

Metode Personal Extreme Programming pada Pengembangan Sistem Rekam Medis Elektronik Klinik Gigi

Implementation of Personal Extreme Programming in the Development of an Electronic Medical Record System for Dental Clinics

Dianni Yusuf¹, Farizqi Panduardi², Mohammad Rashel Arrizki³, Sepyan Purnama Kristanto⁴, Agus Priyo Utomo⁵

Bisnis dan Informatika, Politeknik Negeri Banyuwangi, Banyuwangi, Indonesia^{2,3}

Email: dianniyusuf@poliwangi.ac.id¹, farizqi@poliwangi.ac.id², mohammadrashel99@gmail.com³, sepyan@poliwangi.ac.id⁴, agusp@poliwangi.ac.id⁵

Abstract

Resource limitations, costs, time estimates and changing requirements are some of the important factors that must be considered in the small-scale software development stage. This research aims to develop a web-based Medical Records System (MRS) to accelerate the registration and storage of patient medical records. The software development method used is Personal Extreme Programming (PXP), which assists individual developers in building systems that are responsive to changing user needs. The PXP stages include requirements and planning, iteration initialization, design, implementation, system testing, and a retrospective. The requirement planning stage is represented by 8 user stories. There are 4 iterations in the development process with an estimated development time of 38 days. The system was designed using wireframe, implemented using the Laravel framework, and tested using Unit Testing and User Acceptance Testing (UAT). Test results showed that the system was well received by 10 users, with average UAT scores of Very Good for patients, doctors and clinic administrator. The system development time was 8 days faster because the PXP method minimized system development documentation. So, it can be concluded that the PXP method can be a solution for individual developers in developing small-scale clinical systems.

Keywords: *Electronic Medical Records, Dental Clinics, Personal Extreme Programming*

Abstrak

Keterbatasan sumber daya, biaya, estimasi waktu dan perubahan kebutuhan merupakan beberapa faktor penting yang harus diperhatikan dalam tahap pengembangan perangkat lunak skala kecil. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Rekam Medis (RME) berbasis web untuk mempercepat proses pendaftaran dan pengelolaan rekam medis pasien. Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah *Personal Extreme Programming* (PXP) yang membantu pengembang individu dalam membangun sistem yang responsif terhadap perubahan kebutuhan pengguna. Tahapan PXP meliputi *requirement and planning, iteration initialization, design, implementation, system testing, dan retrospective*. Pada tahap perencanaan kebutuhan direpresentasikan dengan 8 *user stories*. Terdapat 4 iterasi pada proses pengembangan dengan estimasi waktu pengembangan 38 hari. Perancangan sistem menggunakan desain wireframe, implementasi dengan framework laravel, dan pengujian menggunakan *unit testing* dan *User Acceptance Testing* (UAT). Hasil uji menunjukkan bahwa sistem diterima dengan baik oleh 10 pengguna, dengan skor rata-rata UAT kategori *Sangat Baik* untuk pasien, dokter dan admin klinik. Keseluruhan waktu pengembangan sistem lebih cepat 8 hari dikarenakan metode PXP meminimalisir dokumentasi pengerjaan sistem. Sehingga dapat disimpulkan bahwa metode PXP dapat menjadi solusi pengembang individu dalam pengembangan sistem klinik skala kecil.

Kata Kunci: *Sistem Rekam Medis Elektronik, Klinik Gigi, Personal Extreme Programming*

I. PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan salah satu komponen penting dalam kehidupan manusia yang berpengaruh besar terhadap kualitas hidup seseorang. Di Indonesia, layanan kesehatan semakin berkembang seiring bertambahnya kebutuhan masyarakat akan pelayanan yang cepat dan berkualitas. Klinik swasta, termasuk klinik gigi, memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan kesehatan masyarakat. Di

Kabupaten Banyuwangi, terdapat 91 klinik swasta dokter gigi yang tersebar di berbagai wilayah, memberikan akses layanan yang lebih mudah bagi penduduk setempat [1]. Menurut [2] Rekam medis adalah dokumen yang berisi tentang catatan dan data penting pasien yang berkaitan dengan identitas, hasil anamnesa dan pemeriksaan fisik, dan catatan segala kegiatan para tenaga kesehatan terhadap pasien yang telah diperiksa dan mendapat pelayanan

kesehatan di fasilitas kesehatan pada waktu ke waktu, baik melalui rawat jalan ataupun rawat inap. Dalam konteks klinik gigi, rekam medis gigi memiliki peran yang lebih spesifik untuk mencatat riwayat kesehatan gigi pasien, termasuk diagnosa, prosedur yang dilakukan, dan perkembangan kondisi gigi pasien dari waktu ke waktu. Sesuai dengan peraturan yang ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia [3] yang mewajibkan seluruh fasilitas kesehatan, untuk mengimplementasikan rekam medis elektronik (RME). RME adalah dokumen digital yang mencatat identitas pasien, pemeriksaan, pengobatan, tindakan, serta layanan lain yang diberikan kepada pasien. Dokumen RME juga dapat dimanfaatkan untuk laporan epidemiologi, perhitungan biaya layanan, dan keperluan penelitian medis [4]. Dengan adanya RME akan mempercepat proses pencarian dan pengelolaan data karena berbasis digital [5]

Beberapa penelitian terkait menunjukkan bahwa penerapan rekam medis elektronik dapat membawa manfaat bagi klinik, baik dalam hal kelancaran operasional maupun efisiensi sumber daya. Sebagai contoh, di Klinik *Kidz Dental Care*, sistem rekam medis elektronik yang terintegrasi dengan sistem penunjang medis berhasil meningkatkan kelancaran kerja sehari-hari [6]. Penelitian lainnya yang dilakukan [7] menunjukkan bahwa sistem rekam medis elektronik tidak hanya mengurangi jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan, tetapi juga menghemat waktu yang dibutuhkan untuk kegiatan rekam medis. Dibandingkan dengan rekam medis manual, penggunaan rekam medis elektronik dapat mengurangi waktu hingga 48 jam, dengan pengurangan faktor kelelahan yang signifikan. Sementara itu [8] telah mengembangkan sistem tata kelola rekam medis elektronik berbasis *Agile framework Extreme Programming (XP)* untuk pelayanan pasien di ruang gawat darurat (IGD). Fitur utama meliputi tata kelola pendaftaran, *triase*, laboratorium, rawat inap, dan resep obat. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem tersebut dapat meningkatkan fleksibilitas dan responsivitas dalam pengelolaan data pasien, sehingga mempermudah tenaga medis. Terdapat penelitian yang mengimplementasikan metode PXP dalam domain layanan kesehatan [9] sehingga memudahkan pengembang tunggal dalam menyelesaikan permasalahan skala kecil.

