

Analisis Metode Pengembangan Sistem Informasi Klinik: Kajian Pustaka

Rillo Muhammad Surgawa
Jurusan Informatika
Universitas Indonesia
Yogyakarta
18523185@students.uui.ac.id

Rahadian Kurniawan
Jurusan Informatika
Universitas Indonesia
Yogyakarta
125230509@uui.ac.id

Abstract— Kajian ini memuat rangkuman intisari dari literatur keluaran 5 tahun terakhir yang membahas topik tentang metode pengembangan sistem informasi klinik. Fokus dalam kajian ini mengarah kepada analisa dan perbandingan penggunaan aplikasi, fitur yang digunakan, metode, masalah dan solusi. Dari kajian ini diharapkan dapat menarik minat peneliti dalam mengembangkan sistem informasi klinik dikarenakan digitalisasi klinik di Indonesia yang kurang merata.

Keywords—*Sistem Informasi Klinik, Manajemen Klinik*

I. PENDAHULUAN

Data dari fasyankes menunjukkan bahwa terdapat 7.614 klinik teregistrasi di Indonesia yang dimiliki oleh Pemerintah, TNI, Polri, dan masyarakat umum. Dari jumlah tersebut, 6.572 klinik adalah klinik pratama, sementara 1.042 klinik adalah klinik utama. Provinsi Jawa Barat merupakan provinsi dengan jumlah klinik terbanyak, mencapai 1.623 klinik, terdiri dari 1.433 klinik pratama dan 190 klinik utama [28]. Meskipun jumlah klinik di Indonesia sudah cukup banyak, sayangnya hanya 152 klinik yang telah mengimplementasikan sistem informasi atau mengalami proses digitalisasi [31].

Penentuan metode pengembangan merupakan tahap penting dalam pengembangan sistem informasi klinik. Namun, masalah yang dapat muncul adalah dalam memilih metode yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik klinik. Pengelolaan proyek perangkat lunak secara menyeluruh mempengaruhi keberhasilan pengembangan perangkat lunak. Tidak ada metodologi yang dapat digunakan secara *universal* untuk semua jenis organisasi, oleh karena itu perlu pendekatan yang lebih spesifik untuk memilih metodologi yang paling cocok untuk klinik tertentu [30].

Kajian ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai pengembangan sistem informasi klinik di Indonesia. Meskipun terdapat ribuan klinik yang terdaftar di negara ini, hanya sejumlah kecil klinik yang telah mengadopsi sistem informasi atau menjalani proses digitalisasi. Hal ini menunjukkan adanya potensi yang besar untuk mengembangkan sistem informasi sarana kesehatan guna meningkatkan pelayanan klinik.

Sebanyak 32 literatur telah dikumpulkan untuk mendukung topik sistem informasi klinik. Dalam literatur tersebut, terdapat poin-poin penting yang dapat diidentifikasi. Poin-poin tersebut mencakup aplikasi, fitur, metode yang digunakan dan masalah yang dihadapi beserta solusinya

Ada juga pertanyaan penelitian (atau rumusan) masalah yang akan dibahas dalam kajian ini, (a) Apa saja metode yang digunakan dalam pengembangan sistem informasi klinik? dan (b) bagaimana kecocokan metode tersebut dengan kebutuhan klinik?

Analisis dan hasil temuan-temuan akan dibagi menjadi beberapa bagian sebagai berikut. Bagian 2 menjelaskan tentang bagaimana cara mencari literatur. Bagian 3 berisi poin-poin penting yang didapatkan dari literatur yang terkumpul dan akan dijelaskan lebih lanjut dan mendalam pada Bagian 4. Bagian 5 berisikan hasil analisis dari seluruh proses. Bagian 6 adalah kesimpulan.

II. STRATEGI SELEKSI LITERATUR

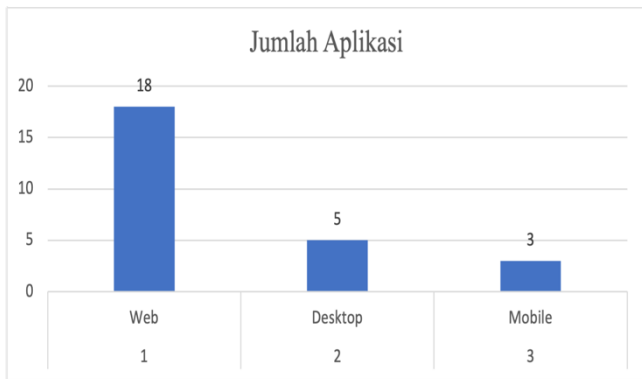
Referensi literatur diperoleh melalui portal-portal yang sudah terkenal seperti *Google Scholar*, *Mendeley*, dan *Journal UII*. Empat kata kunci digunakan dalam pencarian literatur, yaitu "sistem informasi," "sistem informasi klinik," "klinik," dan "metodologi pengembangan perangkat lunak" Literatur yang dicari diberikan batasan usia tidak lebih dari 5 tahun, sehingga mencakup periode tahun 2018 hingga 2023. Setelah memperoleh literatur yang sesuai dengan kata kunci, total terkumpul 32 literatur. Namun, dari 32 literatur tersebut, 8 di antaranya memiliki materi atau fokus yang diluar kajian ini.

III. BINGKAI ANALISIS

Literatur yang terkumpul menunjukkan perbedaan dalam berbagai aspek. Ini mencakup perbedaan metode yang digunakan, isu yang dibahas, solusi yang diusulkan, serta perbedaan dalam bahasa dan tingkat keakuratan. Oleh karena itu, literatur ini dapat dikelompokkan ke dalam beberapa kategori berikut.

