



Pengembangan Sistem Informasi Praktik Dokter Berbasis Web Menggunakan Personal Extreme Programming

Fingki Marwati*, Salman Farizy, Vini Siti Yundari, Gelora Selviana, Adella Eka Hamanda

Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

Email: ^{1,*}dosen02817@unpam.ac.id, ²dosen01505@unpam.ac.id, ³dosen03270@unpam.ac.id, ⁴geloraselviana02@gmail.com, ⁴adellaekaahamanda@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: dosen02817@unpam.ac.id

Abstrak—Transformasi digital pada fasilitas kesehatan tingkat pertama, khususnya praktik dokter, diperlukan untuk mengatasi keterbatasan pengelolaan operasional secara manual, seperti lambatnya pencarian data pasien, risiko duplikasi pencatatan, keterlambatan penyusunan laporan, serta ketergantungan pada dokumen fisik. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Sistem Informasi Praktik Dokter berbasis web untuk mendukung pengelolaan data dan administrasi pelayanan secara lebih terstruktur. Pengembangan sistem menerapkan metode Personal Extreme Programming (XP) melalui tahapan Requirements Planning, Design, Coding, dan Testing. Sistem dikembangkan menggunakan PHP dan MySQL dengan pemodelan berbasis ERD, LRS, dan UML. Modul utama yang diimplementasikan meliputi login dan autentikasi pengguna, dashboard, master data pasien, user management, laporan transaksi pasien, pengelolaan profil, perubahan kata sandi, serta pengaturan hak akses pengguna. Modul-modul tersebut sesuai dengan kebutuhan fungsional yang dikembangkan dalam sistem. Pengujian fungsional dilakukan menggunakan Black Box Testing terhadap 19 skenario yang mencakup 4 skenario login, 4 pengelolaan data pasien, 2 laporan transaksi, 4 user management, 3 profil pengguna, dan 2 perubahan kata sandi. Seluruh 19 skenario berhasil menghasilkan keluaran sesuai dengan yang diharapkan sehingga diperoleh tingkat keberhasilan fungsional sebesar 100%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa fungsi utama sistem telah berjalan sesuai spesifikasi kebutuhan. Sistem ini dapat mendukung digitalisasi pengelolaan data pasien dan administrasi praktik dokter, mengurangi ketergantungan pada pencatatan manual, serta menjadi dasar pengembangan layanan yang lebih terintegrasi.

Kata Kunci: Sistem Informasi; Praktik Dokter; Personal Extreme Programming; Aplikasi Web; Black Box Testing

Abstract—Digital transformation in primary healthcare facilities specifically physician practices is essential to overcome the limitations of manual operational management, such as slow patient data retrieval, the risk of record duplication, delayed report generation, and reliance on physical documents. This study aims to develop a web-based Physician Practice Information System to support more structured data management and service administration. The system was developed using the Personal Extreme Programming (XP) method, encompassing the stages of Requirements Planning, Design, Coding, and Testing. PHP and MySQL were utilized for development, supported by modeling techniques including ERD, LRS, and UML. Key modules implemented include user login and authentication, a dashboard, patient master data, user management, patient transaction reports, profile management, password changes, and user access rights configuration; these modules align with the system's functional requirements. Functional testing was conducted using Black Box Testing across 19 scenarios, covering login (4 scenarios), patient data management (4), transaction reports (2), user management (4), user profiles (3), and password changes (2). All 19 scenarios yielded the expected outputs, resulting in a 100% functional success rate. These results demonstrate that the system's core functions operate according to requirement specifications. The system facilitates the digitization of patient data management and practice administration, reduces reliance on manual record-keeping, and serves as a foundation for developing more integrated services.

Keywords: Information System; Physician Practice; Personal Extreme Programming; Web Application; Black Box Testing

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi memberikan dampak signifikan terhadap transformasi pelayanan kesehatan, khususnya pada fasilitas pelayanan kesehatan tingkat pertama seperti praktik dokter mandiri. Implementasi sistem informasi tidak hanya berfungsi sebagai media penyimpanan data, tetapi juga mendukung proses administrasi, pelayanan pasien, pelaporan, serta penyediaan informasi yang dibutuhkan dalam pengambilan keputusan. Sebagian besar operasional praktik dokter mencakup pendaftaran pasien, pencatatan kunjungan, pengelolaan rekam medis, manajemen obat, pemeriksaan penunjang, hingga penyusunan laporan pelayanan. Apabila proses tersebut masih dilakukan secara manual, berbagai permasalahan dapat muncul, seperti keterlambatan pencarian berkas, duplikasi pencatatan, ketidakakuratan data pasien, kesulitan melakukan pembaruan informasi, serta lamanya proses penyusunan laporan. Digitalisasi menjadi salah satu langkah strategis untuk membentuk tata kelola pelayanan kesehatan yang lebih terstruktur, cepat, akurat, dan terintegrasi.

Kondisi operasional pada praktik dokter di wilayah Setu saat ini masih menghadapi keterbatasan akibat ketergantungan pada pencatatan fisik berbasis kertas. Pencarian kembali rekam medis pasien membutuhkan waktu yang relatif lama, terutama ketika jumlah pasien dan volume dokumen terus meningkat. Ketidaktersediaan, kerusakan, atau kesalahan penyimpanan dokumen fisik dapat menyebabkan petugas melakukan pencatatan ulang sehingga berpotensi menimbulkan penggandaan identitas pasien. Kondisi tersebut dapat memengaruhi konsistensi data dan kontinuitas informasi pada saat pasien melakukan kunjungan berikutnya. Seiring meningkatnya jumlah data yang harus dikelola, metode konvensional menjadi semakin kurang efektif untuk memenuhi kebutuhan informasi yang cepat dan akurat. Permasalahan tersebut mendorong perlunya pengembangan sistem informasi berbasis web yang mampu memfasilitasi registrasi, penyimpanan, pencarian, pembaruan, dan penyajian data secara terpusat.

Urgensi digitalisasi rekam medis semakin diperkuat oleh kebijakan nasional. Pemerintah Indonesia melalui Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2022 tentang Rekam Medis menetapkan kewajiban



penyelenggaraan Rekam Medis Elektronik (RME) pada fasilitas pelayanan kesehatan. Ketentuan tersebut berlaku antara lain bagi tempat praktik mandiri dokter, dokter gigi, puskesmas, klinik, rumah sakit, apotek, laboratorium kesehatan, serta fasilitas pelayanan kesehatan lainnya. Kementerian Kesehatan menetapkan masa transisi penyelenggaraan RME paling lambat tanggal 31 Desember 2023 [10]. Dengan demikian, digitalisasi rekam medis tidak hanya menjadi alternatif untuk meningkatkan efisiensi internal fasilitas kesehatan, tetapi telah menjadi bagian dari kebijakan transformasi pelayanan kesehatan nasional. Kementerian Kesehatan juga menjelaskan bahwa penyelenggaraan RME diarahkan untuk meningkatkan mutu pelayanan, memberikan kepastian hukum, menjaga keamanan dan kerahasiaan informasi, serta menjamin keutuhan dan ketersediaan rekam medis.

Pada tingkat nasional, penyelenggaraan RME selanjutnya diarahkan menuju integrasi melalui ekosistem SATUSEHAT. Platform tersebut menjadi sarana pertukaran data kesehatan nasional yang menghubungkan berbagai sistem informasi melalui standardisasi dan interoperabilitas data. SATUSEHAT menggunakan standar Health Level Seven Fast Healthcare Interoperability Resources (HL7 FHIR) sebagai salah satu dasar pertukaran informasi kesehatan. Fasilitas pelayanan kesehatan dapat menggunakan sistem RME yang disediakan oleh mitra/vendor maupun sistem yang dikembangkan secara mandiri, tetapi sistem tersebut perlu mengikuti ketentuan registrasi dan integrasi yang ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan [11]. Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan sistem informasi praktik dokter ke depan tidak cukup hanya berorientasi pada penyimpanan data secara lokal, tetapi juga perlu mempertimbangkan struktur data, pengendalian akses, keamanan informasi, dan kemampuan interoperabilitas dengan ekosistem digital kesehatan nasional.