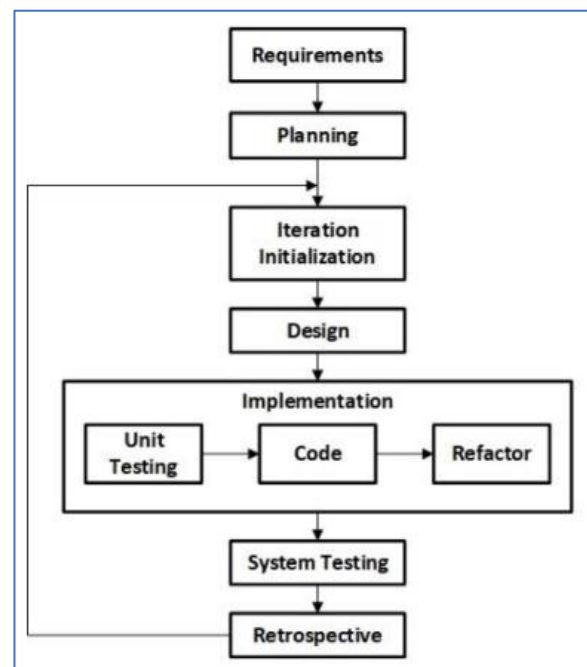
Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, sebagian besar penelitian menggunakan metode *agile* atau XP, namun masih sedikit yang menggunakan metode yang sesuai untuk menyelesaikan proyek skala kecil, dengan keterbatasan sumber daya pengembang, estimasi biaya maupun batas waktu pengembangan. Tujuan dari penelitian ini adalah menggunakan sebuah metode yang memudahkan pengembang individu dalam menyelesaikan permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, terutama pada klinik gigi untuk proses pendaftaran dan rekam medis.

II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan untuk pengembangan sistem adalah *Personal Extreme Programming (PXP)*. Metode ini merupakan salah satu metode turunan dari Metode *Extreme*

Programming (XP). *Extreme Programming (XP)* merupakan salah satu metodologi pengembangan perangkat lunak yang termasuk dalam kelompok *Agile*, yang menekankan pada respon cepat terhadap perubahan dan interaksi antara pengembang dan pengguna. Metode XP berfokus pada pengembangan perangkat lunak yang fleksibel, dengan mengutamakan kepuasan pengguna dan memberikan hasil yang sesuai dengan kebutuhan pengguna [10]. Namun, penelitian yang berkaitan dengan PXP masih terbatas. Pengembang individu harus memperhatikan Tingkat keterampilan, pengalaman dan jumlah pekerjaan yang akan dilakukan [11]

PXP dirancang untuk pengembang individu dengan menyederhanakan dokumentasi dan pemeliharaan untuk mendukung fleksibilitas serta responsif terhadap perubahan kebutuhan sistem [12]. Metode PXP sangat sesuai dengan kondisi pengembangan yang dilakukan dalam jangka waktu serta pengembang yang terbatas atau individu, dan dengan kebutuhan yang mungkin berkembang selama masa proses pengembangan. PXP memiliki tahapan penting, yang dilakukan secara berulang untuk memastikan sistem yang dibangun memenuhi kebutuhan, serta dapat diuji dan dievaluasi dengan cepat.



Gambar 1. Tahapan metode PXP

Terdapat 7 tahapan seperti yang terlihat pada Gambar 1. pada pengembangan sistem rekam medis elektronik klinik gigi adalah sebagai berikut:

1. Requirements (Kebutuhan)

Pada tahap awal dilakukan identifikasi kebutuhan sistem yang ditulis dalam bentuk *user stories* [13]. Identifikasi ini dilakukan untuk memahami alur kerja yang terjadi di klinik serta kebutuhan utama yang harus dipenuhi oleh sistem. Format *user stories* yaitu “sebagai [pengguna], saya

ingin/dapat [melakukan aktivitas tertentu] agar/sehingga [memperoleh respon dari sistem]. *User stories* ini menjadi dasar dalam merancang fungsionalitas dan fitur-fitur sistem yang akan dikembangkan. Tabel 1. Menunjukkan 8 *user stories* yang telah diidentifikasi berdasarkan kebutuhan sistem di Klinik Gigi.

Tabel 1. Daftar *User Stories* Kebutuhan Klinik Gigi

Kode Stories	User Stories	Estimasi (dalam hari)
Iterasi 1		
US-01	Sebagai pasien , saya ingin mendaftar akun agar dapat mengakses sistem layanan klinik.	2
US-02	Sebagai pasien , saya ingin mendaftar pemeriksaan agar dapat memilih jadwal dan dokter yang sesuai.	2.
Iterasi 2		
US-03	Sebagai pasien , saya ingin melihat rekam medis elektronik saya agar dapat mengetahui riwayat pengobatan.	4
US-04	Sebagai pasien , saya ingin melakukan pembayaran setelah pemeriksaan agar tagihan tercatat.	8
Iterasi 3		
US-05	Sebagai dokter , saya ingin mengelola rekam medis pasien agar data medis pasien tercatat dengan benar.	6
US-06	Sebagai dokter , saya ingin mengirimkan pengingat kunjungan berikutnya kepada pasien agar pasien tidak lupa jadwal kunjungan melalui <i>whatsapp</i>	12
Iterasi 4		
US-07	Sebagai admin , saya ingin mengelola data master, termasuk jadwal pemeriksaan dan laporan pasien, agar sistem berfungsi dengan baik.	4
US-08	Sebagai admin , saya ingin mengunduh laporan keuangan dan daftar pasien agar bisa memantau data lebih mudah.	4
Jumlah hari pengerjaan		42

Rencana pengembangan sistem adalah 42 hari dan klien dapat mengajukan perubahan atau penambahan *user stories* baru. Pengembang akan melakukan estimasi dan menentukan prioritas dari *user stories* tersebut.