A. Berdasarkan Aplikasi yang Digunakan

Mengkaji aplikasi yang akan digunakan sangat penting karena memastikan bahwa aplikasi tersebut sesuai dengan kebutuhan pengguna, memiliki fungsionalitas yang diinginkan, dan dapat berkinerja secara optimal dalam sistem yang akan digunakan. Dengan melakukan kajian tersebut, risiko kesalahan dalam pemilihan aplikasi dapat diminimalkan, sehingga hasil yang memuaskan dapat dicapai.



Gambar 1. JUMLAH APLIKASI

Berdasarkan Gambar 1 penggunaan aplikasi *web* lebih populer ketimbang *desktop* dan *mobile*. Menurut Lloyd G. et al. Aplikasi *web* dapat dengan mudah diubah ukurannya sesuai dengan kebutuhan bisnis [26]. Jadi jika klinik berkembang, dapat dengan mudah menambahkan lebih banyak pengguna dan fitur tanpa memerlukan perubahan besar pada infrastruktur. Ini memberikan fleksibilitas dalam mengelola pertumbuhan klinik dan memastikan sistem informasi tetap dapat mengakomodasi kebutuhan yang berubah seiring waktu.

Kemudian sebelum memilih aplikasi yang akan digunakan, penting untuk mengevaluasi kelebihan dan kekurangan aplikasi tersebut. Melihat kelebihan dan kekurangan aplikasi memberikan pemahaman yang mendalam tentang aplikasi tersebut secara keseluruhan. Kelebihan aplikasi membantu dalam mengidentifikasi fitur-fitur yang berguna, kehandalan, dan keunggulan yang dimiliki. Sementara itu, melihat kekurangan aplikasi memungkinkan untuk mengenali batasan, potensi masalah, atau fitur yang mungkin tidak sesuai dengan kebutuhan. Dengan mempertimbangkan dengan baik baik kelebihan maupun kekurangan aplikasi, dapat diambil keputusan yang lebih bijak dan holistik dalam memilih aplikasi yang paling cocok untuk sistem yang akan digunakan.

Pada kajian ini, aplikasi web adalah jenis aplikasi yang paling banyak digunakan, dengan total 18 literatur yang mendukungnya. Kelebihan dan kekurangan aplikasi web yang telah dievaluasi berdasarkan literatur [32] akan dijelaskan dalam Tabel I dan Tabel II di bawah ini.

TABLE I. KELEBIHAN APLIKASI WEB

Kelebihan	Penjelasan
Aksesibilitas yang mudah	Aplikasi web dapat diakses dari mana saja dengan koneksi internet, cocok untuk aplikasi yang memerlukan aksesibilitas mudah seperti manajemen data yang dapat diakses dari mana saja.
Pemeliharaan yang mudah	Aplikasi web mudah dipelihara karena tidak perlu diinstal di setiap komputer pengguna. Pembaruan aplikasi hanya perlu dilakukan di server.
Ketersediaan yang lebih luas	Aplikasi web dapat diakses dari berbagai perangkat seperti desktop, laptop, tablet, dan smartphone, cocok untuk aplikasi yang memerlukan

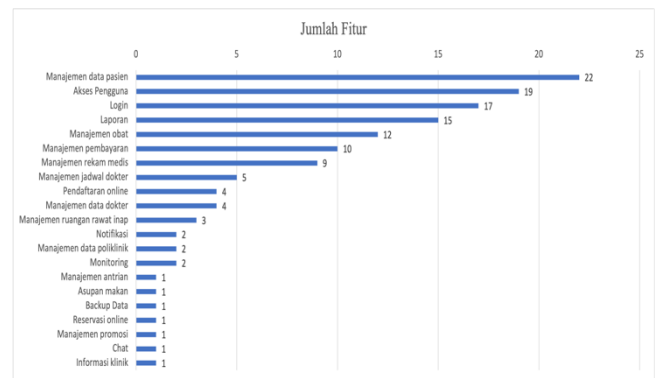
ketersediaan luas seperti manajemen data atau aplikasi berita.

TABLE II. KEKURANGAN APLIKASI WEB

Kekurangan	Penjelasan
Ketergantungan Pada Koneksi Internet	Aplikasi web dapat diakses dari mana saja dengan koneksi internet, cocok untuk aplikasi yang memerlukan aksesibilitas mudah seperti manajemen data yang dapat diakses dari mana saja.
Keterbatasan Fungsionalitas	Aplikasi web membutuhkan koneksi internet stabil dan tidak cocok untuk aplikasi yang membutuhkan koneksi cepat atau dapat diakses tanpa koneksi internet.

B. Berdasarkan Fitur yang Digunakan

Mengkaji fitur sistem yang akan digunakan sangat penting karena memastikan bahwa fitur yang dipilih sesuai dengan kebutuhan dan tujuan sistem yang akan diimplementasikan. Melalui kajian tersebut, dapat diidentifikasi fitur-fitur yang paling relevan, efektif, dan efisien dalam mencapai hasil yang diinginkan. Selain itu, kajian fitur sistem juga membantu menghindari penambahan fitur yang tidak diperlukan, mengurangi kompleksitas sistem, dan meningkatkan pengalaman pengguna dengan menyediakan fitur yang benar-benar bernilai dan bermanfaat.