Digitalisasi menjadi semakin penting pada fasilitas pelayanan kesehatan tingkat pertama karena fasilitas tersebut merupakan salah satu titik awal pasien dalam memperoleh pelayanan kesehatan. Informasi yang dihasilkan dari proses pendaftaran, pemeriksaan, diagnosis, pemberian terapi, pemberian obat, maupun kunjungan sebelumnya menjadi bagian penting dalam menjaga kesinambungan pelayanan. Penyimpanan data secara elektronik memungkinkan informasi ditemukan kembali secara lebih cepat dibandingkan dengan pencarian dokumen fisik. Selain itu, data yang terstruktur dapat mendukung proses rujukan, penyusunan laporan, evaluasi pelayanan, dan pengambilan keputusan. Oleh sebab itu, pengembangan sistem informasi pada praktik dokter tidak hanya bertujuan mengubah media pencatatan dari kertas menjadi digital, tetapi juga membangun mekanisme pengelolaan informasi yang lebih sistematis dan dapat dikembangkan sesuai kebutuhan pelayanan kesehatan.

Sejumlah penelitian terdahulu telah mengkaji digitalisasi layanan kesehatan berbasis web. Akbar dan Yaqin [3] menerapkan metode Extreme Programming (XP) untuk pengembangan rekam medis klinik, namun ruang lingkupnya terbatas pada fungsi rekam medis. Anas dan Sofiya [4] merancang sistem rekam medis berbasis web untuk puskesmas, tetapi tidak berfokus pada fleksibilitas pengembangan tunggal. Harefa [5] memanfaatkan algoritma FIFO untuk mendukung keteraturan antrian, sementara I Wayan [6] mengombinasikan metode PIECES dan Waterfall dalam membangun sistem e-patient. Di sisi lain, Lestari dan Handayani [7] serta Putra dan Wijaya [8] berfokus pada integrasi pendaftaran dan rekam medis elektronik tanpa mengadopsi kerangka kerja pengembangan perangkat lunak yang secara khusus disesuaikan dengan pengembang mandiri. Ramadhan dan Setiawan [9] menerapkan Agile Scrum yang membutuhkan pembagian peran dan koordinasi tim secara lebih terstruktur, sedangkan Pratama dan Ramadhani menggunakan Web Engineering untuk mengembangkan modul keuangan dan rekam medis. Saptariningsih dan Trismianto [10] turut merancang sistem pendaftaran daring yang terhubung dengan laporan manajerial.

Pemilihan metode pengembangan menjadi bagian penting dalam penelitian ini karena pembangunan aplikasi dilakukan dengan sumber daya pengembang yang relatif terbatas. Personal Extreme Programming (PXP) merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang mengadaptasi prinsip Extreme Programming agar lebih sesuai diterapkan oleh pengembang individual atau tim berukuran kecil. PXP tetap mempertahankan karakteristik pengembangan agile, seperti iterasi pendek, penentuan prioritas kebutuhan, pengembangan fungsi secara bertahap, pengujian berulang, dan kemampuan merespons perubahan kebutuhan pengguna. Penelitian mengenai penerapan PXP pada pengembangan sistem rekam medis elektronik juga menunjukkan bahwa metode tersebut dapat membantu pengembang individual dalam membangun sistem yang responsif terhadap perubahan kebutuhan pengguna [12].

Karakteristik utama PXP terletak pada pengelolaan proses pengembangan secara personal namun tetap sistematis. Pengembang tidak langsung membangun seluruh fungsi aplikasi dalam satu tahap besar, tetapi memecah kebutuhan sistem menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan dapat dikerjakan secara bertahap. Setiap kebutuhan terlebih dahulu dianalisis, ditentukan prioritasnya, dirancang, diimplementasikan, kemudian diuji sebelum pengembangan dilanjutkan pada fungsi berikutnya. Pola tersebut memberikan kesempatan untuk menemukan kesalahan lebih awal serta melakukan perbaikan tanpa harus menunggu seluruh aplikasi selesai. Pada penelitian ini, karakteristik PXP dioperasionalkan melalui tahapan Requirements Planning, Design, Coding, dan Testing. Setiap tahap mempunyai hubungan yang erat sehingga hasil pengujian dapat digunakan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan terhadap implementasi sistem.

Dibandingkan dengan metode pengembangan konvensional yang cenderung sekuensial seperti Waterfall, PXP memberikan fleksibilitas yang lebih tinggi ketika terjadi perubahan kebutuhan selama proses pembangunan sistem. Dalam pendekatan sekuensial, kebutuhan umumnya ditetapkan pada tahap awal dan proses pengembangan bergerak dari analisis menuju desain, implementasi, dan pengujian secara berturut-turut. Perubahan kebutuhan yang muncul ketika sistem telah memasuki tahap implementasi dapat menyebabkan pekerjaan ulang pada tahap sebelumnya. PXP mengurangi kondisi tersebut melalui siklus pengembangan yang lebih pendek sehingga perubahan dapat ditangani pada iterasi berikutnya tanpa harus mengulang keseluruhan proses pengembangan.

PXP juga memiliki karakteristik yang lebih sesuai untuk solo developer dibandingkan metode seperti Scrum yang secara konseptual menekankan kolaborasi dan pembagian tanggung jawab dalam sebuah tim. Pada pengembangan yang



dikerjakan secara individual, penerapan struktur peran yang kompleks dapat meningkatkan overhead koordinasi tanpa memberikan manfaat yang sebanding dengan skala proyek. PXP menyederhanakan proses tersebut dengan menempatkan pengembang sebagai pelaksana utama proses perencanaan, desain, implementasi, pengujian, dan evaluasi. Meskipun demikian, proses pengembangan tetap membutuhkan komunikasi dengan pengguna agar sistem yang dibangun tetap sesuai dengan kebutuhan operasional. Penelitian PXP terkini juga menunjukkan bahwa pendekatan tersebut banyak diterapkan pada pengembangan perangkat lunak berskala terbatas karena memberikan ruang terhadap pengembangan bertahap dan perubahan kebutuhan selama proyek berlangsung.

Keunggulan lain dari PXP adalah kedekatan antara proses implementasi dan pengujian. Fungsi yang selesai dikembangkan dapat segera diverifikasi sebelum pengembang beralih ke fungsi lainnya. Karakteristik tersebut relevan pada Sistem Informasi Praktik Dokter karena kesalahan pada autentikasi, pengelolaan data pasien, pembaruan informasi, pengelolaan pengguna, maupun pelaporan dapat memengaruhi konsistensi data dan aktivitas pelayanan. Pengembangan secara iteratif juga memungkinkan penyempurnaan fungsi dilakukan secara bertahap berdasarkan hasil evaluasi. Namun, fleksibilitas tersebut tetap membutuhkan kedisiplinan pengembang dalam mendokumentasikan kebutuhan, menentukan prioritas pekerjaan, melakukan pengujian, dan mengevaluasi hasil setiap iterasi agar proses pengembangan tetap terarah.

