

RESEARCH ARTICLE

Open Access

Sistem Informasi Penjadwalan *Maintenance* Alat Kesehatan Berbasis *Desktop* Menggunakan Metode *Rapid Application Development*

Roziah ^{1*}, Hery Sunandar ², Hukendik Hutabarat ³

^{1*,2,3} Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Budi Darma, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara, Indonesia.

*Correspondence email:
ziatifatul1097@gmail.com.

Received: 1 August 2026.
Revised: 12 August 2026.
Accepted: 20 August 2026.
Published: 30 August 2026.

Full list of author information is
available at the end of the article.

Abstract

The medical equipment *maintenance* scheduling process at the Hospital Facilities *maintenance* Unit (IPSRs) of RSUP H. Adam Malik Medan still faces several problems, including unintegrated schedule management, relatively slow data retrieval, and manual report preparation. This study aims to design a desktop-based Medical Equipment *maintenance* Scheduling Information System using the Rapid Application Development (RAD) method. The system was developed as a desktop application using Visual Basic .NET and SQLite with system modeling based on the Unified Modeling Language (UML). Research data were obtained through observation, interviews, and documentation, with observations conducted on 50 medical equipment *Maintenance* history records. The system provides 9 main functional groups, including login and access rights, dashboard, medical equipment data management, technician data management, *Maintenance* scheduling, *Maintenance* history, notifications, reporting, and logout. Testing was conducted using Black Box Testing on 28 test cases, and all test cases obtained valid results, with a 100% success rate (28/28). These results indicate that all main system functions operated according to the functional requirements and supported a more structured medical equipment *Maintenance* management process.

Keywords: Information System; *Maintenance* Scheduling; Medical Equipment; Rapid Application Development (RAD); Visual Basic .NET.

Abstrak

Proses penjadwalan *Maintenance* alat kesehatan di Instalasi Pemeliharaan Sarana Rumah Sakit (IPSRs) RSUP H. Adam Malik Medan masih menghadapi kendala berupa pengelolaan jadwal yang belum terintegrasi, pencarian data yang membutuhkan waktu relatif lama, serta penyusunan laporan yang masih dilakukan secara manual. Penelitian ini bertujuan merancang Sistem Informasi Penjadwalan *Maintenance* alat kesehatan berbasis *desktop* menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD). Sistem dikembangkan sebagai aplikasi *desktop* menggunakan Visual Basic .NET dan SQLite dengan pemodelan *Unified Modeling Language* (UML). Data penelitian diperoleh melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi, dengan pengamatan terhadap 50 data riwayat pemeliharaan alat. Sistem menyediakan 9 kelompok fungsi utama, meliputi *login* dan hak akses, *dashboard*, pengelolaan data alat kesehatan, data teknis, penjadwalan *Maintenance*, riwayat *Maintenance*, notifikasi, laporan, dan *logout*. Pengujian menggunakan metode *Black Box Testing* terhadap 28 *test case* dan seluruhnya memperoleh hasil valid, dengan tingkat keberhasilan 100% (28/28). Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama sistem telah berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional dan mendukung pengelolaan *Maintenance* alat kesehatan secara lebih terstruktur.

Kata Kunci: Sistem Informasi; Penjadwalan *Maintenance*; Alat Kesehatan; Rapid Application Development (RAD); Visual Basic .NET.



1. Pendahuluan

Pemeliharaan alat kesehatan merupakan salah satu faktor penting dalam menjaga mutu pelayanan dan keselamatan pasien di rumah sakit (Widyawarman & Fauzi, 2025). Alat kesehatan yang berfungsi secara optimal hanya dapat dicapai melalui pelaksanaan *maintenance* yang terjadwal dan terdokumentasi dengan baik (Hasana *et al.*, 2025). Namun, proses penjadwalan *maintenance* di Instalasi Pemeliharaan Sarana Rumah Sakit (IPSR) RSUP H. Adam Malik Medan masih menghadapi berbagai kendala, seperti pengelolaan jadwal yang belum terintegrasi, pencarian data yang membutuhkan waktu relatif lama, serta penyusunan laporan yang masih dilakukan secara manual. Kondisi tersebut meningkatkan risiko keterlambatan *maintenance*, kesalahan pencatatan, dan kesulitan dalam memantau riwayat pemeliharaan alat kesehatan. Berdasarkan hasil observasi terhadap proses pengelolaan *maintenance*, waktu yang dibutuhkan untuk pencarian data dan penyusunan laporan tidak selalu sama karena bergantung pada jumlah data dan informasi yang dibutuhkan. Selain itu, selama proses pengamatan masih ditemukan keterlambatan dalam pelaksanaan jadwal *maintenance*. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa proses yang masih dilakukan secara manual belum memberikan pengelolaan data dan jadwal yang terintegrasi.