2. Planning (Perencanaan)

Pada tahap ini mendefinisikan kebutuhan fungsional dan non-fungsional dari sistem yang akan dikembangkan. Tabel 2 memperlihatkan identifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional dari sistem rekam medis elektronik pada klinik gigi.

Tabel 2 Kebutuhan Fungsional dan Non-Fungsional

Kebutuhan Fungsional	Kebutuhan Non-Fungsional
Pendaftaran Pasien <i>Online</i>	Keamanan Data Pasien
Manajemen Rekam Medis Elektronik	Antarmuka User-Friendly
Pembayaran	Kecepatan Akses Sistem
Penjadwalan Pemeriksaan Gigi	Responsif Pada Berbagai Perangkat
Pengiriman Pesan Otomatis ke Pasien	-
Mengelola Data Master	-

3. Iteration Initialization (Inisialisasi Iterasi)

Setelah kebutuhan dan perencanaan disusun, dijabarkan fungsionalitas sistem menggunakan UML Diagram, seperti *Use Case Diagram* yang sering digunakan untuk menggambarkan alur interaksi pengguna dengan sistem. Terdapat beberapa iterasi, dimana setiap iterasi dirancang untuk mengembangkan dan menguji bagian-bagian fungsional dari sistem berdasarkan prioritas dan kompleksitas fitur yang dibutuhkan oleh pengguna. Fungsionalitas yang akan dikembangkan pada setiap iterasi ditentukan berdasarkan analisis terhadap *Use Case* diagram dan prioritas kebutuhan sistem yang telah diidentifikasi.

Tabel 3 Identifikasi user

No	User	Keterangan
1	Pasien	Orang yang melakukan pendaftaran akun, pemeriksaan gigi, dan pembayaran serta melihat rekam medis.
2	Dokter	Tenaga medis yang bertanggung jawab mengelola rekam medis, jadwal pemeriksaan, dan pengelolaan laporan pasien.
3	Admin	Bertanggung jawab atas pengelolaan sistem, termasuk jadwal pemeriksaan dan laporan.

Terdapat 3 (tiga) user yang berinteraksi dengan sistem, yaitu Pasien, Dokter, dan Admin Klinik. Peran dari setiap aktor diperlihatkan pada Tabel 3.

Sistem dapat berkembang secara bertahap sesuai dengan prioritas dan kompleksitas fitur yang diperlukan karena setiap iterasi memiliki fokus tertentu. Metode ini memungkinkan pengujian dan umpan balik selama setiap iterasi untuk memastikan bahwa setiap fungsionalitas bekerja sesuai harapan sebelum melanjutkan. Terdapat 4 (empat) iterasi yang digunakan pada pengembangan sistem rekam medis di Klinik Gigi seperti yang terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Iterasi Pengembangan

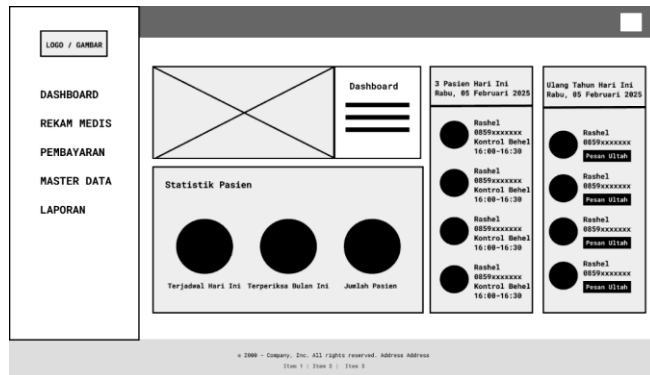
Iterasi	Use Case	Keterangan
1	Pendaftaran Akun, Pendaftaran Pemeriksaan Gigi	Fokus pada pendaftaran pasien dan pengelolaan jadwal awal.
2	Melihat Rekam Medis Elektronik, Pembayaran	Pengembangan rekam medis dan sistem pembayaran pasien.
3	Mengelola Rekam Medis, Mengirim <i>Reminder</i> Kunjungan Berikutnya atau Pengiriman Pesan	Fokus pada pengelolaan rekam medis oleh dokter dan pengingat kunjungan. atau pengiriman pesan
4	Mengelola Jadwal Pemeriksaan dan Master Data lainnya, Mengunduh Laporan Keuangan dan Pasien	Menyempurnakan pengelolaan jadwal pemeriksaan dan data lainnya, serta fitur laporan untuk admin.

4. Design (Desain)

Tahap desain adalah langkah memastikan bahwa semua fitur dan kebutuhan yang telah teridentifikasi dalam tahap perencanaan dapat diwujudkan dalam bentuk sistem yang terstruktur dan mudah digunakan. Pada tahap ini, dilakukan perancangan desain antarmuka pengguna (*User Interface*). Gambar 2 memperlihatkan struktur desain basisdata.