Meskipun digitalisasi praktik dokter berkembang dari pengembangan modul tunggal menuju sistem yang semakin terintegrasi, masih terdapat research gap mengenai penerapan Personal Extreme Programming yang disesuaikan dengan karakteristik operasional praktik dokter di wilayah Setu. Penelitian sebelumnya lebih banyak menggunakan XP, FIFO, PIECES, Waterfall, Agile Scrum, maupun Web Engineering, sedangkan penerapan PXP pada sistem praktik dokter dengan keterbatasan sumber daya pengembangan masih relatif terbatas. Kebaruan penelitian ini terletak pada penerapan PXP untuk mengembangkan sistem informasi praktik dokter secara bertahap dengan mempertimbangkan kebutuhan operasional, perubahan kebutuhan pengguna, dan kondisi pengembangan yang dilakukan oleh pengembang tunggal atau tim berskala kecil.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun Sistem Informasi Praktik Dokter berbasis web menggunakan metode PXP. Ruang lingkup sistem mencakup pengelolaan data pasien, data pengguna, riwayat kunjungan, rekam medis, obat, laboratorium, keuangan, dan laporan manajerial secara terpadu. Sistem yang dikembangkan diharapkan mampu mengurangi ketergantungan terhadap pencatatan manual, meminimalkan duplikasi data, mempercepat proses pencarian dan pembaruan informasi, serta menyediakan data yang lebih terstruktur untuk mendukung kegiatan operasional dan pengambilan keputusan. Pengembangan sistem juga diharapkan menjadi fondasi bagi pengembangan layanan yang lebih terintegrasi dan interoperabel sesuai dengan arah transformasi digital pelayanan kesehatan nasional.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

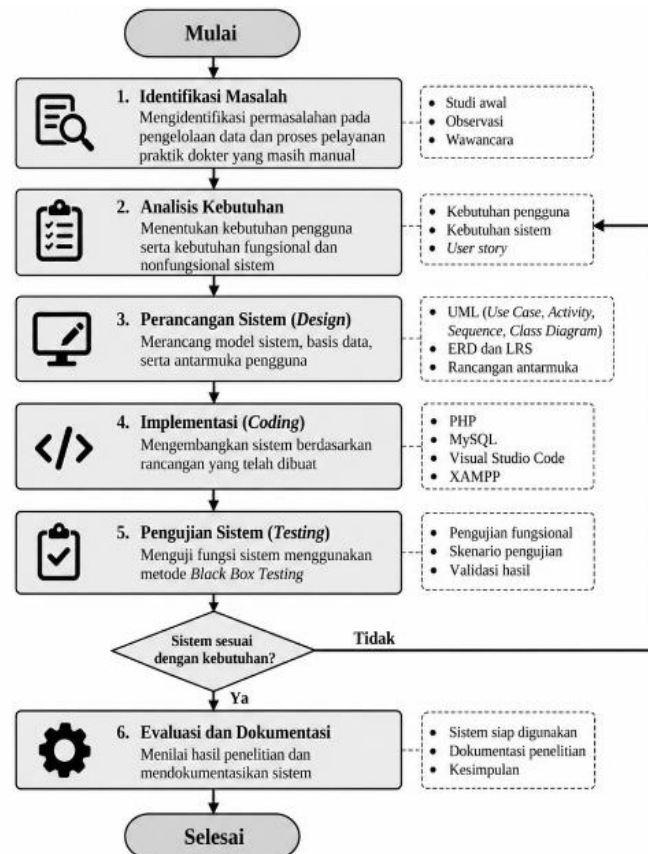
Penelitian dilakukan untuk mengembangkan Sistem Informasi Praktik Dokter berbasis web sebagai solusi terhadap permasalahan pengelolaan data pasien dan administrasi pelayanan yang masih dilakukan secara konvensional. Proses penelitian diawali dengan identifikasi masalah melalui observasi terhadap sistem yang sedang berjalan. Observasi dilakukan pada proses pendaftaran pasien, pencarian data, penyimpanan dokumen, pengelolaan data pasien, dan penyusunan laporan. Hasil observasi menunjukkan beberapa kendala, antara lain lambatnya pencarian dokumen, risiko berkas terselip atau hilang, potensi duplikasi data pasien, serta keterlambatan dalam penyediaan informasi.

Berdasarkan permasalahan tersebut, solusi yang diterapkan adalah pengembangan Sistem Informasi Praktik Dokter berbasis web menggunakan metode Personal Extreme Programming (PXP). Metode PXP dipilih karena mendukung proses pengembangan secara iteratif, memungkinkan penyesuaian kebutuhan selama proses pengembangan, serta sesuai digunakan oleh pengembang tunggal maupun tim berukuran kecil. Prinsip pengembangan perangkat lunak secara iteratif memungkinkan proses perencanaan, perancangan, implementasi, dan pengujian dilakukan secara terarah serta diperbaiki secara bertahap [17].

Tahapan pengembangan sistem meliputi Requirements Planning, Design, Coding, dan Testing. Pada tahap Requirements Planning, kebutuhan sistem ditentukan berdasarkan hasil observasi dan permasalahan yang ditemukan pada proses pelayanan. Tahap Design digunakan untuk merancang struktur sistem, basis data, dan antarmuka menggunakan ERD, LRS, serta UML. Selanjutnya, tahap Coding dilakukan dengan mengimplementasikan rancangan menggunakan PHP dan MySQL, sedangkan tahap Testing digunakan untuk memastikan fungsi aplikasi berjalan sesuai kebutuhan yang telah ditetapkan.

Hasil pengembangan menghasilkan beberapa fungsi utama, yaitu login, dashboard, pengelolaan data pasien, user management, laporan transaksi, profile, dan change password. Sistem tersebut mendukung perubahan proses pengelolaan data dari pencatatan berbasis dokumen menjadi penyimpanan digital yang lebih terstruktur. Pengujian menggunakan Black Box Testing terhadap 19 skenario menunjukkan seluruh skenario berhasil dijalankan dengan tingkat keberhasilan sebesar 100%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa fungsi utama sistem telah berjalan sesuai kebutuhan fungsional, meskipun pengujian lanjutan terhadap aspek keamanan, performa, dan usability masih diperlukan.

Tahapan pengembangan Sistem Informasi Praktik Dokter menggunakan metode Personal Extreme Programming (PXP) disusun secara sistematis mulai dari perencanaan kebutuhan hingga pengujian sistem. Alur penerapan metode PXP dalam penelitian divisualisasikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Alur Tahapan Penelitian,

Pada Gambar 2 menunjukkan alur pengembangan Sistem Informasi Praktik Dokter menggunakan metode Personal Extreme Programming (XP) yang terdiri atas tahap Requirements Planning, Design, Coding, dan Testing. Proses tersebut bersifat iteratif, sehingga apabila hasil pengujian belum sesuai dengan kebutuhan pengguna, dilakukan perbaikan pada tahap pengembangan yang terkait.

Tahapan penelitian dalam pengembangan Sistem Informasi Praktik Dokter berbasis web menggunakan metode *Personal Extreme Programming* (XP) dilakukan secara sistematis mulai dari identifikasi permasalahan hingga evaluasi sistem. Rangkaian aktivitas, proses yang dilakukan, serta keluaran pada setiap tahapan penelitian dirangkum pada Tabel 1.

Tabel 1. Penjelasan Alur Tahap Penelitian

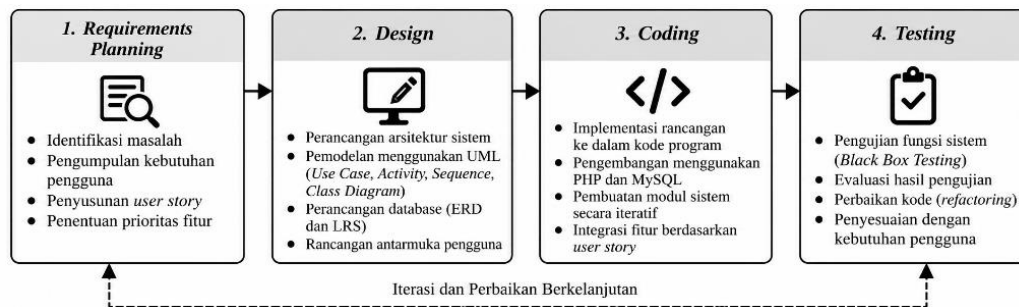
No	Tahap	Kegiatan	Output
1	Identifikasi masalah	Mengidentifikasi kendala pada proses pendaftaran, pencatatan, pencarian data pasien, dan pelaporan	Permasalahan dan kebutuhan penelitian
2	Observasi sistem berjalan	Mengamati proses registrasi, pencarian arsip, dan pengelolaan data pasien	Gambaran proses sistem berjalan
3	Requirements Planning	Menentukan kebutuhan pengguna serta fungsi utama sistem	Spesifikasi kebutuhan sistem
4	Design	Merancang ERD, LRS, UML, basis data, dan antarmuka	Model dan rancangan sistem
5	Coding	Mengimplementasikan rancangan sistem ke dalam aplikasi web menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL.	Aplikasi Sistem Informasi Praktik Dokter
6	Testing	Menguji fungsi sistem menggunakan <i>Black Box Testing</i>	Hasil pengujian fungsional
7	Evaluasi	Menilai kesesuaian fungsi sistem dengan kebutuhan pengguna	Sistem yang siap digunakan

Berdasarkan Tabel 2, kebutuhan fungsional sistem mencakup fitur utama seperti login, pengelolaan data pasien, user management, laporan transaksi, profil pengguna, change password, dan dashboard. Fitur-fitur tersebut mendukung proses autentikasi, pengelolaan informasi pasien, administrasi pengguna, serta penyajian laporan secara terstruktur untuk mendukung digitalisasi pengelolaan data pada praktik dokter.