Di lingkungan rumah sakit, sistem informasi berperan penting dalam mendukung pengelolaan data *maintenance* agar proses penjadwalan dan monitoring dapat dilakukan secara lebih efektif (Akbar & Nasution, 2023). Pemeliharaan alat kesehatan secara umum dapat dipahami sebagai rangkaian kegiatan teknis yang bertujuan untuk menjaga agar peralatan medis tetap berfungsi sesuai dengan spesifikasi awalnya (Veni *et al.*, 2020). Kegiatan ini merupakan serangkaian tindakan pemeliharaan yang bertujuan menjaga peralatan medis tetap berfungsi sesuai standar sehingga mampu mendukung keselamatan pasien (Mahardiananta *et al.*, 2024). Penelitian lain juga membahas pengelolaan dan *Maintenance* peralatan kesehatan pada fasilitas pelayanan kesehatan, yang menunjukkan pentingnya pengelolaan pemeliharaan peralatan secara terarah untuk mendukung keberlangsungan penggunaan alat kesehatan (Permana S *et al.*, 2026). Penerapan *preventive maintenance* secara terjadwal juga terbukti mampu mengurangi risiko kerusakan alat dan meningkatkan keandalan pelayanan kesehatan (Jibril *et al.*, 2023).

Untuk mendukung pengembangan sistem secara cepat dan sesuai kebutuhan pengguna, penelitian ini menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD), yaitu metode pengembangan perangkat lunak yang menekankan siklus pengembangan singkat melalui keterlibatan aktif pengguna (Musvina *et al.*, 2022). Penerapan metode RAD juga digunakan dalam pengembangan sistem informasi akademik berbasis *web* untuk mendukung proses pengembangan sistem secara bertahap sesuai kebutuhan pengguna (Aryanti *et al.*, 2021). Selain itu, metode RAD diterapkan dalam perancangan sistem manajemen inventori berbasis *AppSheet* untuk menghasilkan sistem yang sesuai dengan kebutuhan pengelolaan data (Shidqi *et al.*, 2025). Secara umum, terdapat empat tahapan utama dalam metode RAD, yaitu perencanaan kebutuhan (*requirements planning*), desain pengguna (*user design*), konstruksi (*construction*), dan peralihan (*cutover*) (Supianti P *et al.*, 2022).

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa sistem informasi *maintenance* mampu meningkatkan efektivitas pengelolaan pemeliharaan alat kesehatan, sedangkan penerapan metode RAD mampu mempercepat proses pengembangan sistem sesuai kebutuhan pengguna. Namun, penelitian-penelitian tersebut belum secara khusus membahas perancangan sistem informasi penjadwalan *maintenance* alat kesehatan berbasis *desktop* yang diterapkan pada IPSRS RSUP H. Adam Malik Medan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan merancang Sistem Informasi Penjadwalan *maintenance* Alat Kesehatan berbasis *desktop* menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) guna membantu pengelolaan jadwal *maintenance*, pencatatan riwayat pemeliharaan, dan penyusunan laporan secara lebih efektif, efisien, dan terstruktur.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Sistem Informasi

Memahami sistem informasi secara menyeluruh berarti melihatnya sebagai satu kesatuan utuh yang mengintegrasikan berbagai prosedur kerja untuk mencapai tujuan tertentu. Sistem informasi merupakan sekumpulan komponen yang saling terintegrasi untuk mengolah data menjadi informasi yang akurat, relevan, dan tepat waktu sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan (Fauziya & Sugiarti, 2022). Penerapan sistem informasi terkomputerisasi dalam penjadwalan pemeliharaan peralatan berperan penting dalam meningkatkan efektivitas pengelolaan peralatan, sekaligus mencegah kerusakan dan mengurangi biaya

penggantian yang tidak diperlukan (Burhani *et al.*, 2024). Dalam penelitian ini, sistem informasi diterapkan secara langsung pada pengelolaan penjadwalan *Maintenance* alat kesehatan di IPSRS RSUP H. Adam Malik Medan.