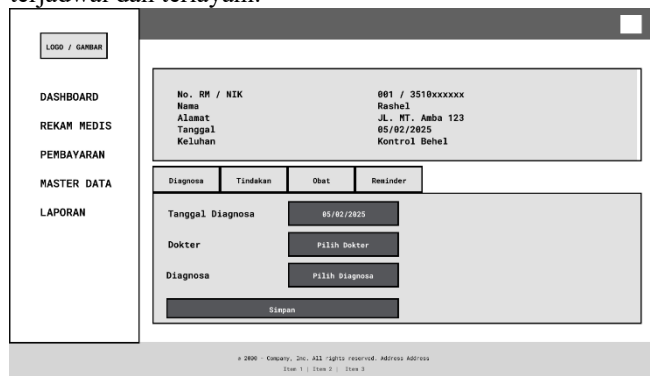
Wireframe merupakan representasi visual dari antarmuka pengguna yang berfokus pada tata letak, fungsionalitas, dan perilaku antarmuka, tanpa memperhatikan detail visual

seperti warna dan huruf. *Wireframe* digunakan untuk memvalidasi alur pengguna dan memastikan kemudahan penggunaan sistem. Gambar 2 memperlihatkan desain *wireframe* dari *dashboard* Dokter dan Admin Klinik



Gambar 2. Desain *wireframe* halaman *dashboard* dokter dan admin klinik

Setiap *Wireframe* merepresentasikan tata letak dan fungsionalitas antarmuka pada setiap halaman, dan berfungsi sebagai acuan dalam tahap implementasi. Pada Gambar 2 memperlihatkan contoh *wireframe* halaman yang tampil setelah admin dan dokter berhasil melakukan login ke dalam sistem. Dokter dan admin dapat melihat informasi data pasien yang melakukan pendaftaran pemeriksaan hari ini, dan informasi jumlah total pasien, jumlah pasien yang sudah terjadwal dan terlayani.



Gambar 3. Desain *wireframe* halaman rekam medis elektronik pasien klinik gigi

Gambar 3 adalah desain *wireframe* dari halaman rekam medis elektronik pasien yang berisi informasi data diri pasien, diagnosa, tindakan, obat dan jadwal untuk kontrol.

5. Implementation (Implementasi)

Pada tahap ini dilakukan pengkodean sistem. Kode diuji menggunakan metode *unit testing*, jika ada kesalahan maka dilakukan koreksi ulang atau *refactoring* pada kesalahan kode yang ditemukan. Apabila tidak ada kesalahan, maka akan dilanjutkan ke unit berikutnya.

A. Pengkodean

Implementasi sistem layanan pendaftaran dan rekam medis elektronik dilakukan menggunakan *framework* Laravel versi 10 dengan bahasa pemrograman PHP.

Laravel memiliki arsitektur *Model-View-Controller* (MVC), fitur-fitur yang lengkap, dan kemudahan dalam pengembangan aplikasi web modern. Sistem manajemen basis data yang digunakan adalah MySQL, yang dipilih karena sifatnya yang *open-source* dan kompatibel dengan Laravel. Proses pengkodean dilakukan secara iteratif sesuai prinsip PXP, di mana fitur dikembangkan secara bertahap berdasarkan prioritas kebutuhan. Keamanan data pasien juga menjadi fokus utama pada tahap implementasi. Langkah-langkah yang diambil meliputi:

- Enkripsi data sensitif pasien, menggunakan algoritma *hash* (*bcrypt*) untuk melindungi data dari akses tidak sah.
- Penggunaan *middleware* untuk autentikasi dan otorisasi, memastikan hanya pengguna yang berwenang dapat mengakses data tertentu.
- Validasi untuk mencegah serangan seperti SQL Injection dan Cross-Site Scripting (XSS), CSRF Protection, Library HTMLPurifier untuk membersihkan input HTML.
- Backup Data untuk menjaga integritas dan ketersediaan data, sistem juga dilengkapi dengan mekanisme *backup* data yang terjadwal secara otomatis. Proses *backup* ini dilakukan untuk memastikan bahwa data pasien yang sensitif tetap aman, bahkan jika terjadi kerusakan pada sistem atau kehilangan data.

B. Unit Testing

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa setiap *unit* atau modul dalam sistem bekerja sesuai dengan desain dan spesifikasi yang telah ditentukan. *Unit testing* dilakukan menggunakan *framework* laravel, yang menyediakan fasilitas pengujian bawaan seperti PHPUnit. Dengan *unit testing*, pengembang dapat mendeteksi kesalahan lebih awal dan memastikan setiap bagian kode berjalan dengan benar.

C. Refactoring

Setelah pengkodean dan *unit testing* dilakukan, selanjutnya adalah proses *refactoring* untuk meningkatkan kualitas kode tanpa mengubah fungsionalitasnya. *Refactoring* mencakup perbaikan struktur kode, penghapusan redundansi, dan optimalisasi performa, sehingga kode menjadi lebih mudah dipahami dan dikelola untuk pengembangan di masa mendatang.

6. System Testing (Pengujian Sistem)

Menurut [14] pada metode PXP menggunakan pengujian manual sederhana disbanding dengan metode XP. Tahap pengujian bertujuan untuk memastikan bahwa sistem yang dibangun berfungsi sesuai dengan yang diharapkan dan memenuhi kebutuhan pengguna. Pada penelitian ini, dilakukan dua jenis pengujian, yaitu *white-box Testing* dan *black-box Testing*. Pengujian dilakukan menggunakan metode seperti *blackbox testing* untuk memeriksa kesesuaian fungsionalitas sistem dengan kebutuhan pengguna, serta *whitebox testing* untuk memeriksa kualitas kode secara mendalam [15].

- *Whitebox Testing*

Pengujian ini dilakukan dengan memeriksa struktur internal kode program. Metode yang digunakan adalah *unit testing*, di mana setiap unit atau bagian kecil dari kode diuji secara terpisah untuk memastikan fungsionalitasnya berjalan dengan benar. Pengujian ini berfokus pada logika program, alur kontrol, dan penanganan kesalahan.

• Blackbox Testing

Pengujian ini dilakukan tanpa memeriksa struktur internal kode, melainkan berfokus pada fungsionalitas sistem dari sudut pandang pengguna. Metode yang digunakan adalah *User Acceptance Testing (UAT)*, di mana pengguna yang menjadi responden adalah dari Klinik Gigi Vita Opic. Pengguna akan menguji sistem untuk memvalidasi apakah sistem memenuhi kebutuhan mereka dan mudah digunakan. Pengujian ini mencakup pengujian fungsionalitas sistem, *user interface*, dan *user experience*.

