analisis kuantitatif dirancang berdasarkan standar Permenkes No. 24 Tahun 2022 dan pedoman teknis Kemenkes terkait rekam medis puskesmas, dengan kemampuan adaptasi terhadap jenis kunjungan (rawat jalan umum, rawat jalan gigi, KIA/KB, imunisasi, dan UGD). Setiap jenis kunjungan memiliki checklist yang berbeda sesuai formulir rekam medis yang relevan, sehingga proses analisis menjadi lebih akurat dan tidak menggunakan parameter yang tidak relevan untuk jenis layanan tertentu.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Analisis Kebutuhan

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara di Puskesmas XYZ, diperoleh gambaran kondisi eksisting sebagai berikut: rata-rata waktu yang dibutuhkan petugas untuk menganalisis satu berkas rekam medis secara manual adalah 9,4 menit; tingkat kelengkapan pengisian rekam medis semester I 2023 sebesar 71,3% (di bawah standar minimal 80%); komponen yang paling sering tidak lengkap adalah autentikasi petugas (tidak ada tanda tangan/nama terang) sebesar 34,7% dari berkas yang dianalisis, diikuti oleh kelengkapan anamnesis (27,3%) dan konsistensi kode diagnosis ICD-10 (21,8%). Jumlah berkas yang dianalisis rata-rata 140 berkas per hari dengan hanya 2 petugas rekam medis yang bertanggung jawab.

Tabel 2. Kondisi Eksisting vs Target Sistem yang Dirancang

Parameter	Kondisi Eksisting (Manual)	Target Sistem Baru
Waktu analisis per berkas	9,4 menit (rata-rata)	< 4 menit
Tingkat kelengkapan RM	71,3%	> 85%
Waktu pembuatan laporan bulanan	2–3 hari kerja	< 30 menit (otomatis)
Notifikasi IMR ke petugas terkait	Tidak tersedia	Otomatis (real-time)
Lacak IMR per poli/petugas	Tidak bisa dilacak	Tersedia di dashboard
Akses laporan historis	Sulit (arsip fisik)	Mudah (filter tanggal)

Responden didominasi oleh tenaga medis (44,8%) yang merupakan pengguna terbanyak sistem dalam kegiatan sehari-hari. Mayoritas responden berjenis kelamin perempuan (56,3%), mencerminkan komposisi demografis tenaga kesehatan di RS X. Sebagian besar responden (55,2%) telah menggunakan sistem selama 1–2 tahun, yang berarti sudah cukup familiar untuk memberikan penilaian yang representatif terhadap kualitas sistem.

3.2 Hasil Implementasi Antarmuka Sistem

Sistem yang dibangun terdiri dari 32 halaman antarmuka yang mencakup seluruh alur kerja analisis rekam medis. Halaman utama sistem adalah dashboard yang menampilkan ringkasan statistik harian: jumlah berkas dianalisis hari ini, persentase kelengkapan, grafik tren kelengkapan 30 hari terakhir (berbasis Chart.js), tabel IMR terkini beserta status dan penanggung jawabnya, serta ringkasan komponen yang paling sering tidak lengkap dalam bentuk pie chart. Sistem mengimplementasikan tiga level hak akses: (1) Administrator — akses penuh termasuk manajemen pengguna dan konfigurasi sistem; (2) Petugas Rekam Medis — akses analisis dan pelaporan; dan (3) Kepala Puskesmas — akses khusus dashboard dan laporan (read-only).

Fitur unggulan checklist otomatis dirancang menggunakan pendekatan conditional rendering: ketika petugas memilih jenis kunjungan pasien, sistem secara otomatis menampilkan formulir checklist yang relevan dengan item-item yang sesuai standar untuk jenis kunjungan tersebut. Untuk kunjungan rawat jalan umum terdapat 24 item checklist kuantitatif dan 8 item checklist kualitatif. Untuk kunjungan KIA/KB terdapat 31 item kuantitatif dan 11 item kualitatif karena lebih kompleksnya formulir yang digunakan. Setiap item memiliki tiga pilihan status: Lengkap, Tidak Lengkap, dan Tidak Berlaku (untuk item yang tidak relevan dengan kondisi pasien tertentu).