2.2 Maintenance Alat Kesehatan

Maintenance alat kesehatan secara umum dapat dipahami sebagai rangkaian kegiatan teknis yang bertujuan untuk menjaga agar peralatan medis tetap berfungsi sesuai dengan spesifikasi awalnya (Permana S *et al.*, 2026). Dalam operasional rumah sakit, kegiatan ini mencakup upaya perlindungan aset yang meliputi pembersihan, pengujian fungsi, hingga kalibrasi secara berkala. Fokus utamanya adalah memastikan bahwa setiap perangkat medis selalu dalam kondisi baik pakai, sehingga risiko kegagalan fungsi saat digunakan dalam tindakan klinis dapat dieliminasi sedini mungkin. Pelaksanaan *maintenance* perlu dilakukan secara terencana dan terdokumentasi agar jadwal pemeliharaan, hasil pemeriksaan, serta riwayat perbaikan setiap alat dapat dipantau dengan baik (Chrestanto *et al.*, 2026). Pengelolaan data tersebut menjadi penting karena setiap alat kesehatan memiliki jadwal pemeliharaan dan riwayat penanganan yang perlu dicatat secara sistematis.

2.3 Rapid Application Development (RAD)

Rapid Application Development (RAD) merupakan model proses pembangunan perangkat lunak yang bersifat *incremental* dan menekankan pada siklus pengembangan yang sangat singkat (Rusmawan & Mulya, 2022). Penggunaan metode ini bertujuan untuk mengatasi keterlambatan dalam pengembangan sistem jika menggunakan metode konvensional, sehingga kebutuhan pengguna dapat segera terpenuhi dalam waktu yang relatif cepat. Metode RAD yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas empat tahapan utama, yaitu *Requirements Planning*, *User Design*, *Construction*, dan *Cutover* (Purwati *et al.*, 2023).

2.4 Penelitian Terdahulu

Penelitian terhadap hasil riset terdahulu merupakan langkah krusial untuk menegaskan aspek kebaruan (*novelty*) serta menjaga orisinalitas dari sistem yang dikembangkan. Rangkuman perbandingan penelitian terdahulu tersebut dijabarkan secara rinci pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Penelitian Terdahulu

No	Peneliti, Tahun	Judul Penelitian	Metode	Hasil
1	Oktavia dan Nurmalia (2022)	Penggunaan Sistem Informasi Daily <i>Maintenance</i> Alat Medik Berbasis Aplikasi Website Dalam Rangka Pemeliharaan Alat Medik Di Ruang Rawat Inap	<i>Website</i>	Sistem informasi membantu proses pemeliharaan alat medik secara lebih terorganisir.
2	Putra dan Arifai (2024)	Perancangan Aplikasi Inventori Aset alat Kesehatan Dengan Metode Waterfall	<i>Waterfall</i>	Sistem membantu pengelolaan inventori aset alat kesehatan secara terkomputerisasi.
3	Supriatna, Rahayu, dan Rozi (2022)	Perancangan Sistem Informasi Inventaris Barang Berbasis Web Menggunakan Metode Rapid Application Development	RAD	Sistem membantu pengelolaan inventaris barang secara efektif.
4	Shidqi, Setiawan, dan Larutama (2025)	Design of an AppSheet-Based Inventory Management System Using the RAD Method	RAD	Sistem inventori berbasis <i>AppSheet</i> dikembangkan menggunakan metode RAD dengan mempertimbangkan kebutuhan pengguna.
5	Hasana <i>et al.</i> (2025)	Gambaran Program Pemeliharaan Alat Kesehatan di Rumah Sakit TNI AD TK IV Bukittinggi Tahun 2025	Kualitatif	Program pemeliharaan alat kesehatan berjalan melalui proses perencanaan, pelaksanaan, dan manajemen yang baik, namun masih memerlukan optimalisasi teknologi informasi.