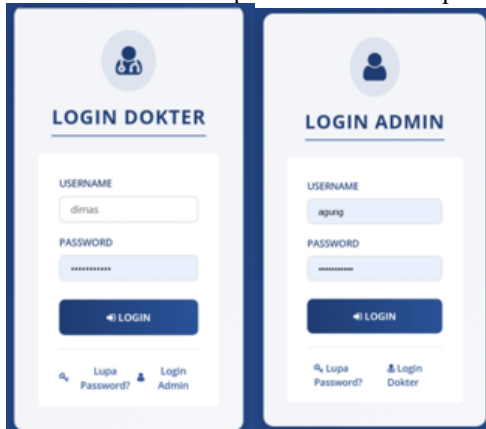
7. Retrospective

Tahap dimana dilakukan pengambilan kesimpulan terhadap sistem, jika masih ada kesalahan maka akan diperbaiki mulai dari tahap *Iteration Initialization*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Iterasi Pertama: Otentikasi dan Reservasi Pemeriksaan

Pada tahap awal, sistem dibangun dengan fokus pada otentikasi pengguna untuk peran admin dan dokter, serta penyediaan formulir reservasi pemeriksaan untuk pasien.



Gambar 4. Halaman login untuk dokter dan admin

Admin dan dokter mengakses sistem melalui halaman *login* terpisah seperti yang terlihat pada Gambar 4, sementara pasien tidak perlu *login* untuk melakukan reservasi. Halaman *login* ini dilengkapi dengan validasi dan penanganan pesan kesalahan bila terjadi kegagalan autentikasi. Setelah proses autentikasi berhasil, masing-masing pengguna akan diarahkan ke tampilan *dashboard* sesuai perannya. Admin memiliki *dashboard* yang menampilkan ringkasan data pasien, jumlah transaksi, dan akses ke seluruh fitur pengelolaan sistem. Dokter melihat jadwal praktik harian serta navigasi langsung ke rekam medis pasien. Sedangkan pasien, setelah berhasil *login* menggunakan *One-Time Password (OTP)*, akan diarahkan ke *dashboard* yang menampilkan riwayat pemeriksaan dan status pembayaran

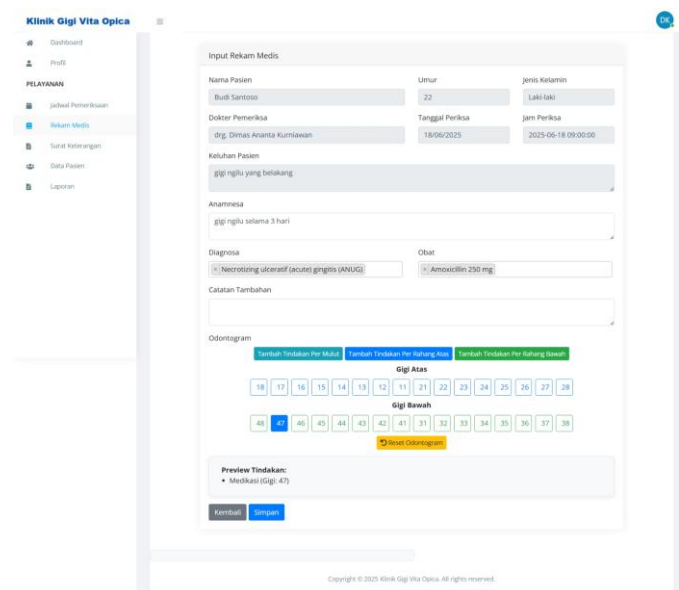


Gambar 5. Hasil unit testing pada login dan dashboard dokter dan admin klinik

Setelah implementasi fitur, selanjutnya dilakukan unit testing untuk memastikan bahwa sistem berjalan sesuai dengan skenario. Gambar 5 memperlihatkan hasil pengujian unit testing terhadap fitur login dan dashboard admin klinik, dokter dan pasien yang telah berjalan sesuai dengan fungsionalitasnya dan tidak ditemukan *error* pada logika dasar sistem. Waktu yang dibutuhkan oleh Pengembang pada iterasi 1 sesuai dengan perencanaan awal yaitu 4 hari.

B. Iterasi Kedua: Input dan Manajemen Rekam Medis

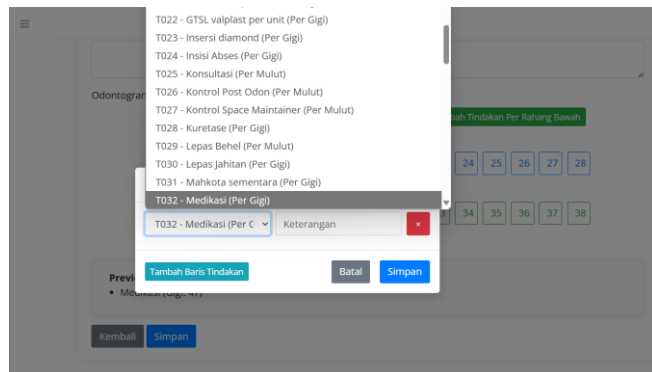
Pada iterasi kedua difokuskan pada fungsionalitas utama klinik, yaitu pencatatan dan pengelolaan data rekam medis pasien. Fitur ini menjadi salah satu inti dari sistem karena berkaitan langsung dengan aktifitas pemeriksaan oleh dokter dengan waktu iterasi 10 hari.



Gambar 6. Halaman rekam medis pasien klinik gigi

Gambar 6 memperlihatkan akses informasi pasien terhadap rekam medis pemeriksaan gigi yang telah

dimasukkan oleh dokter ataupun admin klinik. Terdapat dokumentasi odontogram interaktif sehingga dokter dapat menandai kondisi gigi pasien secara visual, baik untuk pasien dewasa maupun anak-anak sesuai dengan nomor gigi yang telah distandarisasi seperti yang terlihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Odontogram interaktif untuk pemeriksaan gigi



Gambar 8. Hasil unit testing untuk fitur rekam medis klinik gigi

Gambar 8 merupakan hasil pengujian menggunakan unit testing terhadap fitur rekam medis pasien menunjukkan bahwa data berhasil disimpan sesuai dengan logika sistem.