Gambar 2. JUMLAH PENGGUNAAN FITUR

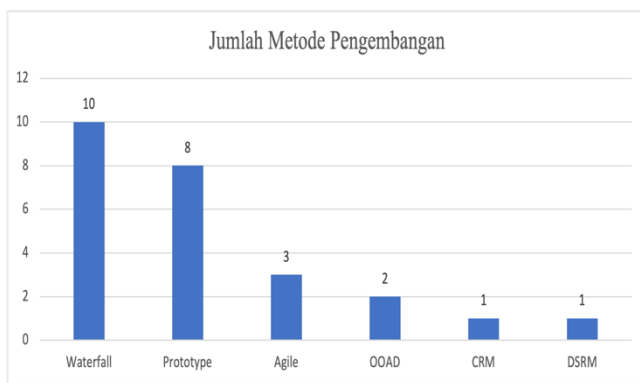
Berdasarkan hasil kajian, penting untuk memilih fitur-fitur sistem informasi yang sejalan dengan tujuan pengembangan sistem informasi tersebut. Seperti literatur [1][2][3][4][5][6][7][8][9][10][13][18][19][20][23] yang membangun sistem informasi klinik dengan tujuan memperbaiki proses administrasi pada klinik tersebut, literatur ini identik dengan penggunaan fitur seperti manajemen data pasien, manajemen rekam medis, laporan, manajemen obat dan manajemen pembayaran. Berbeda lagi dengan literatur [4] yang berfokus pada pengembangan sistem informasi untuk antrian klinik, literatur ini identik dengan penggunaan fitur seperti manajemen antrian, pendaftaran pasien online dan reservasi antrian online.

C. Berdasarkan Penggunaan Metode

Mengkaji metode pengembangan dan metode pengujian sangat penting dalam pengembangan sistem. Metode pengembangan, seperti Metodologi Pengembangan Sistem,

diperlukan untuk memastikan adanya konsistensi proses dalam mengembangkan sistem. Dengan menggunakan metode ini, pengembang dapat menerapkan pendekatan yang sama pada berbagai jenis proyek, sehingga memudahkan pengembangan sistem yang kompleks. Selain itu, metode pengembangan juga membantu mengurangi risiko kesalahan dan pengambilan jalan pintas, sehingga sistem yang dihasilkan lebih berkualitas [33].

Sementara itu, metode pengujian juga memiliki peranan penting dalam pengembangan sistem. Pengembang perangkat lunak tidak dapat meramalkan secara tepat bagaimana pengguna akan benar-benar menggunakan program yang dikembangkan. Instruksi yang digunakan dapat disalahartikan, dan kombinasi data yang tidak biasa dapat digunakan secara rutin. Oleh karena itu, melalui metode pengujian yang tepat, output yang tampak jelas bagi penguji dapat dipastikan juga akan dimengerti oleh pengguna di lapangan. Dengan mengkaji metode pengembangan dan metode pengujian, pengembangan sistem dapat dilakukan dengan lebih terstruktur dan menghasilkan solusi yang lebih baik sesuai dengan kebutuhan dan harapan pengguna [1].



Gambar 3. JUMLAH METODE PENGGUNAAN

Pada Gambar 3 metode pengembangan *waterfall* merupakan metode yang paling banyak digunakan tetapi walaupun begitu pemilihan metode pengembangan juga dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti proses metode yang digunakan, lokasi penelitian, dan preferensi peneliti itu sendiri. Sebuah literatur [1] menyebutkan bahwa peneliti dalam penelitian tersebut lebih memilih metode prototype daripada metode *waterfall*. Hal ini dikarenakan pada metode prototype, peneliti dapat berinteraksi dengan pengguna akhir selama proses pengembangan. Interaksi ini membantu menghemat waktu karena adanya umpan balik dari pengguna yang membantu dalam menghindari kesalahan dan memungkinkan peneliti untuk menyesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Metode prototype juga lebih fleksibel daripada metode *waterfall* yang memiliki tahapan yang tetap dan sulit untuk diubah. Metode *waterfall* juga mengharuskan proses yang jelas dan sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan.

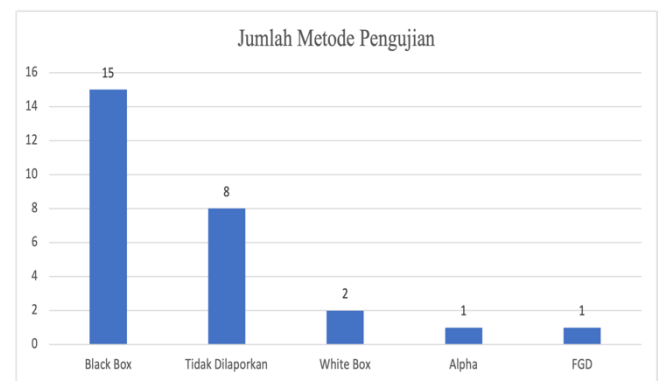
Sedangkan dalam literatur [2], metode *waterfall* dipilih sebagai metode pengembangan pada penelitian ini. Metode ini dipilih karena dianggap mudah digunakan dan telah dikenal oleh banyak orang. Metode *waterfall* dianggap cocok untuk proyek-proyek yang tidak mengalami banyak perubahan selama proses pengembangan. Selain itu, dalam metode *waterfall*, perubahan produk berdasarkan keinginan

klien dianggap sulit dilakukan dan memerlukan biaya yang relatif tinggi. Jadi untuk memilih sebuah metode pengembangan harus melakukan kajian lagi terhadap lokasi penelitian ataupun kendala peneliti itu sendiri.