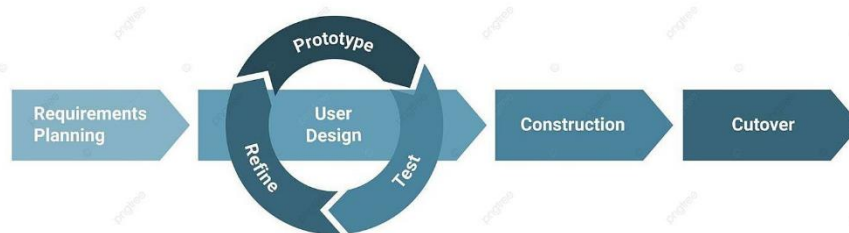
Berdasarkan penelitian terdahulu pada Tabel 1, penerapan sistem informasi telah banyak digunakan untuk

mendukung pengelolaan dan pemeliharaan alat kesehatan. Sebagai contoh, Oktavia dan Nurmalia (2022) mengembangkan sistem informasi *daily Maintenance* berbasis *website* untuk membantu proses pemeliharaan alat medik di ruang rawat inap. Dari sisi metode pengembangan, penelitian terdahulu menggunakan pendekatan yang bervariasi. Putra dan Arifai (2024) menggunakan metode *Waterfall*, sedangkan Shidqi *et al.* (2025) serta Supriatna *et al.* (2022) menerapkan metode RAD. Penggunaan RAD pada penelitian terdahulu membuktikan bahwa metode tersebut sangat efektif diterapkan untuk menghasilkan sistem yang sesuai dengan kebutuhan pengguna secara cepat. Di sisi lain, Hasana *et al.* (2025) yang membahas program pemeliharaan alat kesehatan di lingkungan rumah sakit menunjukkan bahwa meskipun perencanaan dan manajemen pemeliharaan sudah berjalan baik, optimalisasi pemanfaatan teknologi informasi masih sangat dibutuhkan untuk mendukung pengelolaan yang terintegrasi.

Meskipun memiliki kesamaan dalam pemanfaatan teknologi informasi untuk pemeliharaan alat, penelitian ini memiliki fokus yang lebih spesifik pada Sistem Informasi Penjadwalan *Maintenance* Alat Kesehatan di IPSRS RSUP H. Adam Malik Medan. Sistem yang dikembangkan tidak hanya berfokus pada inventori atau pencatatan saja, melainkan mengintegrasikan pengelolaan data alat kesehatan, data teknisi, penjadwalan *Maintenance*, pencatatan riwayat *Maintenance*, notifikasi, dan penyusunan laporan dalam satu sistem aplikasi *desktop*. Selain itu, keterlibatan aktif pengguna pada tahap *Requirements Planning*, *User Design*, *Construction*, dan *Cutover* dalam metode RAD memastikan sistem yang dibangun benar-benar menyelesaikan kendala operasional di lapangan. Pengujian fungsionalitas sistem juga dilakukan secara menyeluruh menggunakan *Black Box Testing* untuk menjamin keandalan sistem sebelum diterapkan.

3. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif untuk mengidentifikasi permasalahan, menganalisis kebutuhan pengguna, serta memperoleh informasi mengenai sistem yang sedang berjalan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Tahapan penelitian dimulai dari identifikasi masalah, studi literatur, pengumpulan data melalui wawancara dan observasi, analisis dan pengolahan data, penerapan metode RAD, pengujian sistem menggunakan *Black Box Testing*, hingga penyusunan laporan penelitian. Objek penelitian dibatasi pada lima jenis alat kesehatan yang menjadi bagian dari proses *Maintenance* di lokasi penelitian, yaitu *ventilator*, *patient monitor*, *infusion pump*, *defibrillator*, dan *syringe pump*. Data yang digunakan dalam penelitian mencakup data alat dan riwayat *Maintenance* dari alat-alat tersebut sebagai dasar dalam merancang sistem penjadwalan *Maintenance*. Pada tahap desain penelitian, peneliti menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) dalam merancang Sistem Informasi Penjadwalan *Maintenance* Alat Kesehatan di Instalasi Pemeliharaan Sarana Rumah Sakit (IPSRS) RSUP H. Adam Malik Medan. Metode ini dipilih karena mampu menghasilkan sistem dalam waktu yang relatif singkat dengan melibatkan pengguna pada setiap tahapan pengembangannya. RAD merupakan model pengembangan perangkat lunak yang menerapkan pendekatan linear berurutan dengan menitikberatkan pada proses pengembangan yang berlangsung dalam waktu relatif singkat (Brinendo & Mayestino, 2024), sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rapid Application Development

Penerapan metode RAD pada penelitian ini terdiri dari empat tahapan utama, yaitu *Requirements Planning*, *User Design*, *Construction*, dan *Cutover* (Sondang, 2024).