C. Iterasi Ketiga: Dokumen dan Notifikasi WhatsApp

Setelah fitur pencatatan rekam medis berhasil diterapkan, pengembangan dilanjutkan pada kebutuhan dokumentasi dan pemberitahuan otomatis kepada pengguna. Tahap ini mencakup kemampuan mencetak dokumen serta integrasi dengan layanan pesan WhatsApp untuk berbagai notifikasi seperti yang terlihat pada Gambar 9 dan hasil pengujian diperlihatkan pada Gambar 10

No	Nama Obat	Jenis	Jumlah	Harga
1	Medikasi Gigi 42	Tindakan		Rp 10.000
2	Anestesi 120 mg	Obat		
Total				Rp 10.000

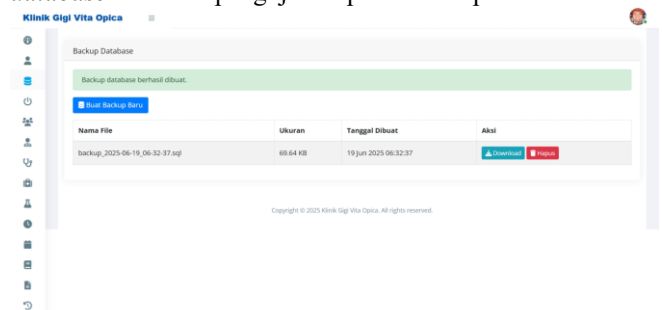
Gambar 9. Halaman cetak rekam medis digital



Gambar 10. Hasil unit testing untuk cetak dokumen dan notifikasi whatsapp.

D. Iterasi Keempat: Laporan dan Backup Data

Tahap terakhir dari proses pengembangan sistem berfokus pada penguatan fungsionalitas administratif, pelaporan, serta pengujian akhir. Iterasi ini mencakup kemampuan mencetak laporan kegiatan klinik, menyimpan cadangan data (*backup*), dan melakukan pengujian sistem untuk memastikan stabilitas sistem. Waktu yang diperlukan oleh pengembang sesuai dengan perencanaan yaitu 6 hari. Gambar 11 memperlihatkan contoh halaman *backup database* dan hasil pengujian diperlihatkan pada Gambar 12.



Gambar 11. Halaman backup database.



Gambar 12. Hasil unit testing cetak dokumen dan notifikasi whatsapp.

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh fitur yang telah dikembangkan dapat berjalan sesuai dengan tujuan awal perancangan. Terdapat dua jenis pengujian yang dilakukan, yaitu pengujian unit (*unit testing*) untuk memeriksa fungsi tiap komponen secara teknis, serta pengujian penerimaan pengguna (*User Acceptance Testing/UAT*) untuk menilai apakah sistem dapat diterima oleh pengguna akhir dari berbagai peran.

FAIL Tests/Feature/AdminTest	
✓ admin bisa lihat dashboard	1.83s
✓ admin bisa kelola jadwal pemeriksaan	0.06s
✓ admin bisa kelola surat keterangan	0.19s
✓ admin bisa lihat riwayat kunjungan	0.63s
✓ admin bisa kelola pembayaran	0.05s
- admin bisa export laporan + Tidak ada data rekam medis, export laporan di-skip.	0.05s
✓ admin bisa backup database	0.92s
✓ admin bisa kelola admin user	0.05s
✓ admin bisa update profil	0.43s
✓ admin bisa logout	0.05s
- admin bisa kelola jadwal buka + Tidak ada data dokter yang tersedia	0.02s
✓ admin bisa kelola dokter	0.04s
✓ admin bisa kelola obat	0.05s
✓ admin bisa kelola tindakan	0.04s
✓ admin bisa kelola diagnosa	0.04s
PASS Tests/Feature/DokterTest	
✓ dokter bisa login	0.05s
✓ dokter bisa lihat dashboard	0.10s
✓ dokter bisa lihat jadwal pemeriksaan	0.04s
✓ dokter bisa update status jadwal pemeriksaan	0.03s
✓ dokter bisa lihat daftar rekam medis	0.06s
✓ dokter bisa input rekam medis baru	0.46s
✓ dokter bisa lihat detail rekam medis	0.47s
✓ dokter bisa cetak rekam medis	0.10s
✓ dokter bisa addendum rekam medis	2.06s
✓ dokter bisa kelola surat keterangan	0.05s
✓ dokter bisa lihat data pasien	0.05s
✓ dokter bisa lihat detail pasien	0.03s
✓ dokter bisa export laporan	0.14s
✓ dokter bisa update profil	0.82s
✓ dokter bisa logout	0.05s
✓ dokter bisa validasi input rekam medis	0.86s
✓ dokter bisa validasi update status jadwal	0.05s
✓ dokter menerima notifikasi whatsapp pendaftaran baru	0.04s
✓ dokter menerima notifikasi whatsapp pendaftaran baru dengan data lengkap	0.02s
✓ dokter menerima notifikasi whatsapp pendaftaran baru aktual	0.76s
PASS Tests/Feature/ExampleTest	
✓ the application returns a successful response	0.05s
PASS Tests/Feature/PasienTest	
✓ pasien bisa registrasi	0.04s
✓ pasien bisa request otp	0.08s
✓ pasien bisa login dengan otp	0.02s
✓ pasien bisa lihat dashboard	0.03s
✓ pasien bisa lihat rekam medis	0.04s
✓ pasien bisa logout	0.02s
✓ pasien bisa validasi input pendaftaran	0.04s
✓ pasien bisa validasi request otp	0.77s
✓ pasien bisa validasi otp login	0.03s
✓ pasien bisa validasi input request otp	0.42s
Tests: 2 skipped, 46 passed (174 assertions)	
Duration: 12.84s	

Gambar 13. Hasil unit testing semua fitur di sistem rekam medis klinik gigi.