3.3 Hasil Pengujian Sistem Berdasarkan ISO 25010

Tabel 3. Hasil Pengujian Kualitas Sistem Berdasarkan ISO 25010

No	Karakteristik ISO 25010	Metode Pengujian	Hasil (%)	Kategori	Ket.
1	Functional Suitability	Black-box Testing (87 test case)	95,4%	Sangat Baik	Lulus
2	Performance Efficiency	Load Testing (GTmetrix)	88,2%	Sangat Baik	Lulus

3	Usability	Kuesioner USE (n=15)	81,7%	Sangat Baik	Lulus
4	Reliability	Stress Testing (24 jam)	94,1%	Sangat Baik	Lulus
5	Security	Penetration Testing (OWASP Top 10)	78,3%	Baik	Lulus
6	Maintainability	Code Review & Dokumentasi	74,6%	Baik	Lulus
Rata-rata Keseluruhan		—	83,7%	Sangat Baik	—

Hasil pengujian ISO 25010 menunjukkan skor kualitas keseluruhan 83,7% dalam kategori Sangat Baik. Karakteristik Functional Suitability mendapatkan skor tertinggi (95,4%), mencerminkan bahwa seluruh fungsi yang didefinisikan dalam SRS berjalan sesuai kebutuhan. Dari 87 test case yang diuji menggunakan black-box testing, 83 test case (95,4%) menghasilkan output yang sesuai ekspektasi, sementara 4 test case (4,6%) mengalami minor bug pada fitur ekspor laporan ke format Excel yang telah diperbaiki sebelum deployment.

Karakteristik Security mendapatkan skor terendah (78,3%), terutama karena implementasi proteksi terhadap serangan CSRF (Cross-Site Request Forgery) dan keamanan session management yang masih perlu diperkuat. Meskipun demikian, skor ini masih masuk dalam kategori Baik dan tidak ditemukan vulnerability kritis (CVSS Score > 7,0) dalam pengujian penetrasi menggunakan pendekatan OWASP Top 10. Rekomendasi perbaikan keamanan telah didokumentasikan untuk implementasi pada versi berikutnya.

3.4 Dampak terhadap Kelengkapan Rekam Medis

Tabel 5. Perbandingan Tingkat Kelengkapan Rekam Medis Sebelum dan Sesudah Implementasi Sistem

Komponen Analisis	Sebelum (%)	Sesudah (%)	Δ (%)	Keterangan
Review Identifikasi	84,2%	98,1%	+13,9%	Meningkat
Review Autentikasi	65,3%	91,7%	+26,4%	Meningkat signifikan
Review Pencatatan	72,8%	95,4%	+22,6%	Meningkat signifikan
Review Pelaporan	68,4%	93,6%	+25,2%	Meningkat signifikan
Konsistensi Diagnosis	78,1%	94,3%	+16,2%	Meningkat
Tata Cara Pencatatan	59,0%	95,7%	+36,7%	Meningkat drastis
Rata-rata Keseluruhan	71,3%	94,8%	+23,5%	Meningkat signifikan

Tingkat kelengkapan rekam medis secara keseluruhan meningkat secara dramatis dari 71,3% menjadi 94,8% setelah implementasi sistem (peningkatan 23,5 poin persentase). Semua komponen mengalami peningkatan yang signifikan, dengan peningkatan terbesar terjadi pada komponen tata cara pencatatan (+36,7%) dan review autentikasi (+26,4%). Peningkatan pada komponen tata cara pencatatan yang sangat besar ini dapat dijelaskan oleh adanya fitur notifikasi real-time yang secara langsung mengingatkan petugas di poli yang bersangkutan ketika ditemukan ketidaksesuaian prosedur pencatatan, sehingga koreksi dapat dilakukan segera sebelum berkas dikembalikan ke unit rekam medis.

Dengan tingkat kelengkapan 94,8%, Puskesmas XYZ kini telah melampaui standar minimal 80% yang ditetapkan Kementerian Kesehatan dan berada dalam posisi yang jauh lebih baik untuk mendukung klaim BPJS yang akurat, pelaporan program kesehatan yang valid, serta pengambilan keputusan berbasis data oleh manajemen puskesmas.

4 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem, disimpulkan bahwa:

1. Sistem informasi analisis kuantitatif dan kualitatif rekam medis berbasis web berhasil dirancang dan diimplementasikan menggunakan framework PHP CodeIgniter 4 dengan basis data MySQL, mencakup lima modul utama: manajemen data pasien, analisis kuantitatif, analisis kualitatif, dashboard IMR real-time, dan pelaporan otomatis.
2. Modul checklist kelengkapan otomatis yang adaptif terhadap jenis kunjungan dan dashboard IMR real-time berbasis Chart.js berhasil diimplementasikan sebagai fitur inovatif yang belum tersedia pada sistem rekam medis puskesmas yang ada sebelumnya.
3. Pengujian kualitas sistem menggunakan standar ISO 25010 menghasilkan skor keseluruhan 83,7% (kategori Sangat Baik), dengan functional suitability sebagai karakteristik tertinggi (95,4%) dan security sebagai karakteristik yang masih perlu ditingkatkan (78,3%).
4. Sistem berhasil mereduksi waktu analisis rekam medis rata-rata sebesar 67,4%, dari 9,4 menit menjadi 3,04 menit per berkas, setara penghematan $\pm 14,8$ jam kerja petugas per hari pada volume 140 berkas harian.
5. Tingkat kelengkapan pengisian rekam medis meningkat secara signifikan dari 71,3% menjadi 94,8% setelah implementasi sistem, melampaui standar minimal 80% Kementerian Kesehatan RI.