2.2 Metode Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem menggunakan metode *Personal Extreme Programming* sebagai pendekatan yang mengadaptasi prinsip *Extreme Programming*. Metode ini digunakan karena mendukung proses pengembangan secara bertahap, memungkinkan perubahan kebutuhan selama proses pembangunan sistem, serta menekankan pengujian setiap fungsi aplikasi. Dalam penelitian ini, penerapan PXP dilakukan melalui empat tahapan utama, yaitu *Requirements Planning*, *Design*, *Coding*, dan *Testing*.

Penerapan metode *Personal Extreme Programming* (PXP) dalam pengembangan Sistem Informasi Praktik Dokter dilakukan melalui beberapa tahapan utama, yaitu *Requirements Planning*, *Design*, *Coding*, dan *Testing*. Alur tahapan pengembangan menggunakan metode PXP disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tahapan Personal Extreme Programming

Gambar 2 menunjukkan tahapan pengembangan sistem menggunakan metode PXP yang dilakukan secara iteratif melalui proses perencanaan kebutuhan, perancangan sistem, implementasi kode program, dan pengujian fungsi aplikasi. Setiap tahapan saling berkaitan sehingga hasil evaluasi pada tahap pengujian dapat digunakan sebagai dasar perbaikan pada proses pengembangan berikutnya.

2.2.1 Requirements Planning

Tahap *Requirements Planning* dilakukan untuk memahami kondisi pelayanan yang sedang berjalan serta mengidentifikasi kebutuhan sistem yang akan dikembangkan. Berdasarkan hasil observasi, proses pendaftaran pasien masih dilakukan menggunakan pencatatan konvensional. Data identitas pasien disimpan dalam dokumen fisik dan petugas perlu mencari berkas tersebut ketika pasien melakukan kunjungan kembali. Permasalahan muncul apabila dokumen terselip, rusak, atau tidak ditemukan. Dalam kondisi tersebut, petugas dapat melakukan pencatatan ulang sehingga berpotensi menghasilkan duplikasi data. Selain itu, proses penyimpanan berbasis *hardcopy* dianggap kurang efektif untuk pengelolaan data dalam jangka panjang. Hasil analisis kebutuhan digunakan untuk menentukan fungsi utama sistem, antara lain *login*, pengelolaan data pasien, pengelolaan pengguna, pencarian dan perubahan data, laporan transaksi pasien, pengelolaan profil, serta perubahan kata sandi.

2.2.2 Design

Tahap Design bertujuan menerjemahkan spesifikasi kebutuhan pengguna ke dalam rancangan arsitektur sistem. Fase ini mencakup pemodelan data serta pemodelan perilaku aplikasi. Pemodelan basis data disusun menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD) dan Logical Record Structure (LRS), sedangkan struktur sistem dimodelkan melalui Unified Modeling Language (UML) yang meliputi Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram, dan Class Diagram. Selain itu, dirancang pula antarmuka pengguna (user interface) untuk halaman login, dashboard admin, pengelolaan data pasien, dokter, dan penyakit, transaksi pelayanan, laporan transaksi, serta user management. Pada struktur ERD, entitas user dan pasien terhubung melalui relasi one-to-many, yang menunjukkan bahwa satu pengguna dapat mengelola banyak data pasien.

2.2.3 Coding

Tahap Coding merupakan proses meralisasikan rancangan sistem ke dalam bentuk aplikasi berbasis web. Sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai Relational Database Management System (RDBMS). Lingkungan pengembangan lokal dieksekusi memanfaatkan XAMPP, sementara penulisan kode program dilakukan melalui software text editor Visual Studio Code. Fase implementasi ini menghasilkan beberapa antarmuka utama, meliputi halaman login, dashboard admin, manajemen data pasien (berserta formulir tambah dan edit), pengelolaan user (termasuk tambah dan edit pengguna), laporan transaksi pasien, pembaruan profil, dan ubah password. Setiap halaman dikembangkan secara spesifik dengan memperhatikan pembatasan hak akses dan fungsi pengguna yang telah ditetapkan.

2.2.4 Testing

Tahap Testing dilakukan setelah proses implementasi kode selesai guna memastikan seluruh fungsionalitas perangkat lunak berjalan sesuai spesifikasi kebutuhan pengguna. Pengujian mengadopsi metode Black Box Testing yang berfokus pada evaluasi fungsi masukan (input) dan keluaran (output) tanpa memeriksa struktur internal kode program. Pengujian



ini mencakup beberapa modul utama, meliputi mekanisme login, pengelolaan master data pasien, pelaporan transaksi pasien, user management, pembaruan profil pengguna, serta fitur ubah kata sandi.

2.3 Kebutuhan Sistem

Kebutuhan sistem diklasifikasikan menjadi kebutuhan fungsional dan kebutuhan pendukung. Kebutuhan fungsional merepresentasikan cakupan layanan yang wajib disediakan oleh aplikasi, sedangkan kebutuhan pendukung merujuk pada spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan selama proses pengembangan hingga pengujian.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan pengguna pada tahap *Requirements Planning*, sistem dirancang dengan beberapa fungsi utama yang mendukung proses pengelolaan data pasien dan administrasi pelayanan praktik dokter. Kebutuhan fungsional sistem yang dikembangkan meliputi fungsi autentikasi pengguna, pengelolaan data pasien, pengelolaan pengguna, penyajian laporan, serta pengelolaan informasi akun. Rincian kebutuhan fungsional Sistem Informasi Praktik Dokter disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kebutuhan Fungsional Sistem

No	Fungsi	Keterangan
1	<i>Login</i>	Memvalidasi akses pengguna
2	Data pasien	Menambah, mengubah, menghapus, dan menampilkan data pasien
3	<i>User Management</i>	Mengelola data pengguna sistem
4	Laporan transaksi	Menampilkan dan mencetak laporan berdasarkan tanggal
5	Profil pengguna	Memperbarui informasi akun pengguna
6	<i>Change Password</i>	Mengubah kata sandi pengguna
7	<i>Dashboard</i>	Menampilkan ringkasan informasi sistem

Berdasarkan Tabel 2, kebutuhan fungsional sistem mencakup fitur login, pengelolaan data pasien, user management, laporan transaksi, profil pengguna, change password, dan dashboard. Fitur tersebut mendukung proses autentikasi, pengelolaan data, administrasi pengguna, serta penyajian informasi pelayanan secara terstruktur dalam mendukung digitalisasi praktik dokter.

2.4 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian dilakukan terutama melalui observasi terhadap proses pengelolaan pasien pada praktik dokter. Observasi digunakan untuk memahami alur kerja aktual, khususnya proses pendaftaran pasien, pencatatan kunjungan, pencarian arsip, dan penanganan data pasien lama. Hasil observasi kemudian dianalisis untuk memperoleh kebutuhan fungsional dan nonfungsional sistem. Selain itu, studi literatur digunakan sebagai dasar dalam memahami konsep sistem informasi, basis data, UML, teknologi *web*, serta metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian.

2.5 Pengujian Sistem

Pengujian sistem mengadopsi metode Black Box Testing guna memverifikasi bahwasanya seluruh fungsionalitas aplikasi menghasilkan keluaran yang presisi sesuai dengan skenario yang telah ditetapkan.