3.1 Requirements Planning

Tahap *Requirements Planning* dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem berdasarkan kondisi proses *maintenance* yang sedang berjalan. Pengumpulan kebutuhan dilakukan melalui observasi dan wawancara terhadap 5 informan, yang terdiri atas 1 Admin IPSRS, 3 Teknisi, dan 1 Kepala IPSRS. Pemilihan informan dilakukan berdasarkan keterlibatan langsung dalam proses pengelolaan data, penjadwalan,

pelaksanaan, dan monitoring *maintenance* alat kesehatan. Observasi dilakukan selama 1 bulan dengan mengamati proses pendataan alat kesehatan, penyusunan jadwal *maintenance*, pelaksanaan *maintenance*, pencatatan hasil *maintenance*, pencarian data, dan penyusunan laporan. Wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai kendala pada proses yang sedang berjalan serta kebutuhan pengguna terhadap sistem yang dikembangkan. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, diperoleh kebutuhan sistem berupa pengelolaan data alat kesehatan, pengelolaan data teknisi, penjadwalan *maintenance*, pencatatan riwayat *maintenance*, *dashboard* monitoring, notifikasi jadwal, serta penyusunan laporan. Kebutuhan tersebut kemudian menjadi dasar dalam penyusunan rancangan sistem pada tahap *User Design*.

3.2 User Design

Tahap *User Design* dilakukan setelah kebutuhan pengguna berhasil diidentifikasi pada tahap *Requirements Planning*. Pada tahap ini peneliti menyusun rancangan sistem berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan. Perancangan meliputi pembuatan *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram*, *Class Diagram*, *Entity Relationship Diagram* (ERD), serta rancangan antarmuka (*user interface*).

3.3 Construction

Tahap *Construction* merupakan tahap pembangunan sistem berdasarkan hasil rancangan yang telah disusun pada tahap sebelumnya. Pada tahap ini peneliti mulai mengembangkan aplikasi menggunakan Microsoft Visual Studio dengan bahasa pemrograman Visual Basic .NET dan SQLite sebagai basis data. Seluruh fitur yang telah dirancang kemudian diimplementasikan ke dalam aplikasi sehingga dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Proses pembangunan sistem dilakukan secara bertahap, dimulai dari pembuatan halaman *login*, *dashboard*, pengelolaan data alat kesehatan, data teknisi, jadwal *maintenance*, riwayat *maintenance*, laporan, hingga fitur notifikasi jadwal *maintenance*. Selama proses pembangunan berlangsung, peneliti juga melakukan pengecekan terhadap setiap fungsi yang dibuat untuk memastikan fitur dapat berjalan sesuai dengan rancangan. Melalui implementasi pada tahap *Construction*, seluruh fitur utama berhasil dibangun sesuai dengan hasil analisis kebutuhan dan rancangan sistem yang telah disusun sebelumnya.

3.4 Cutover

Tahap *Cutover* merupakan tahap akhir dalam metode RAD yang dilakukan setelah sistem selesai dibangun. Pada tahap ini dilakukan pengujian fungsional menggunakan metode *Black Box Testing*. Pengujian dilakukan dengan memberikan *input* pada setiap fungsi sistem dan mengamati keluaran yang dihasilkan tanpa melihat struktur kode program. Pengujian mencakup 28 *test case* yang meliputi proses *login*, hak akses pengguna, *dashboard*, pengelolaan data alat kesehatan, pengelolaan data teknisi, penjadwalan *maintenance*, riwayat *maintenance*, notifikasi, laporan, dan *logout*. Setiap *test case* dinyatakan valid apabila keluaran sistem sesuai dengan hasil yang diharapkan. Pengujian *input* dibedakan menjadi kondisi valid dan tidak valid. *Input* valid merupakan data yang memenuhi format, kelengkapan, dan aturan yang ditentukan sistem, sedangkan *input* tidak valid merupakan data yang kosong, tidak sesuai format, tidak sesuai dengan data yang tersedia, atau tidak memenuhi aturan sistem. Contohnya, pada proses *login* digunakan *username* dan *password* yang benar sebagai *input* valid, sedangkan *username* atau *password* yang salah digunakan sebagai *input* tidak valid. Pada pengelolaan data, *input* kosong atau data yang tidak memenuhi ketentuan digunakan untuk memastikan sistem dapat memberikan pesan validasi dan mencegah penyimpanan data yang tidak sesuai. Kriteria *input* pengujian dirinci pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Input Pengujian Black Box