Berdasarkan kajian ini, metode pengembangan *waterfall* merupakan metode yang paling banyak digunakan, dengan dukungan dari total 10 literatur. Tabel III akan menjelaskan kelebihan dan kekurangan aplikasi web yang dievaluasi berdasarkan literatur [30].

TABLE III. KELEBIHAN DAN KEKURANGAN *WATERFALL*

Kelebihan	Kekurangan
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mudah dikelola karena hampir semua persyaratan telah diidentifikasi dan dicatat secara tertulis. 2. Urutan yang berurutan secara linear dari tahapan, dengan identifikasi dan dokumentasi yang lengkap, memastikan bahwa proses tersebut dapat dipahami dengan mudah oleh semua anggota tim yang terlibat maupun pemilik proyek. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tahapan yang berjalan secara berurutan tanpa kemungkinan kembali ke tahapan berikutnya. 2. Kurang adaptif terhadap perubahan kebutuhan yang muncul selama proses pengembangan sistem. 3. Toleransi kesalahan yang sangat minim, terutama pada tahapan perencanaan dan desain.



Gambar 4. JUMLAH METODE PENGUJIAN

Metode pengujian black box adalah metode yang paling umum digunakan dibandingkan dengan metode pengujian lainnya, menurut Gambar 4. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, faktor yang mempengaruhi para peneliti untuk memilih metode ini adalah tujuan mereka yang serupa, yaitu untuk mengetahui sejauh mana sistem dapat memenuhi semua kebutuhan yang ada [8] [12] [14].

Metode pengujian black box, yang memberikan pendekatan yang relatif sederhana untuk menguji kecocokan sistem dengan kebutuhan yang ada, cenderung menemukan berbagai jenis kesalahan. Metode ini dapat menemukan fungsi yang tidak benar, kesalahan interface, kesalahan akses basis data, serta kesalahan performansi sistem. Dengan fokus pada input dan output yang dihasilkan, para peneliti

menggunakan metode black box untuk memeriksa keseluruhan sistem sebagai kotak hitam, tanpa memperhatikan detail internal. Dengan demikian, metode ini membantu dalam mendeteksi dan mengevaluasi berbagai jenis kesalahan yang mungkin terjadi, sehingga peneliti dapat memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif tentang kualitas dan kinerja sistem yang sedang diuji [12].

D. Berdasarkan Masalah dan Solusi

Setiap literatur memiliki permasalahan yang disoroti dan kemungkinan besar memiliki kesamaan antara satu dengan yang lainnya, hanya saja gaya penulisan yang berbeda. Dari kumpulan literatur tersebut, telah diidentifikasi secara garis besar dari masing-masing literatur yang mengungkapkan permasalahan yang sama. Pendekatan yang sama juga digunakan dalam memberikan solusi dari masing-masing literatur, dengan menggunakan solusi yang esensialnya sama hanya dengan gaya penulisan yang berbeda.

TABLE IV. MASALAH

Masalah	Literatur
Pencatatan data kurang optimal	[1][8][12][17][21][23]
Pencarian data pasien kurang optimal	[1][6][7][8][9][12][13][17][21][23][24][25]
Pelaporan kurang optimal	[1][2][8][11][13][15][16]
Pendaftaran pasien kurang optimal	[2][19]
Pencatatan rekam medis kurang terstruktur	[2][6][15]
Pengelolaan obat kurang optimal	[2][11][16][17][21][23]
Perhitungan biaya pembayaran kurang terstruktur	[2][4][17][21][23]
Pencarian berkas rekam medis kurang optimal	[3][4][15][19]
Tidak adanya backup data	[3]
Keterbatasan tempat penyimpanan data	[3][7][10][11][15][16][25]
Tidak adanya informasi jadwal dokter	[4]
Sistem antrian yang kurang optimal	[4]
Pasien kesulitan melakukan	[5]

reservasi antrian secara online	
Sistem pembayaran online sering terganggu	[5]
Tidak ada pemberitahuan otomatis konfirmasi reservasi.	[5]
Resiko keamanan data	[6][15]
Pelayanan administrasi yang lambat	[7][9][14][20][25]
Data kurang akurat	[9][10]
Data rentan rusak dan hilang	[15][19]
Pengelolaan ruangan rawat inap yang kurang terstruktur	[17][21][23]
Ketidakinamis an rancangan menu	[22]
Kurangnya aksesibilitas informasi klinik	[18]

TABLE V. SOLUSI

Solusi	Literatur
Implementasi sistem pencatatan data pasien	[1][8][12]
Menerapkan fitur pencarian data	[1][3][4][8][12][17][21][23]
Menerapkan fitur laporan	[1][2][6][8][9][10][11][12][15][16][24]
Implementasi sistem pendaftaran pasien	[1]
Menerapkan fitur pencatatan rekam medis	[7][9][25]
Menerapkan fitur pengelolaan obat	[2][9][11][15][16][17][21][23]
Menerapkan fitur pembayaran	[2][3][4][9][17][21][23]
Menerapkan fitur backup data	[3]
Menerapkan informasi jadwal dokter	[4][9]