Pengujian unit dilakukan menggunakan Laravel *Feature Test* dengan perintah php artisan test. Tujuannya untuk memastikan bahwa setiap fungsionalitas sistem berjalan sesuai yang diharapkan, dari sisi logika program dan alur penggunaan. Dari 48 fitur yang dikembangkan, 46 fitur telah berhasil diuji dengan status “passed”, sementara 2 fitur “skipped” karena keterbatasan data uji. Hal ini menunjukkan bahwa hasil pengujian unit testing sebesar 95,8%. Gambar 13 memperlihatkan hasil pengujian unit testing dengan menggunakan data actual yang ada di sistem.

Pengujian Penerimaan Pengguna (*User Acceptance Test/UAT*)

Pengujian penerimaan pengguna (*User Acceptance Test/UAT*) dilakukan untuk menilai apakah sistem sudah memenuhi kebutuhan pengguna dari tiga peran yang berbeda, yaitu pasien, dokter, dan admin klinik. Total empat responden berpartisipasi dalam pengujian, terdiri dari dua pasien, satu dokter, dan satu admin klinik. Pengujian dilakukan pada tanggal 16–18 Juni 2025 menggunakan formulir pengujian yang berisi daftar fitur, skenario penggunaan, langkah pengujian, dan kolom evaluasi hasil. Responden menuliskan tanggapan dan evaluasi terhadap setiap fitur yang diuji. Setiap fitur diberi nilai kualitas berdasarkan skala seperti pada Tabel 5.

Tabel 5 Kategori penilaian UAT berdasarkan skor persentase

Skor (Mean)	Kategori
1.00 – 1.80	Sangat Kurang Baik
1.81 – 2.60	Kurang Baik
2.61 – 3.40	Cukup Baik
3.41 – 4.20	Baik
4.21 – 5.00	Sangat Baik

Untuk menentukan tingkat penerimaan sistem oleh masing-masing pengguna, setiap fitur yang diuji diberi skor berdasarkan kategori pada Tabel 5. Skor ini selanjutnya dijumlahkan dan dihitung nilai rata-ratanya (*mean*) untuk mengetahui sejauh mana sistem diterima oleh pengguna. Perhitungan nilai *mean* dilakukan dengan rumus.

$$Mean = \frac{\text{Total Skor}}{\text{Jumlah Fitur}} \quad (1)$$

Berdasarkan hasil rekapitulasi pada Tabel 6, dapat disimpulkan bahwa sistem mendapatkan respon yang sangat positif dari para pengguna. Terdapat 10 responden (7 pasien, 2 dokter, dan 1 admin klinik) yang telah melakukan mencoba fitur sesuai dengan hak akses pengguna.

- Pasien dengan total skor rata-rata 4.67 (sangat baik)
- Dokter dengan total skor rata-rata 4.28 (sangat baik)
- Admin klinik dengan total skor rata-rata 4.71 (sangat baik)

Tabel 6 Rekapitulasi hasil pengujian UAT seluruh responden

No	Responden	Hak Akses	Jumlah Fitur	Total Skor	Mean	Kategori
1	Pasien1	Pasien	10	43	4.30	Sangat Baik
2	Pasien2	Pasien	10	48	4.80	Sangat Baik
3	Dokter1	Dokter	20	82	4.10	Baik
4	Admin1	Admin Klinik	14	66	4.71	Baik
5	Dokter2	Dokter	20	89	4.45	Sangat Baik
6	Pasien3	Pasien	10	46	4.60	Sangat Baik
7	Pasien4	Pasien	10	50	5.00	Sangat Baik
8	Pasien5	Pasien	10	47	4.70	Sangat Baik
9	Pasien6	Pasien	10	47	4.70	Sangat Baik
10	Pasien7	Pasien	10	46	4.60	Sangat Baik

Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem telah mendapatkan penerimaan dari semua pengguna. Beberapa catatan dari pengguna seperti format surat yang masih bisa diperbaiki, atau permintaan fitur tambahan seperti penghapusan riwayat log aktivitas menjadi masukan yang relevan untuk pengembangan selanjutnya. Hasil UAT menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi ekspektasi pengguna dari berbagai peran dan telah mampu menjalankan fungsinya dalam mendukung layanan pendaftaran, pemeriksaan, dan administrasi klinik gigi secara digital.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian sistem rekam medis elektronik klinik gigi dapat disimpulkan bahwa metode PXP dapat diimplementasikan untuk studi kasus ini.

1. Metode PXP terbukti mampu mempercepat proses pengembangan sistem RME klinik gigi skala kecil. Estimasi waktu pengerjaan adalah 42 hari, namun sistem berhasil diselesaikan 8 hari lebih cepat sehingga menjadi 34 hari. Hal ini dikarenakan prinsip PXP seperti iterasi singkat, dokumentasi yang ringkas dan fokus pada kebutuhan pengguna dapat meningkatkan efisiensi bagi pengembang tunggal.
2. Hasil *unit testing* menunjukkan bahwa sebanyak 48 fitur untuk 3 pengguna yaitu pasien, dokter dan admin klinik dinyatakan bahwa 46 fitur berhasil (*passed*) tanda adanya kegagalan, dan terdapat 2 fitur diabaikan (*skipped*) dikarenakan keterbatasan data uji. Dengan Tingkat keberhasilan sebesar 95.8% maka sistem dapat dikategorikan memiliki kualitas yang baik. Untuk fitur yang diabaikan (*skipped*) perlu data simulasi untuk menguji fitur tersebut.
3. Berdasarkan pengujian UAT, sebanyak 46 skenario pengujian berhasil diselesaikan dan mendapatkan umpan balik positif dari 10 responden yang terdiri dari tujuh pasien, dua dokter dan satu admin klinik. Hasil nilai total rata-rata dari pasien 4.67 (sangat baik), dan dokter dengan nilai total rata-rata 4.28 (sangat baik) dan admin klinik sebesar 4.71 (sangat baik) yang menunjukkan seluruh fitur telah sesuai dengan kebutuhan pengguna meskipun diselesaikan lebih cepat daripada estimasi waktu yang direncanakan. Namun beberapa masukan juga muncul, yaitu mengenai format surat dan penghapusan log aktivitas.
4. Dengan adanya sistem ini, maka pelayanan klinik gigi menjadi lebih terstruktur, cepat dan data terkelola dengan baik dalam basis data. Penyampaian informasi secara otomatis kepada pasien, dokter, dan admin klinik melalui notifikasi *WhatsApp* merupakan salah satu cara dalam peningkatan layanan kepada pengguna aplikasi.
5. Untuk pengembangan selanjutnya dapat dilakukan studi komparasi metode PXP dengan metode lainnya untuk proyek skala kecil sejenis sehingga dapat memberikan kajian ekonomi penggunaan sistem RME berbasis PXP dalam aspek penghematan biaya operasional, dan peningkatan produktivitas.