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa setiap fungsi utama pada Sistem Informasi Praktik Dokter berbasis web telah berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah dirancang. Metode pengujian yang digunakan adalah *Black Box Testing*, yaitu pengujian yang berfokus pada kesesuaian antara masukan (*input*) dan keluaran (*output*) sistem tanpa melakukan pemeriksaan terhadap struktur kode program. Ringkasan hasil pengujian terhadap setiap modul sistem disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Ringkasan Pengujian Black Box

No.	Modul Pengujian	Jumlah Skenario	Hasil
1	<i>Login</i>	4	Berhasil
2	Master Data Pasien	4	Berhasil
3	Laporan Transaksi Pasien	2	Berhasil
4	<i>User Management</i>	4	Berhasil
5	Profil Pengguna	3	Berhasil
6	<i>Change Password</i>	2	Berhasil
	Total	19	Berhasil

Berdasarkan Tabel 3, pengujian dilakukan terhadap enam modul utama sistem dengan total 19 skenario pengujian. Modul login diuji melalui empat skenario untuk memastikan proses autentikasi pengguna berjalan sesuai kondisi masukan yang diberikan. Pengujian master data pasien mencakup fungsi pengelolaan data, seperti penambahan, perubahan, penghapusan, dan penyajian informasi pasien.

Modul laporan transaksi pasien diuji untuk memastikan sistem mampu menampilkan informasi berdasarkan periode tertentu serta menghasilkan laporan sesuai kebutuhan pengguna. Pengujian user management dilakukan terhadap



fungsi pengelolaan akun pengguna, sedangkan modul profil pengguna dan change password diuji untuk memastikan proses pembaruan informasi akun dapat berjalan dengan baik.

Hasil pengujian pada Tabel 3 menunjukkan bahwa seluruh 19 skenario pengujian memperoleh status berhasil. Hasil tersebut menunjukkan bahwa fungsi utama sistem telah berjalan sesuai dengan rancangan dan kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan. Tingkat keberhasilan pengujian sebesar 100% menunjukkan bahwa implementasi sistem telah memenuhi aspek kesesuaian fungsi pada ruang lingkup pengujian Black Box Testing.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan Sistem Informasi Praktik Dokter berbasis web yang dikembangkan menggunakan metode Personal Extreme Programming (XP) guna mengatasi kendala pengelolaan data manual berbasis kertas. Aplikasi ini memfasilitasi komputerisasi pengelolaan data pasien, pengguna, serta penyusunan laporan melalui fitur autentikasi, dashboard, manajemen pasien dan pengguna, cetak laporan transaksi, pembaruan profil, hingga ubah kata sandi.

Pengembangan sistem direalisasikan melalui tahapan Requirements Planning, Design, Coding, dan Testing. Arsitektur data dan perilaku sistem dimodelkan memanfaatkan ERD, LRS, serta diagram UML (Use Case, Activity, Sequence, dan Class Diagram). Selanjutnya, sistem diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL, lalu diuji secara fungsional menggunakan Black Box Testing. Penerapan kerangka kerja ini mendukung siklus rekayasa perangkat lunak yang sistematis [17], memperjelas penerjemahan kebutuhan pengguna melalui UML [18], mengoptimalkan struktur data relasional [19], serta selaras dengan standar pengembangan aplikasi web dinamis [20].

3.1 Hasil Requirements Planning

Tahap Requirements Planning dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem berdasarkan kondisi operasional yang berjalan. Hasil observasi menunjukkan bahwa pengelolaan data pasien masih menggunakan dokumen fisik sehingga proses pencarian dan pembaruan data membutuhkan waktu lebih lama. Permasalahan tersebut menjadi dasar perancangan sistem berbasis basis data dengan fitur pengelolaan informasi pasien dan pengaturan hak akses pengguna.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan sistem, perangkat yang digunakan dalam proses pengembangan diklasifikasikan menjadi kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras. Kebutuhan tersebut digunakan untuk mendukung proses perancangan, implementasi, serta pengujian Sistem Informasi Praktik Dokter berbasis web. Rincian kebutuhan pendukung sistem disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kebutuhan Fungsional Sistem

No	Kebutuhan	Deskripsi
1	<i>Login</i>	Memvalidasi pengguna sebelum memperoleh akses ke sistem
2	<i>Dashboard</i>	Menampilkan ringkasan informasi utama yang terdapat dalam sistem
3	<i>Data Pasien</i>	Menampilkan, menambah, mengubah, dan menghapus data pasien
4	<i>User Management</i>	Mengelola data pengguna dan menentukan peran pengguna
5	<i>Laporan Transaksi</i>	Menampilkan dan mencetak data transaksi pasien berdasarkan periode
6	<i>Profil Pengguna</i>	Memperbarui informasi akun pengguna
7	<i>Change Password</i>	Memfasilitasi pengguna dalam mengganti kata sandi
8	<i>Hak Akses</i>	Membedakan kewenangan antara admin dan karyawan

Berdasarkan Tabel 4, kebutuhan pendukung pengembangan sistem mencakup perangkat lunak dan alat pengembangan yang digunakan selama proses implementasi. XAMPP, PHP, dan MySQL digunakan untuk membangun serta mengelola aplikasi berbasis web, sedangkan Visual Studio Code, Google Chrome, dan Enterprise Architect mendukung proses pengkodean, pengujian, serta pemodelan sistem. Kombinasi perangkat tersebut mendukung pengembangan Sistem Informasi Praktik Dokter secara terstruktur.

3.2 Implementasi/Pengujian

Tahap implementasi merupakan proses menerjemahkan model yang telah dibuat ke dalam aplikasi berbasis *web*. Sistem dikembangkan menggunakan PHP dengan MySQL sebagai pengelola basis data. XAMPP digunakan untuk menyediakan lingkungan server lokal, Visual Studio Code digunakan dalam proses pengkodean, Google Chrome sebagai peramban untuk menjalankan aplikasi, dan Enterprise Architect digunakan dalam proses pemodelan.

3.2.1 Form Login

Tahap implementasi sistem menghasilkan beberapa antarmuka utama yang digunakan oleh pengguna dalam menjalankan fungsi aplikasi. Salah satu komponen utama adalah halaman autentikasi pengguna yang berfungsi sebagai mekanisme pengendalian akses sebelum pengguna memasuki sistem. Tampilan antarmuka halaman login Sistem Informasi Praktik Dokter disajikan pada Gambar 3.

Berdasarkan Gambar 3, halaman login menyediakan fasilitas autentikasi pengguna melalui username dan password. Sistem melakukan validasi data pengguna sebelum memberikan akses ke halaman utama aplikasi. Fungsi login

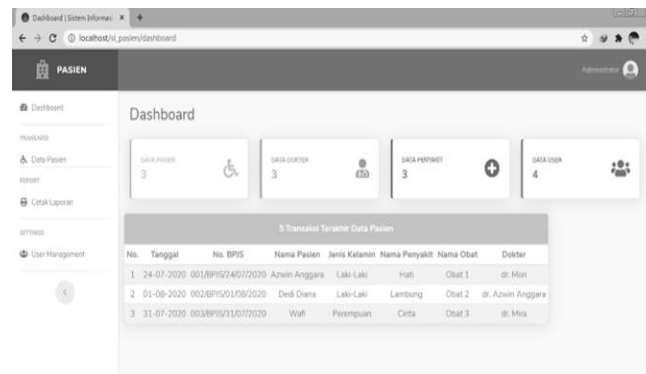
bertujuan membatasi akses terhadap data pasien dan administrasi pelayanan sesuai hak pengguna. Pengujian pada penelitian ini berfokus pada kesesuaian fungsi autentikasi, sedangkan aspek keamanan lanjutan seperti enkripsi kata sandi dan pengelolaan sesi belum dievaluasi.



Gambar 3. Form Login

3.2.2 Form Dashboard Admin

Setelah proses autentikasi berhasil dilakukan, pengguna diarahkan menuju halaman utama sistem yang berfungsi sebagai pusat navigasi dan penyajian informasi. Halaman utama tersebut dirancang untuk memberikan akses cepat terhadap berbagai fitur pengelolaan data pada Sistem Informasi Praktik Dokter. Tampilan antarmuka halaman dashboard admin disajikan pada Gambar 4.