Implementasi sistem antrian	[4][14][20]
Memperbarui antarmuka agar lebih user-friendly	[5]
Perbaiki sistem pembayaran online secara rutin	[5]
Menerapkan fitur notifikasi	[5]
Menerapkan fitur manajemen obat	[6][13][24]
Menerapkan fitur login	[6][15]
Menerapkan fitur pencarian rekam medis	[9]
Menerapkan fitur ruangan rawat inap	[17][21][23]
Implementasi situs web berisikan informasi klinik	[18]
Menerapkan fitur asupan makanan	[22]
Pengelolaan ruangan rawat inap yang kurang terstruktur	[17][21][23]
Ketidakinamisasi rancangan menu	[22]
Kurangnya aksesibilitas informasi klinik	[18]

Dalam dua tabel yang diberikan, terdapat sejumlah masalah yang terkait dengan manajemen klinik atau rumah sakit. Masalah pertama adalah pencatatan data yang kurang optimal, yang terlihat dari referensi [1], [8], [12], [17], [21], dan [23]. Hal ini dapat menyebabkan kekurangan atau kehilangan informasi penting yang dapat memengaruhi perawatan pasien. Selain itu, pencarian data pasien juga mengalami kendala, sebagaimana tercantum dalam referensi [1], [6], [7], [8], [9], [12], [13], [17], [21], [23], [24], dan [25]. Keterbatasan dalam pencarian data ini dapat memperlambat akses terhadap informasi yang dibutuhkan untuk diagnosis dan perawatan. Pelaporan juga mengalami masalah yang sama, seperti yang terlihat dalam referensi [1], [2], [8], [11], [13], [15], dan [16]. Kurangnya optimalisasi pelaporan dapat mengganggu aliran informasi yang tepat antara staf medis, dan dapat berdampak pada pemantauan kondisi pasien dan tindakan yang diperlukan. Masalah selanjutnya terkait dengan pendaftaran pasien yang kurang optimal, seperti yang tercantum dalam referensi [2] dan [19]. Masalah ini dapat menghambat proses penerimaan pasien dan memunculkan kerumitan administratif. Pencatatan rekam medis yang kurang terstruktur juga menjadi salah satu masalah, terlihat

dari referensi [2], [6], dan [15]. Masalah ini dapat mempengaruhi keakuratan dan keteraturan dalam pencatatan informasi medis. Pengelolaan obat juga mengalami masalah serupa, seperti yang tercantum dalam referensi [2], [11], [16], [17], [21], dan [23]. Kurangnya optimalisasi dalam pengelolaan obat dapat berdampak pada ketersediaan dan penggunaan obat yang tepat. Masalah lainnya termasuk perhitungan biaya pembayaran yang kurang terstruktur, seperti yang terlihat dalam referensi [2], [4], [17], [21], dan [23]. Kurangnya keteraturan dalam perhitungan biaya pembayaran dapat menyulitkan administrasi keuangan klinik atau rumah sakit. Pencarian berkas rekam medis yang kurang optimal juga menjadi permasalahan, tercatat dalam referensi [3], [4], [15], dan [19]. Keterbatasan ini dapat menyebabkan kesulitan dalam mendapatkan akses cepat terhadap berkas rekam medis yang diperlukan. Selain itu, ketidakhadirannya backup data, keterbatasan tempat penyimpanan data, dan risiko keamanan data juga merupakan masalah yang teridentifikasi, sebagaimana tercantum dalam referensi [3], [7], [10], [11], [15], [16], dan [25]. Ketidakmampuan melakukan backup data, keterbatasan tempat penyimpanan, dan risiko keamanan data dapat mengakibatkan hilangnya informasi penting dan kerentanan terhadap serangan atau penggunaan yang tidak sah.

. Tidak adanya informasi jadwal dokter dan sistem antrian yang kurang optimal juga menjadi masalah, seperti yang tercatat dalam referensi [4] dan [5]. Hal ini dapat mempengaruhi efisiensi dalam penjadwalan dan pengaturan antrian pasien. Selanjutnya, pasien mengalami kesulitan melakukan reservasi antrian secara online dan sering terganggu oleh gangguan dalam sistem pembayaran online, seperti yang tercantum dalam referensi [5]. Ketidakmampuan untuk melakukan reservasi secara online dan masalah dalam sistem pembayaran online dapat mengganggu kenyamanan pasien. Masalah lainnya termasuk ketidakhadirannya pemberitahuan otomatis konfirmasi reservasi, pelayanan administrasi yang lambat, data yang kurang akurat, kerentanan data terhadap kerusakan dan kehilangan, pengelolaan ruangan rawat inap yang kurang terstruktur, ketidakinamisasi rancangan menu, dan kurangnya aksesibilitas informasi klinik, seperti yang tercantum dalam referensi [5], [6], [7], [9], [10], [14], [15], [16], [17], [18], [19], [20], [21], [22], [23], dan [25]. Semua masalah ini dapat mempengaruhi kualitas pelayanan dan pengalaman pasien secara keseluruhan.

IV. DISKUSI

Dilihat dari kajian sebelumnya, ditemukan beberapa temuan penting yang perlu diperhatikan dalam pengembangan sistem informasi klinik.

Pertama, terdapat perbedaan dalam fokus penelitian antara literatur yang dikaji. Sebagian besar literatur menitikberatkan pada pengembangan aplikasi *web* dengan fitur-fitur seperti manajemen data pasien, rekam medis, pembayaran, obat, dan pengguna. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi *web* dalam sistem informasi klinik lebih populer dan fleksibel dalam mengelola pertumbuhan klinik dan memenuhi kebutuhan yang berubah seiring waktu. Tetapi menurut Data Riset Fasilitas Kesehatan (Rifaskes) tahun 2019 menunjukkan bahwa masih terdapat 13% sarana kesehatan yang memiliki sinyal internet terbatas [28].