No	Fitur yang Diuji	Input Valid	Input Tidak Valid
1	<i>Login</i>	<i>Username</i> dan <i>password</i> sesuai dengan data pengguna yang terdaftar	<i>Username</i> atau <i>password</i> salah
2	Data Alat Kesehatan	Data alat diisi lengkap dan sesuai format yang ditentukan	Data alat kosong atau tidak sesuai ketentuan
3	Data Teknisi	Data teknisi diisi lengkap dan sesuai format yang ditentukan	Data teknisi kosong atau tidak sesuai ketentuan
4	Jadwal <i>Maintenance</i>	Data jadwal, kode alat, dan teknisi sesuai dengan ketentuan	Data jadwal tidak lengkap atau tidak sesuai ketentuan
5	Riwayat <i>Maintenance</i>	Data hasil <i>maintenance</i> diisi lengkap sesuai ketentuan	Data hasil <i>maintenance</i> tidak lengkap atau tidak sesuai ketentuan
6	Notifikasi <i>Maintenance</i>	Data jadwal dan status <i>maintenance</i> sesuai kondisi yang ditentukan	Data jadwal atau status tidak memenuhi kondisi notifikasi

7	Laporan	Periode laporan dipilih sesuai dengan data yang tersedia	Periode laporan tidak dipilih atau tidak sesuai
8	Logout	Pengguna menekan tombol <i>Logout</i>	—

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil

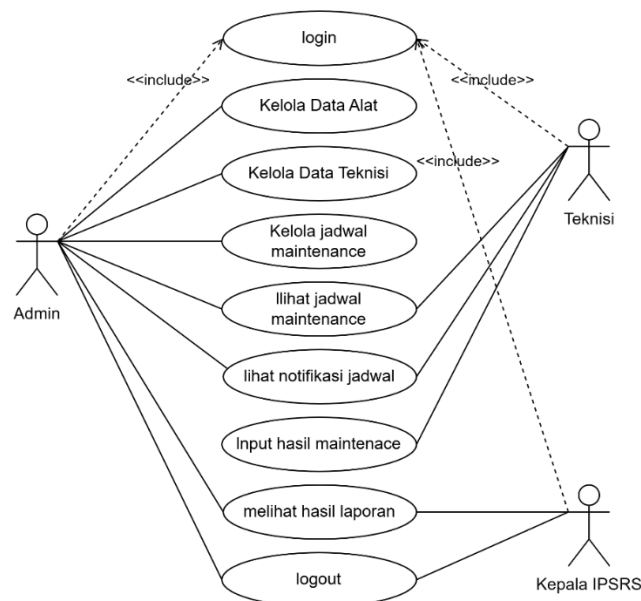
4.1.1 Hasil Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan analisis dan perancangan sistem untuk memahami kondisi sistem yang sedang berjalan, mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi, serta merancang solusi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pada penelitian ini, proses perancangan dilakukan menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD). Metode *Rapid Application Development* (RAD) digunakan dalam penelitian ini sebagai metode pengembangan Sistem Informasi Penjadwalan *Maintenance* Alat Kesehatan pada RSUP H. Adam Malik Medan. Metode ini dipilih karena memiliki tahapan pengembangan yang lebih cepat serta melibatkan pengguna dalam proses perancangan sehingga sistem yang dihasilkan dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna.