REFERENSI

- [1] Dinas Kesehatan Kabupaten Banyuwangi. (2022). Profil Kesehatan Kabupaten Banyuwangi Tahun 2021. <https://dinkes.banyuwangikab.go.id/portal/profil-kesehatan-dinkes/>
- [2] Prasetyo, M. Z., Susanto, E. R., Wantoro, A., Penulis, N., Zihad, M., & Submitted, P. (2023). SISTEM INFORMASI REKAM MEDIS PASIEN THALASSEMIA (STUDI KASUS: POPTI Cabang BANDAR LAMPUNG). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 4(3), 349–355. <https://doi.org/10.33365/jtsi>
- [3] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). *PERATURAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 24 TAHUN 2022 TENTANG REKAM MEDIS*. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/245544/permenkes-no-24-tahun-2022>
- [4] Jepisah, D., Sari, P., Octaria, H., Mentari, W., Husna, A., & Pekanbaru, H. T. (2022). The Role of Electronic Medical Records (RME) on Hospital Management Information Systems at Regional General Hospitals in Riau Province in 2021 Peranan Rekam Medis Elektronik (RME) Terhadap Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit Di Rumah Sakit Umum Daerah Provinsi Riau Tahun 2021. In *Community Engagement & Emergence Journal* (Vol. 3). <https://journal.yrpioku.com/index.php/ceej>
- [5] Cahyani, M. B., Syafanny, L. D. A., Kamil, S. S. A., Mukharama, K. A., & Sutha, D. W. (2024). Tinjauan Literatur: Peran Rekam Medis Berbasis Elektronik Terhadap Pelayanan Kesehatan. *Jurnal Manajemen Informasi Kesehatan Indonesia*, 12(2).
- [6] Yossiant, S., & Hosizah, H. (2023). Implementasi Rekam Medis Elektronik di Klinik Kidz Dental Care. *Indonesian of Health Information Management Journal (INOHIM)*, 11(1), 50–55. <https://doi.org/10.47007/inohim.v11i1.498>
- [7] Aryani Susanti, F., & Ariati, S. (2024). Analysis of Workload of Medical Records Officers: Switching from Manual Medical Records to Electronic Medical Records in X Hospital in 2024. *Jurnal Manajemen Informasi Dan Administrasi Kesehatan*, 7(2), 196–201. <https://doi.org/10.32585/jmiak.v7i2.5432>
- [8] Anggriani, M., Syahidin, Y., Sari, I., & Sukmawijaya, J. (2023). Desain Tata Kelola Rekam Medis Elektronik Berbasis Teknologi Informasi Dalam Pelayanan Pasien IGD Dengan Metode *Agile*. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Aplikasi*, 6(3), 248–255. <https://doi.org/10.32493/jtsi.v6i3.29815>
- [9] Lahama, cindy, Montolalu, C. E. J. C., & Tenda, E. (2024). Web-Based Pharmacy Information System Using Personal Extreme Programming (PXP) Method with MVC Architecture. *Indonesian Journal of Intelligence Data Science*, 3(1), 61–72. <https://doi.org/10.35799/ijids.v3i1.50142>
- [10] Bagus Gede Sarasvananda, I., & Komang Arya Ganda Wiguna, I. (2021). Pendekatan Metode *Extreme Programming* untuk Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Surat Menyurat pada LPIK STIKI. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 6(2), 258–267. <https://doi.org/10.32493/informatika.v6i2.9482>
- [11] G. E. Iyawa, “Personal Extreme Programming: Exploring Developers’ Adoption Completed Research,” Americas Conference on Information Systems , pp. 1–10, 2020, [Online]. Available: <http://shura.shu.ac.uk/27536/>
- [12] Fikri, A. M., & Arthawan, I. P. D. (2020). Rancang Bangun Sistem Informasi Buku Tamu pada Dinas Pemuda, Olahraga dan Pariwisata Kota Balikpapan dengan Metode Personal Extreme Programming. *Multitek Indonesia: Jurnal Ilmiah*, 14(2), 1907–6223. <http://journal.umpo.ac.id/index.php/multitek>
- [13] H. I. Hasan, G. I. Marthasari, and I. Nuryasin, “Implementasi Metode Personal Extreme Programming Dalam Pengembangan Sistem Administrasi Pelayanan Desa (Studi Kasus: Desa Bulangan Barat Kec. Pegantenan Kab. Pamekasan)”, *JR*, vol. 3, no. 1, Jan. 2024.
- [14] Fahrrijal, Taufik; Hartawan, Rumadi. Analisis Perbandingan Extreme Programming dengan Personal Extreme Programming Pada Impelementasi Software. *Jurnal Manajemen Informatika Jayakarta, [S.l.]*, v. 4, n. 4, p. 367-382, sep. 2024. ISSN 2797-0930.
- [15] Melinda, V., & Zein, A. (2023). Perancangan Sistem Informasi Tour dan Travel Berbasis Web Menggunakan Metode Personal Extreme Programming (PXP) pada Today Trip. *Jurnal Ilmu Komputer*, 6(1).