Jadi penggunaan aplikasi berbasis *web* tetap menjadi tantangan di beberapa fasilitas kesehatan.

Kedua, Berdasarkan hasil kajian, sangat penting untuk memilih fitur-fitur yang sesuai dengan tujuan pengembangan sistem informasi klinik. Beberapa literatur [22] telah mengembangkan sistem informasi klinik dengan fokus pada kesehatan gizi. Sistem ini identik dengan fitur yang berhubungan dengan gizi salah satunya adalah fitur asupan makanan. Sistem ini memiliki fitur untuk merancang menu makan pasien berdasarkan kebutuhan gizi dan batasan intervensi pasien. Namun, ada juga literatur [4] yang lebih menekankan pada pengembangan sistem informasi untuk manajemen antrian klinik. Fitur-fitur yang sering digunakan dalam literatur ini meliputi manajemen antrian, pendaftaran pasien secara online, dan reservasi antrian online. Sistem informasi ini dirancang untuk membantu mengatur dan mempercepat proses antrian di klinik, sehingga meningkatkan kepuasan pasien dan mengurangi waktu tunggu. Berdasarkan perbedaan fokus ini, pemilihan fitur-fitur sistem informasi klinik harus didasarkan pada tujuan dan kebutuhan klinik yang spesifik. Apabila klinik memiliki kebutuhan utama dalam meningkatkan proses administrasi, fitur-fitur seperti manajemen data pasien dan laporan mungkin menjadi prioritas. Namun, jika tujuan utama adalah meningkatkan pengelolaan antrian, fitur-fitur seperti manajemen antrian dan pendaftaran online harus dipertimbangkan. Dalam keseluruhan pengembangan sistem informasi klinik, penting untuk mempertimbangkan berbagai literatur dan sumber daya yang relevan untuk mendapatkan wawasan yang komprehensif mengenai fitur-fitur yang sesuai dengan kebutuhan klinik tersebut.

Ketiga, pemilihan metode pengembangan dan pengujian memiliki peran penting dalam kelancaran dan keberhasilan pengembangan sistem informasi klinik. Metode Waterfall menjadi pilihan utama dalam pengembangan, sementara metode Black Box paling sering digunakan dalam pengujian. Penggunaan metode pengembangan Waterfall memungkinkan peneliti untuk mengikuti langkah-langkah pengembangan yang terstruktur dan berurutan, dengan setiap tahap harus diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya [18]. Kemudian berdasarkan hasil penelitian pada literatur [34] yang berfokus pada analisis perbedaan efektifitas black box dan white box adalah white-box membutuhkan persiapan teknis dan awal yang lebih lama dibandingkan dengan pengujian black-box, namun lebih cepat dalam menjalankan skrip dan menghasilkan hasil pengujian. Selain itu, ditemukan bahwa pengujian black-box lebih efektif untuk pengujian dengan frekuensi yang lebih sedikit, sedangkan pengujian white-box lebih optimal untuk pengujian dengan frekuensi yang lebih tinggi. Peneliti juga menyimpulkan bahwa baik white-box testing maupun black-box testing memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing, tergantung pada kebutuhan yang spesifik. Dalam kesimpulannya, dalam memilih metode pengembangan dan pengujian untuk sistem informasi klinik, penting untuk mempertimbangkan kebutuhan dan tujuan yang spesifik. Metode Waterfall dapat memberikan struktur dan alur yang

jelas dalam pengembangan, sementara penggunaan metode Black Box atau White Box testing tergantung pada frekuensi pengujian dan kebutuhan spesifik lainnya. Pemilihan yang tepat akan berkontribusi pada kelancaran dan keberhasilan pengembangan sistem informasi klinik tersebut.

Keempat, literatur yang dikaji juga mengungkapkan beberapa masalah yang umumnya dihadapi dalam pengembangan sistem informasi klinik, seperti pengolahan data yang kurang optimal, kurangnya proses pelayanan yang memadai, dan terjadinya kesalahan manusia (*human error*). Solusi yang ditawarkan mencakup peningkatan pelayanan, peningkatan kinerja klinik, meringankan tugas karyawan, dan pencegahan kesalahan yang disebabkan oleh *human error*. Dalam mengatasi masalah-masalah tersebut, pengembang sistem informasi klinik perlu mempertimbangkan kebutuhan klinik secara menyeluruh dan menyediakan solusi yang relevan.

Keempat, Berdasarkan literatur yang dikaji, terdapat beberapa masalah umum yang sering dihadapi dalam pengembangan sistem informasi klinik. Masalah-masalah tersebut mencakup pencatatan data yang kurang optimal, pencarian data pasien yang tidak efisien, pelaporan yang kurang optimal, pendaftaran pasien yang tidak optimal, dan pencatatan rekam medis yang kurang terstruktur. Selain itu, juga terdapat berbagai masalah lainnya seperti pengelolaan obat yang kurang optimal, perhitungan biaya pembayaran yang kurang terstruktur, keterbatasan tempat penyimpanan data, dan keamanan data yang rentan. Untuk mengatasi masalah-masalah tersebut, literatur juga memberikan sejumlah solusi yang dapat diterapkan. Solusi-solusi tersebut meliputi implementasi sistem pencatatan data pasien, penerapan fitur pencarian data yang efisien, penggunaan fitur laporan yang optimal, pengembangan sistem pendaftaran pasien yang lebih baik, serta peningkatan struktur pencatatan rekam medis. Selain itu, solusi lainnya mencakup pengelolaan obat yang lebih optimal, pengembangan fitur pembayaran yang terstruktur, dan penerapan fitur backup data untuk mencegah kehilangan informasi penting. Dari analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa setiap lokasi penelitian memiliki permasalahan dan solusi yang berbeda-beda. Hal ini terlihat dari beragamnya masalah dan solusi yang tercantum dalam tabel-tabel yang dikaji. Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan konteks dan kebutuhan lokal dalam merancang dan mengimplementasikan sistem informasi klinik yang efektif dan efisien.