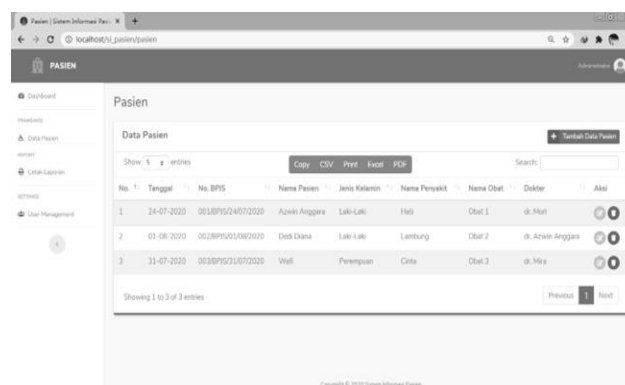


Gambar 4. Form Dashboard Admin

Berdasarkan Gambar 4, halaman dashboard admin menampilkan informasi utama sistem serta menu navigasi untuk mengakses fitur pengelolaan data pasien, pengguna, laporan transaksi, dan pengaturan akun. Dashboard berfungsi sebagai pusat kendali aktivitas pengguna setelah proses autentikasi sehingga mempermudah akses terhadap fitur utama aplikasi. Evaluasi pada tahap ini masih berfokus pada keberfungsian menu, sedangkan aspek usability dan kepuasan pengguna perlu diuji lebih lanjut melalui pengguna akhir.

3.2.3 Form Master Data Pasien

Pengelolaan data pasien merupakan salah satu fungsi utama dalam Sistem Informasi Praktik Dokter karena menjadi dasar penyimpanan informasi identitas dan riwayat administrasi pasien. Sistem menyediakan fasilitas pengelolaan data pasien secara terpusat melalui fitur tambah, ubah, hapus, dan pencarian data. Tampilan antarmuka halaman master data pasien disajikan pada Gambar 5.

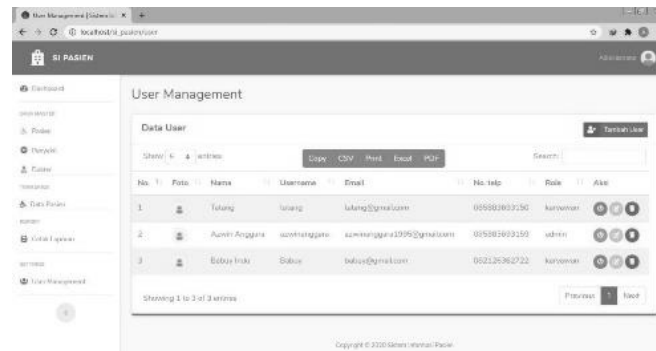


Gambar 5. Form Master Data Pasien

Berdasarkan Gambar 5, halaman Master Data Pasien digunakan untuk mengelola informasi pasien melalui fitur tambah, ubah, hapus, dan pencarian data. Modul ini menggantikan pencatatan manual menjadi penyimpanan digital berbasis basis data terstruktur sehingga proses pencarian dan pembaruan data menjadi lebih efektif. Implementasi saat ini berfokus pada fungsi CRUD, sedangkan evaluasi lanjutan diperlukan untuk menguji validasi data, pencegahan duplikasi, dan kemampuan sistem dalam menangani peningkatan jumlah data pasien.

3.2.4 Form User Management

Pengelolaan akun pengguna merupakan bagian penting dalam sistem informasi karena berkaitan dengan pengaturan hak akses terhadap fitur dan data yang tersedia. Sistem menyediakan modul *User Management* untuk membantu administrator dalam mengelola informasi pengguna, termasuk penambahan, perubahan, dan penghapusan akun pengguna. Tampilan antarmuka halaman *User Management* disajikan pada Gambar 6.

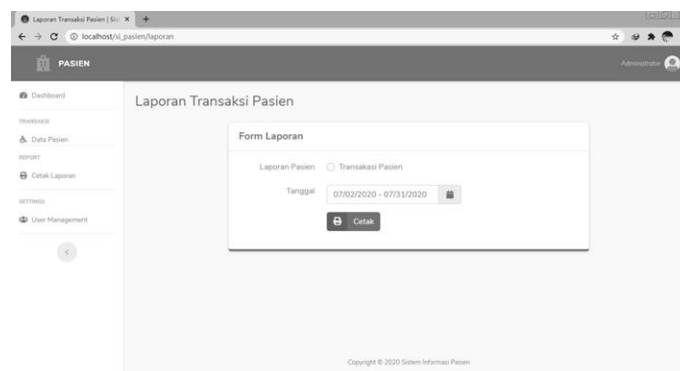


Gambar 6. Form User Management

Berdasarkan Gambar 6, halaman User Management digunakan untuk mengelola akun pengguna yang memiliki akses terhadap Sistem Informasi Praktik Dokter. Modul ini menyediakan fitur penambahan, perubahan, dan penghapusan data pengguna serta mendukung pengaturan hak akses sesuai kebutuhan operasional. Implementasi saat ini berfokus pada pengelolaan akun dasar, sedangkan pengembangan lanjutan dapat mencakup penguatan keamanan seperti pengaturan role, audit trail, dan pengujian potensi penyalahgunaan akses.

3.2.5 Form Laporan Transaksi Pasien

Penyediaan laporan transaksi merupakan salah satu fungsi penting dalam sistem informasi karena mendukung proses dokumentasi dan evaluasi aktivitas pelayanan. Sistem menyediakan fitur laporan transaksi pasien yang memungkinkan pengguna menampilkan data berdasarkan periode tertentu serta menghasilkan dokumen laporan secara digital. Tampilan antarmuka halaman laporan transaksi pasien disajikan pada Gambar 7.

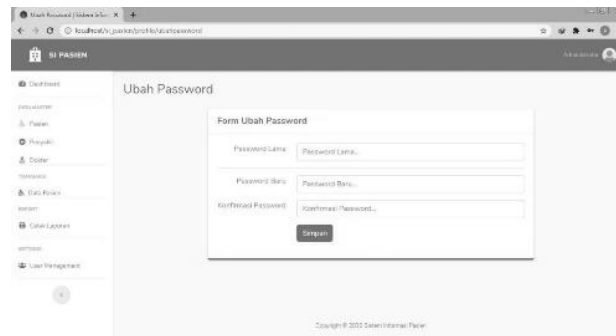


Gambar 7. Form Laporan Transaksi Pasien

Berdasarkan Gambar 7, halaman laporan transaksi pasien digunakan untuk menampilkan dan mencetak data pelayanan berdasarkan periode tertentu. Modul ini membantu mengurangi proses rekapitulasi manual dengan menyajikan data yang tersimpan dalam basis data secara lebih terstruktur. Implementasi saat ini telah memenuhi kebutuhan dasar pelaporan, sedangkan pengembangan lanjutan diperlukan untuk menguji performa, keamanan, dan kemampuan sistem dalam menangani peningkatan jumlah transaksi.

3.2.6 Form Profile dan Change Password

Pengelolaan informasi akun pengguna menjadi bagian penting dalam sistem untuk menjaga keterbaruan data pengguna serta mendukung keamanan akses aplikasi. Sistem menyediakan fitur *Profile* dan *Change Password* yang memungkinkan pengguna memperbarui informasi akun serta melakukan perubahan kata sandi secara mandiri. Tampilan antarmuka halaman *Profile* dan *Change Password* pada Sistem Informasi Praktik Dokter disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Form Profile dan Change Password

Berdasarkan Gambar 8, halaman Profile dan Change Password digunakan untuk mengelola informasi akun serta memperbarui kata sandi pengguna. Modul ini mendukung pengelolaan kredensial akses secara mandiri sehingga membantu menjaga keamanan akun pengguna. Implementasi saat ini berfokus pada fungsi dasar pengelolaan akun, sedangkan pengembangan lanjutan diperlukan untuk meningkatkan keamanan melalui enkripsi kata sandi, pengelolaan sesi, dan pengujian akses tidak sah.