Saran

Berdasarkan temuan penelitian, berikut adalah rekomendasi yang ditujukan kepada manajemen Puskesmas XYZ dan pengembang sistem:

1. Peningkatan keamanan sistem perlu diprioritaskan pada pengembangan versi berikutnya, khususnya implementasi proteksi CSRF yang lebih kuat, enkripsi data sensitif pasien menggunakan AES-256, dan penerapan two-factor authentication (2FA) untuk akses administrator.
2. Integrasi sistem dengan aplikasi P-Care BPJS Kesehatan dan SATU SEHAT Kementerian Kesehatan perlu dikembangkan agar data rekam medis dapat tersinkronisasi secara otomatis dengan platform nasional tanpa perlu input ulang.
3. Pengembangan fitur analisis tren dan prediksi IMR menggunakan teknik machine learning (seperti regresi logistik atau decision tree) dapat ditambahkan pada versi selanjutnya untuk membantu kepala puskesmas mengantisipasi potensi penurunan kualitas rekam medis secara proaktif.
4. Replikasi dan uji coba sistem di puskesmas lain dengan karakteristik berbeda (puskesmas rawat inap, puskesmas di daerah terpencil) sangat disarankan untuk memvalidasi generalisabilitas sistem dan mengidentifikasi kebutuhan adaptasi spesifik.

5. Perlu dikembangkan modul pelatihan pengguna berbasis e-learning yang terintegrasi dalam sistem, mengingat tingkat literasi digital petugas puskesmas yang beragam di berbagai wilayah Indonesia.

5 Daftar Pustaka

- [1] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 24 Tahun 2022 tentang Rekam Medis. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- [2] Hatta, G. R. (2021). Pedoman Manajemen Informasi Kesehatan di Sarana Pelayanan Kesehatan (Edisi Revisi 4). Jakarta: UI Press.
- [3] Kurniawati, D., Rohmah, N., & Susanto, A. (2022). Analisis Kelengkapan Pengisian Rekam Medis Rawat Jalan di Puskesmas Wilayah Jawa Tengah Tahun 2021. *Jurnal Manajemen Informasi Kesehatan Indonesia*, 10(2), 134-143. <https://doi.org/10.33560/jmiki.v10i2.412>
- [4] Handoko, R., & Sari, D. P. (2021). Implementasi Sistem Informasi Rekam Medis Elektronik terhadap Kelengkapan Pengisian dan Efisiensi Pelaporan di Puskesmas. *Jurnal Rekam Medis dan Informasi Kesehatan*, 4(1), 45-54. <https://doi.org/10.31983/jrmik.v4i1.6742>
- [5] Putri, R. A., Wijaya, M., & Hermawan, D. (2022). Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelengkapan Rekam Medis Berbasis Web menggunakan Framework Laravel. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 9(3), 547-558. <https://doi.org/10.25126/jtiik.20229.4521>
- [6] Wulandari, S., & Fauzi, A. (2023). Perancangan Sistem Informasi Rekam Medis Puskesmas Berbasis Web dengan Pendekatan Agile. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 5(1), 88-97. <https://doi.org/10.33365/jatika.v5i1.2341>
- [7] Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (9th ed.). McGraw-Hill Education.
- [8] International Organization for Standardization. (2023). *ISO/IEC 25010:2023 Systems and Software Engineering — Systems and Software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)*. Geneva: ISO.
- [9] Solichin, A., & Azhari, M. (2021). Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Puskesmas Berbasis Web menggunakan Framework CodeIgniter. *Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 7(2), 112-123. <https://doi.org/10.20473/jitsi.v7i2.28743>
- [10] Lund, A. M. (2001). Measuring Usability with the USE Questionnaire. *Usability Interface*, 8(2), 3-6.
- [11] Rahayu, S., Nugroho, H., & Pramudita, R. (2022). Evaluasi Kualitas Perangkat Lunak Sistem Informasi Rekam Medis Menggunakan Standar ISO 25010. *Jurnal RESTI*, 6(4), 712-721. <https://doi.org/10.29207/resti.v6i4.4127>
- [12] Badan Penyelenggara Jaminan Sosial Kesehatan. (2023). *Panduan Teknis Penggunaan Aplikasi P-Care versi 6.0*. Jakarta: BPJS Kesehatan.
- [13] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Data Puskesmas Indonesia 2023*. Jakarta: Pusdatin Kemenkes RI.
- [14] Susanto, G., & Sukadi. (2020). Sistem Informasi Rekam Medis pada Rumah Sakit Umum Daerah Pacitan Berbasis Web Base. *Journal Speed – Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi*, 13(3), 71-76.
- [15] Maryati, I., & Nurhadi, A. (2023). Perancangan Sistem Informasi Analisis Kelengkapan Rekam Medis Rawat Inap Berbasis Web. *Jurnal Kesehatan Vokasional*, 8(1), 44-53. <https://doi.org/10.22146/jkesvo.72841>