Tabel 3. Penerapan Metode RAD pada Penelitian

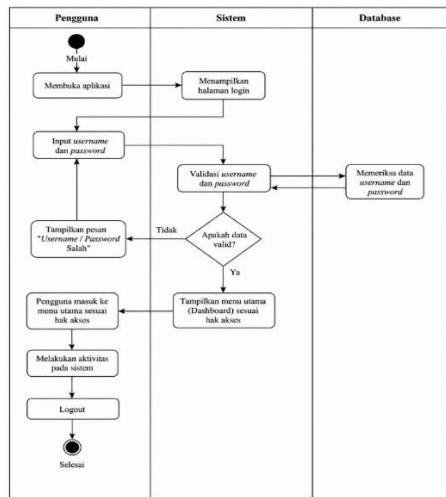
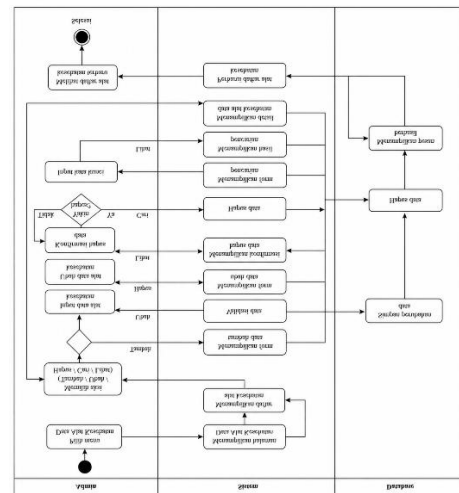
Tahapan RAD	Aktivitas Peneliti	Keterlibatan Pengguna	Hasil
<i>Requirements Planning</i>	Observasi dan wawancara	Admin, Teknisi, Kepala IPSRS menyampaikan kebutuhan sistem	Daftar kebutuhan sistem
<i>User Design</i>	Merancang ERD, <i>Wireframe</i>	UML, Pengguna memberikan masukan terhadap desain	Desain disetujui
<i>Construction</i>	Membangun menggunakan VB.NET dan SQLite	Pengguna mencoba fitur sistem	Sistem berhasil dibangun
<i>Cutover</i>	Pengujian <i>Black Box</i> dan implementasi	Pengguna melakukan uji coba sistem	Sistem siap digunakan

Pada penelitian ini digunakan *Use Case Diagram* untuk menggambarkan hubungan antara pengguna dengan Sistem Informasi Penjadwalan *Maintenance* Alat Kesehatan. Sistem ini memiliki tiga aktor, yaitu Admin, Teknisi, dan Kepala IPSRS, yang masing-masing memiliki hak akses berbeda. Adapun *Class Diagram* dan ERD digunakan sebagai dasar dalam penyusunan struktur data dan relasi basis data sebelum sistem diimplementasikan.

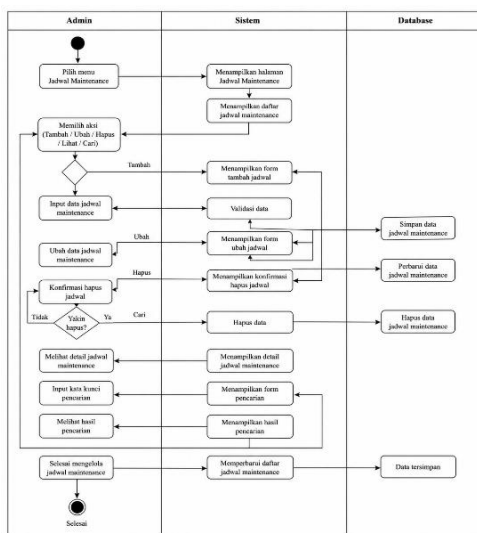
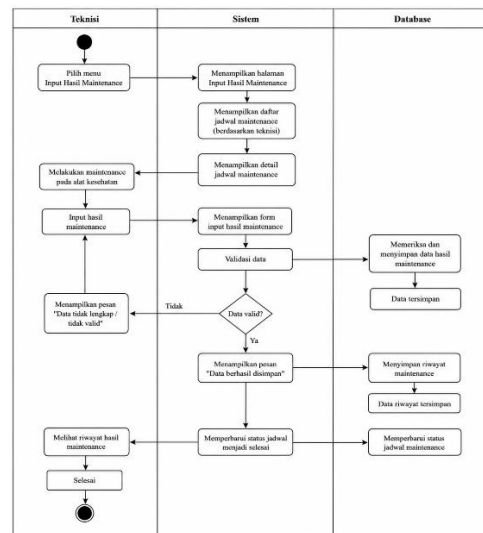


Gambar 2. *Use Case Diagram* Sistem Informasi Penjadwalan *Maintenance* Alat Kesehatan