3.3. Hasil Pengujian Black Box

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh fungsi yang telah dikembangkan berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Metode pengujian yang digunakan adalah Black Box Testing dengan mengevaluasi kesesuaian antara masukan (input) dan keluaran (output) pada setiap fitur aplikasi. Pengujian dilakukan terhadap modul utama Sistem Informasi Praktik Dokter, meliputi autentikasi pengguna, pengelolaan data pasien, laporan transaksi, user management, profil pengguna, dan perubahan kata sandi. Hasil pengujian fungsional sistem disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil pengujian

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan
1	Mengisikan kredensial <i>username</i> dan <i>password</i> yang valid	Autentikasi berhasil dan sistem mengarahkan ke antarmuka <i>dashboard</i>
2	Mengisikan <i>username</i> tanpa menginputkan <i>password</i>	Sistem menampilkan notifikasi peringatan kewajiban pengisian <i>password</i>
3	Mengisikan <i>password</i> tanpa menginputkan <i>username</i>	Sistem menampilkan notifikasi peringatan kewajiban pengisian <i>username</i>
4	Mengisikan <i>password</i> yang tidak valid	Sistem menampilkan notifikasi peringatan kesalahan <i>password</i>
5	Memilih opsi Tambah Data Pasien	Sistem menampilkan formulir entri data pasien baru
6	Memilih opsi Simpan pada formulir data pasien	Data pasien baru berhasil tersimpan ke dalam basis data
7	Memilih opsi Edit pada rekaman data pasien	Sistem menampilkan formulir pembaruan data pasien
8	Memilih opsi Hapus pada rekaman data pasien	Data pasien berhasil terhapus dari basis data
9	Menerapkan filter berdasarkan tanggal transaksi pasien	Sistem menyajikan rekapitulasi data transaksi sesuai rentang tanggal yang dipilih
10	Memilih opsi Cetak pada antarmuka laporan transaksi	Sistem mengunduh dokumen laporan transaksi pasien dalam format PDF
11	Memilih opsi Tambah <i>User</i>	Sistem menampilkan formulir pendaftaran pengguna baru
12	Memilih opsi Simpan pada formulir <i>user</i>	Data pengguna baru berhasil tersimpan ke dalam basis data
13	Memilih opsi Edit pada rekaman data <i>user</i>	Sistem menampilkan formulir pembaruan data pengguna
14	Memilih opsi Hapus pada rekaman data <i>user</i>	Data pengguna berhasil terhapus dari basis data
15	Memilih opsi <i>Profile</i>	Sistem menampilkan antarmuka informasi profil pengguna
16	Memilih opsi Edit <i>Profile User</i>	Sistem menampilkan formulir pembaruan profil pengguna
17	Memilih opsi Simpan pada formulir profil pengguna	Pembaruan data profil pengguna berhasil tersimpan
18	Memilih opsi <i>Change Password</i>	Sistem menampilkan formulir pembaruan kata sandi
19	Memilih opsi Simpan pada formulir perubahan kata sandi	Kata sandi baru berhasil diperbarui dalam basis data

Berdasarkan Tabel 5, seluruh 19 skenario pengujian memperoleh status berhasil dengan persentase keberhasilan sebesar 100% berdasarkan perhitungan $(19/19) \times 100\%$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa fungsi utama aplikasi telah



berjalan sesuai kebutuhan fungsional. Namun, nilai tersebut hanya menggambarkan keberhasilan pengujian fungsional dan belum mencakup aspek keamanan, performa, maupun kepuasan pengguna..

3.4 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa transformasi pengelolaan data pasien dari dokumen manual menuju aplikasi berbasis web mampu menciptakan struktur pengelolaan data yang lebih sistematis dan terintegrasi. Digitalisasi rekam medis dan administrasi pelayanan kesehatan menjadi salah satu strategi penting dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan informasi pada fasilitas kesehatan tingkat pertama. Penelitian Akbar dan Yaqin menunjukkan bahwa pengembangan sistem rekam medis elektronik berbasis web menggunakan pendekatan Agile dapat meningkatkan efektivitas pengelolaan data pasien melalui penyimpanan terstruktur dan kemudahan pencarian informasi[3]. Sejalan dengan hal tersebut, penelitian Putra dkk. menunjukkan bahwa sistem informasi kesehatan berbasis web mampu mendukung proses administrasi pelayanan primer melalui integrasi data pasien dan aktivitas pelayanan [4].

Pada aspek pelayanan pasien, penelitian ini menyediakan fungsi pengelolaan data pasien yang terhubung dengan proses pencarian dan penyajian laporan. Temuan tersebut sejalan dengan penelitian Kurniawan dan Nugroho yang mengembangkan sistem informasi klinik berbasis web menggunakan metode Extreme Programming untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan pelayanan kesehatan [5]. Penelitian Mahdani dkk. juga menjelaskan bahwa penerapan metode Agile pada sistem rekam medis elektronik mampu meningkatkan fleksibilitas pengembangan serta menyesuaikan kebutuhan pengguna selama proses implementasi sistem [6]. Selain itu, Wahyuni dan Hasan menegaskan bahwa transformasi digital pada fasilitas kesehatan primer dapat membantu mempercepat proses administrasi dan meningkatkan kualitas penyediaan informasi pelayanan [7].

Fungsi laporan dan pengelolaan data pada penelitian ini juga menunjukkan kesesuaian dengan perkembangan sistem informasi kesehatan modern. Sistem berbasis web memungkinkan data pelayanan yang sebelumnya tersebar dalam dokumen fisik dikonsolidasikan menjadi informasi digital yang lebih mudah dikelola. Penelitian Hidayat dkk. menunjukkan bahwa sistem informasi kesehatan berbasis web mampu menyediakan informasi pelayanan secara lebih terstruktur melalui pendekatan yang berorientasi pada kebutuhan pengguna [8]. Sementara itu, penelitian Chen dkk. menjelaskan bahwa pengelolaan rekam medis elektronik tidak hanya berfokus pada penyimpanan data, tetapi juga membutuhkan perhatian terhadap keamanan, integritas, dan keberlanjutan pengelolaan informasi kesehatan [9].

Pemilihan pendekatan Personal Extreme Programming (PXP) menjadi aspek pembeda dalam penelitian ini dibandingkan penelitian sebelumnya. Beberapa penelitian terdahulu lebih banyak menggunakan metode Agile Scrum atau Extreme Programming dalam pengembangan sistem kesehatan. Ramadhan dan Setiawan menerapkan pendekatan Agile Scrum untuk pengembangan aplikasi e-health, sedangkan Setiawan dkk. menunjukkan bahwa pendekatan PXP lebih sesuai untuk proyek pengembangan perangkat lunak dengan sumber daya pengembang terbatas karena memungkinkan proses kerja dilakukan secara mandiri dan iteratif [16], [10]. Pendekatan tersebut mendukung penelitian ini karena pengembangan Sistem Informasi Praktik Dokter dilakukan dengan skala proyek yang relatif kecil dan membutuhkan fleksibilitas perubahan kebutuhan.

Penerapan PXP dalam penelitian ini memungkinkan proses pengembangan dilakukan melalui tahapan Requirements Planning, Design, Coding, dan Testing. Karakteristik tersebut sesuai dengan konsep pengembangan perangkat lunak modern yang menekankan pengembangan bertahap, evaluasi berkelanjutan, dan keterlibatan kebutuhan pengguna. Penelitian mengenai implementasi PXP pada pengembangan aplikasi berbasis web menunjukkan bahwa metode tersebut mampu membantu pengembang mengelola proses pembangunan sistem secara lebih terstruktur dibandingkan pendekatan konvensional [10].

Dari sisi pemodelan sistem, penggunaan ERD, LRS, use case diagram, activity diagram, sequence diagram, dan class diagram memberikan dasar dokumentasi sebelum proses implementasi dilakukan. Pemodelan UML membantu menjembatani kebutuhan pengguna dengan rancangan teknis sistem sehingga mengurangi risiko ketidaksesuaian saat proses pengembangan [11]. Selain itu, perancangan basis data relasional yang baik diperlukan untuk menjaga konsistensi hubungan antarentitas serta mengurangi redundansi data pada sistem informasi kesehatan [12].

Penggunaan PHP dan MySQL dalam penelitian ini sesuai dengan kebutuhan pengembangan aplikasi berbasis web karena mendukung pengelolaan data secara dinamis dan terintegrasi. Teknologi berbasis web masih banyak digunakan dalam pengembangan sistem informasi kesehatan karena mampu menyediakan akses informasi melalui perangkat yang berbeda serta mendukung implementasi sistem secara fleksibel [13].