V. KESIMPULAN

Secara keseluruhan, kajian ini menekankan pentingnya penyesuaian dengan situasi dan kebutuhan klinik dalam pengembangan sistem informasi. Adanya perbedaan dalam jenis aplikasi, fitur yang digunakan metode pengembangan, metode pengujian, masalah yang dihadapi, dan solusi yang ditawarkan menunjukkan bahwa tidak ada pendekatan tunggal yang cocok untuk semua klinik. Oleh karena itu, pengembang sistem informasi klinik perlu melakukan analisis mendalam terhadap kebutuhan dan karakteristik klinik tertentu, serta memilih metode pengembangan dan pengujian yang tepat guna mencapai hasil yang optimal.

REFERENCES

- [1] A. I. Aulia and N. Frastian, "Perancangan Aplikasi Sistem

- Informasi Data Pasien Bersalin Dan Imunisasi Pada Klinik Bersalin Putri Muhadi Tangerang Berbasis Java Netbeans,” *JISAMAR (J. Inf. Syst. Applied, Manag. Account. Res.)*, vol. 4, no. 3, pp. 16–23, 2020, [Online]. Available: <http://journal.stmikjayakarta.ac.id/index.php/jisamarTelp.+62-21-3905050>
- [2] A. Nur, A. Ferico Octaviansyah, and S. Romlah, “Sistem Informasi Manajemen Pendaftaran Rekam Medik Pasien Berbasis Mobile (Studi Kasus: Klinik Bersalin Nurhasanah),” *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 105–115, 2021, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTISI>
- [3] A. Rochman, R. Tullah, and A. Rahman, “Sistem Informasi Data Pasien di Klinik Aulia Medika Pasarkemis,” *J. Sisfotek Glob.*, vol. 9, no. 2, pp. 1–6, 2019, doi: 10.38101/sisfotek.v9i2.241.
- [4] C. Angrina and L. Fajarita, “Rancangan Sistem Informasi Pelayanan Rawat Jalan Berbasis Object Oriented Studi Kasus : Klinik Umum Dan,” *Idealis*, vol. 1, no. 2, pp. 463–467, 2018, [Online]. Available: <https://jom.fti.budiluhur.ac.id/index.php/IDEALIS/article/view/1296>
- [5] D. A. Sari, R. Meimaharani, and M. Nurkamid, “Rancang Bangun Sistem Pendaftaran Pasien Pada Bidan Lulu Atul Khasanah Kudus Berbasis Web,” *J. Dialekt. Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 46–49, 2022, doi: 10.24176/detika.v2i2.7754.
- [6] D. Ferdiansyah, “Penerapan Konsep Model View Controller Pada Rancang Bangun Sistem Informasi Klinik Kesehatan Berbasis Web,” *J. Kaji. Ilm. Univ. Bhayangkara Jakarta Raya*, vol. 18, no. 2, pp. 195–205, 2018.
- [7] D. Kurniawan and A. Widjaja, “Analisa Dan Rancangan Bangun Sistem Informasi Sistem Administrasi Rawat Jalan Menggunakan Object Oriented Pada Klinik Spesialis Syafyeni,” *IDEALIS Indones. J. Inf. Syst.*, vol. 1, no. 1, pp. 190–196, 2018.
- [8] Haryanto, S. A. Wulandari, V. A. Jelita, and N. Riyani, “Perancangan Sistem Informasi Administrasi Pasien Rawat Jalan Berbasis Web Pada Klinik Citra Aulia,” *Univ. Raharja*, vol. 10, no. 1, p. 2, 2015, [Online]. Available: <http://jurnal.stmik.banisaleh.ac.id/index.php/JIST/articel/view/113>
- [9] I. C. Sari, “Sistem Informasi Pasien Rawat Inap Dan Rawat Jalan Dengan Menggunakan Bahasa Pemrograman Php Dan Mysql Pada Rumah Sehat Wahida Medan,” *J. Inf. Technol. Res.*, vol. 3, no. 1, pp. 86–93, 2022.
- [10] I. Fitriani, Pujiastuti, and E. Alfin, “Aplikasi Sistem Pengolahan Data Rekam Medis Klinik Bersalin Berbasis Java,” *J. Inf. Syst. Applied, Manag. Account. Res.*, vol. 6, no. 2, pp. 506–520, 2022, doi: 10.52362/jisamar.v6i2.773.
- [11] I. Khoirunnisa, A. D. Pangestu, and E. Saputra, “Perancangan Sistem Administrasi dan Catatan Rekam Medik Pasien pada Klinik Putri Husada,” *J. Ris. dan Apl. Mhs. Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 128–134, 2021, doi: 10.30998/jrami.v2i01.1090.
- [12] I. Oktaviani, K. Mustofa, and S. Maragawati, “Sistem Informasi Manajemen Pelayanan pada Klinik Pratama Dengan Metode CRM,” *J. Elektron. List. dan Teknol. Inf. Terap.*, vol. 2, no. 1, p. 14, 2020, doi: 10.37338/e.v2i1.116.