Hasil Black Box Testing menunjukkan bahwa seluruh 19 skenario pengujian memperoleh hasil berhasil dengan tingkat keberhasilan 100%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa fungsi utama sistem telah berjalan sesuai dengan spesifikasi kebutuhan yang telah ditentukan. Namun, keberhasilan pengujian fungsional belum sepenuhnya menggambarkan kualitas keseluruhan sistem. Penelitian Ammenwerth dan Hackl menjelaskan bahwa evaluasi sistem kesehatan digital juga perlu mempertimbangkan aspek usability, pengalaman pengguna, dan penerimaan teknologi oleh pengguna akhir [14]. Selain itu, pengujian keamanan dan performa menjadi aspek penting karena sistem kesehatan mengelola data yang bersifat sensitif dan membutuhkan tingkat perlindungan tinggi [9],[15].

Dengan demikian, kontribusi penelitian ini terletak pada pengembangan Sistem Informasi Praktik Dokter berbasis web menggunakan metode PXP yang mampu mengubah proses administrasi manual menjadi sistem digital yang lebih terstruktur. Implementasi PXP memberikan pendekatan pengembangan yang sesuai untuk proyek dengan keterbatasan sumber daya, sedangkan hasil pengujian menunjukkan bahwa fungsi utama aplikasi dapat berjalan sesuai kebutuhan. Pengembangan lanjutan dapat diarahkan pada integrasi rekam medis elektronik yang lebih lengkap, farmasi, laboratorium,



pembayaran digital, penguatan keamanan data, serta evaluasi dampak implementasi terhadap efisiensi waktu pelayanan secara kuantitatif.

4. KESIMPULAN

Sistem Informasi Praktik Dokter berbasis web berhasil dikembangkan menggunakan metode Personal Extreme Programming (PXP) melalui tahapan Requirements Planning, Design, Coding, dan Testing untuk mendukung digitalisasi tata kelola operasional praktik dokter. Sistem yang dihasilkan mencakup modul autentikasi, dashboard, pengelolaan data pasien dan pengguna, pelaporan transaksi, pembaruan profil, serta perubahan kata sandi. Implementasi basis data terpusat mendukung proses pencarian, pembaruan, penyimpanan, dan penghapusan data secara lebih terstruktur sekaligus mengurangi ketergantungan pada dokumen fisik dan potensi terjadinya duplikasi pencatatan. Evaluasi fungsional menggunakan Black Box Testing terhadap 19 skenario pengujian menunjukkan tingkat keberhasilan sebesar 100%, yang berarti seluruh fungsi yang diuji menghasilkan keluaran sesuai dengan spesifikasi kebutuhan yang telah ditetapkan. Meskipun demikian, hasil tersebut terbatas pada aspek fungsional dan belum mencakup pengujian performa, keamanan, usability, kepuasan pengguna, serta perbandingan waktu pelayanan sebelum dan sesudah implementasi sistem. Pengembangan berikutnya perlu diarahkan pada integrasi rekam medis elektronik yang lebih komprehensif, layanan farmasi, laboratorium, dan transaksi pembayaran, disertai load testing, penguatan keamanan serta enkripsi data, dan evaluasi penerimaan teknologi oleh pengguna akhir. Dalam jangka panjang, penerapan PXP berpotensi mendukung pengembangan sistem secara adaptif karena memungkinkan penyempurnaan fitur dilakukan secara iteratif sesuai perubahan kebutuhan operasional. Apabila didukung evaluasi penggunaan secara nyata, digitalisasi proses tersebut juga berpotensi mengurangi waktu pencarian dan pengelolaan data sehingga efisiensi operasional praktik dokter dapat meningkat secara berkelanjutan.

REFERENCES

- [1] S. Wahyuni and M. Hasan, "Digital Transformation of Primary Healthcare Services Through Information System Implementation," *BMC Health Serv. Res.*, vol. 25, pp. 1–12, 2025.
- [2] Y. Chen, X. Li, and H. Zhang, "Electronic Health Record Security and Privacy Protection: A Systematic Review," *Int. J. Med. Inform.*, vol. 188, p. 105490, 2025.
- [3] A. K. Akbar and M. Yaqin, "Development of Web-Based Electronic Medical Record System Using Agile Software Development Approach," *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 15, no. 2, pp. 345–353, 2024, doi: 10.14569/IJACSA.2024.0150240.
- [4] M. A. Putra, I. G. A. Wijaya, and N. P. L. Santi, "Web-Based Medical Information System Development for Primary Healthcare Services Using Extreme Programming," *J. Healthc. Eng.*, vol. 2024, pp. 1–12, 2024, doi: 10.1155/2024/8894567.
- [5] R. Mahdani, T. Yaumi, and Y. Yunengsih, "Electronic Medical Record Governance for Improving Healthcare Information Management Using Agile Method," *J. Med. Syst.*, vol. 49, no. 1, pp. 1–10, 2025, doi: 10.1007/s10916-025-02000-x.
- [6] S. Kurniawan and A. Nugroho, "Design and Implementation of Web-Based Clinic Information System Using Extreme Programming Method," *International Journal of Information Management Data Insights*, vol. 4, no. 2, p. 100245, 2024, doi: 10.1016/j.ijimei.2024.100245.
- [7] K. Y. Saptariningsih and A. S. Trismianto, "Integrated Online Patient Registration and Management Reporting System Based on Web Technology," *Indonesian Journal of Health Information Management*, vol. 5, no. 1, pp. 15–24, 2025.
- [8] D. Setiawan, R. Ramadhan, and F. Hidayat, "Personal Extreme Programming Approach for Small-Scale Software Development Projects," *Journal of Information Systems Engineering and Business Intelligence*, vol. 10, no. 1, pp. 1–10, 2024.
- [9] A. Pratama and S. Ramadhani, "Implementation of Web Engineering Methodology for Medical Record and Financial Reporting Application," *Journal of Information Technology and Computer Science*, vol. 9, no. 2, pp. 120–131, 2024.
- [10] R. Hidayat, A. Susanto, and M. Fadillah, "Web-Based Healthcare Information System Development Using User Centered Design Approach," *Healthc. Inform. Res.*, vol. 30, no. 3, pp. 215–224, 2024.
- [11] M. Ammenwerth and C. Hackl, "Usability Evaluation of Digital Health Applications: Methods and Challenges," *Appl. Clin. Inform.*, vol. 15, no. 2, pp. 300–312, 2024.
- [12] F. Ramadhan and B. Setiawan, "Agile Scrum-Based Development of E-Health Management System for Medical Practice," *Jurnal RESTI*, vol. 8, no. 1, pp. 45–53, 2024.
- [13] P. Oliveira, J. Martins, and R. Pereira, "Performance Evaluation of Healthcare Information Systems Based on Web Architecture," *Computer Methods and Programs in Biomedicine Update*, vol. 5, p. 100155, 2025.
- [14] A. Susanto, F. Nugraha, and R. Wijaya, "Database Design Optimization for Healthcare Information Systems Using Relational Database Model," *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, vol. 36, no. 4, pp. 1550–1560, 2024.
- [15] K. Schwaber and J. Sutherland, "Agile Software Development Practices for Modern Information System Engineering," *Softw. Pract. Exp.*, vol. 54, no. 5, pp. 900–918, 2024.
- [16] M. Alotaibi and A. Alshamari, "Evaluation of Healthcare Information System Adoption Using Technology Acceptance Model," *Digital Health*, vol. 10, pp. 1–15, 2024.
- [17] R. S. Pressman and B. R. Maxim, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, 9th ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill Education, 2020.
- [18] K. E. Kendall and J. E. Kendall, *Systems Analysis and Design*, 10th ed. Pearson Education, 2020.
- [19] T. M. Connolly and C. E. Begg, *Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management*, 6th ed. Pearson Education, 2019.
- [20] R. Nixon, *Learning PHP, MySQL & JavaScript: With jQuery, CSS & HTML5*, 6th ed. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, 2021.