- [13] J. C. Tambunan and E. P. Malau, “Sistem Informasi Klinik Berbasis Web,” *KAKIFIKOM (Kumpulan Artik. Karya Ilm. Fak. Ilmu Komputer)*, vol. 04, no. 01, pp. 23–27, 2022, doi: 10.54367/kakifikom.v4i1.1873.
- [14] J. Karman, “Perancangan Sistem Pengolahan Data Pasien Persalinan (Partus) Pada Klinik Citra Adinda Tugumulyo Berbasis Web Menggunakan Metode Object Oriented Programming (Oop),” *J. TIPS J. Teknol. Inf. dan Komput. Politek. Sekayu*, vol. 8, no. 1, pp. 55–66, 2018, [Online]. Available: <http://jurnal.polsky.ac.id/index.php/tips/article/view/115>
- [15] Kementerian PPN & Bappenas, *Buku Putih Reformasi Sistem Kesehatan Nasional*. Jakarta: Kementerian PPN & Bappenas, 2022.
- [16] L. Andreastuti, “Sistem Informasi Klinik Bersalin Bidan Wahyu Jatiningih,” Universitas Widya Dharma, 2017.
- [17] L. Fajarita, A. S. Bkti, H. A. Syakir, and R. Brainada, “Rancang bangun sistem informasi rawat jalan pada klinik waluya sejati abadi,” *Semin. Nas. Sist. Inf. Indones.*, no. September, pp. 1–6, 2014, [Online]. Available: https://www.google.co.id/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0CDIQFjACahUKEwjn2LTyv eLIAhVKHpQKHagZDis&url=http://is.its.ac.id/pubs/oajis/index.php/file/download_file/1390&usg=AFQjCNGCOxITv1WEaXD3_M51xYe5v06Iiw&sig2=qJJDQsF8NtjqTXYP
- [18] M. Amin, I. Zaldy, and U. Khairat, “Sistem Informasi Rumah Sakit Bersalin Dan Klinik Spesialis Mifta Berbasis Website,” *J. Peqguruang Conf. Ser.*, vol. 3, no. 2, p. 574, 2021, doi: 10.35329/jp.v3i2.2418.
- [19] M. D. Rizky and A. Widjaja, “Rancang Bangun Sistem Informasi Administrasi Rawat Jalan Pada,” *J. IDEALIS*, vol. 1, no. 4, pp. 351–357, 2018.
- [20] M. Hazimah and M. Rizki, “Perancangan Sistem Informasi Administrasi Rawat Jalan Pada Klinik Insan Permata Berbasis Web,” *ADI Bisnis Digit. Interdisiplin J.*, vol. 1, no. 2 Desember, pp. 71–80, Dec. 2020, doi: 10.34306/abdi.v1i2.220.
- [21] M. Mispah and I. Ilyas, “Perancangan Sistem Informasi Imunisasi Polio Pada Balita Di Puskesmas Gajah Mada Tembilahan,” *Selodang Mayang J. Ilm. Badan Perenc. Pembang. Drh. Kabupaten Indragiri Hilir*, vol. 6, no. 1, pp. 23–30, 2020, doi: 10.47521/selodangmayang.v6i1.143.
- [22] M. Oktavia, T. Afrizal, and M. Sonny, “Perancangan Aplikasi Sistem Administrasi Rawat Jalan Klinik Sukamaju Depok,” *JUST IT J. Sist. Informasi, Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 10, no. 2, p. 144, 2020, doi: 10.24853/justit.10.2.144-151.
- [23] M. Qur and E. Krisnanik, “Sistem Informasi Rekam Medis Kesehatan Ibu dan Anak Pada Klinik Bidan Gita Marissa Dengan Menggunakan Framework CodeIgniter,” *Semin. Nas. Mhs. Ilmu Komput. dan Apl.*, no. September, pp. 666–676, 2021, [Online]. Available: <https://conference.upnvj.ac.id/index.php/senamika/article/view/1625/1389>
- [24] M. S. Fernandes, “Aplikasi Pendaftaran Dan Antrian Pasien Berbasis Web Studi Kasus: Klinik Bersalin Marijo Farma Kota Lospalos Timor-Leste,” Universitas Duta Wacana, 2022.
- [25] N. Wulandari and S. Arofah, “Sistem Informasi Pasien Rawat Jalan Pada Rumah Bersalin Rodiah Bekasi,” vol. 1, pp. 1–8, 2019.
- [26] R. Agustiani, “Sistem Informasi Pelayanan Kesehatan Pasien Rawat Inap Pada Rumah Bersalin Xaverius Tanjung Karang Bandar Lampung,” *Expert J. Manaj. Sist. Inf. dan Teknol.*, pp. 37–45.
- [27] S. Manroe, E. Hernawati, and A. P. Kurniawan, “Aplikasi Instalasi Rawat Inap Klinik Bersalin Siliwangi Application Of Inpatient

Installation Siliwangi Maternity Clinic,” vol. 4, no. 3, pp. 1448–1455, 2018.

[28] Siti Monalisa, S. Ma’arif, and F. Kurnia, “Rancang Bangun Sistem Informasi Klinik Umum dan Bersalin Berbasis Customer

Relationship Management,” *Digit. Zo. J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 11, no. 1, pp. 11–19, 2020, doi: 10.31849/digitalzone.v11i1.3062.