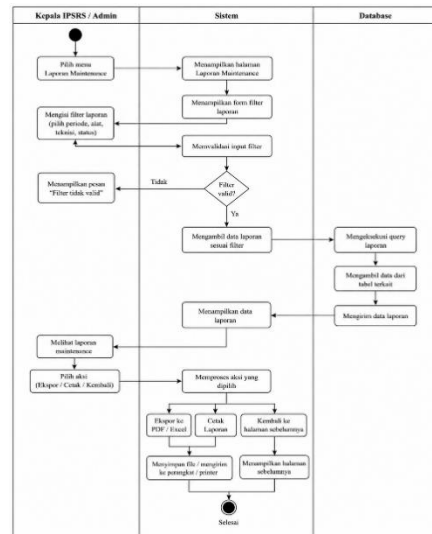
Activity Diagram juga digunakan untuk menggambarkan alur aktivitas atau proses bisnis yang terjadi pada Sistem Informasi Penjadwalan *Maintenance* Alat Kesehatan. Diagram ini menunjukkan urutan aktivitas yang dilakukan oleh pengguna dan sistem mulai dari proses awal hingga proses selesai. Dengan adanya *Activity Diagram*, proses kerja sistem menjadi lebih mudah dipahami karena setiap aktivitas digambarkan secara berurutan sesuai dengan fungsi yang dijalankan. Proses interaksi pertama pengguna dengan sistem dimulai dari tahap autentikasi keamanan. Alur aktivitas pada proses masuk ke dalam sistem dirancang untuk memastikan bahwa hanya pengguna dengan hak akses terdaftar yang dapat mengoperasikan aplikasi, sebagaimana digambarkan pada Gambar 3. Setelah berhasil masuk ke dalam sistem, pengguna dengan hak akses admin dapat mengelola basis data peralatan medis yang terdaftar di rumah sakit. Alur pengelolaan data alat kesehatan, yang meliputi proses penambahan, pembaruan, dan penghapusan data alat medis oleh admin IPSRS, ditunjukkan secara terperinci pada Gambar 4.

Gambar 3. *Activity Diagram* LoginGambar 4. *Activity Diagram* Alat Kesehatan

Fokus utama dari fungsionalitas sistem ini adalah pengelolaan jadwal pemeliharaan preventif secara berkala. Alur penentuan jadwal, pembagian tugas teknisi, hingga penetapan tanggal pelaksanaan pemeliharaan alat kesehatan digambarkan melalui diagram aktivitas pada Gambar 5. Setelah pemeliharaan selesai dilaksanakan di lapangan oleh teknisi yang bertugas, hasil kerja tersebut harus dicatat ke dalam sistem sebagai riwayat pemeliharaan. Alur peng-inputan laporan hasil kerja teknisi dan pembaruan status alat medis ditunjukkan pada Gambar 6.

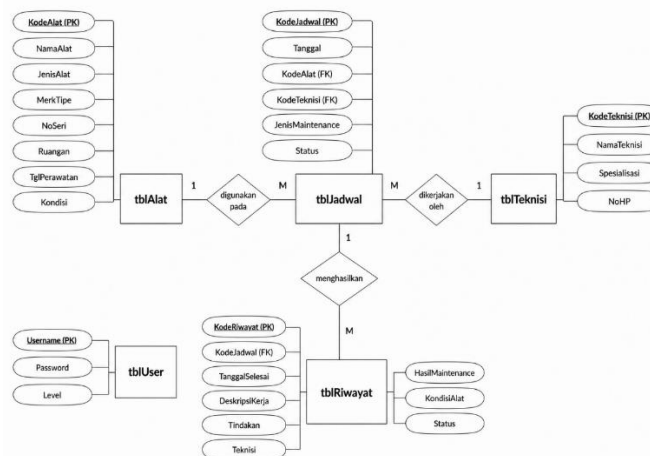
Gambar 5. *Activity Diagram* Jadwal MaintenanceGambar 6. *Activity Diagram* Input Hasil Maintenance

Untuk mendukung kebutuhan pemantauan dan evaluasi kinerja oleh Kepala IPSRS, sistem menyediakan fitur penyusunan laporan periodik. Alur penarikan data dari basis data hingga pencetakan dokumen laporan pemeliharaan digambarkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Activity Diagram Laporan *Maintenance*

Berikut ini *Entity Relationship Diagram* (ERD) yang digunakan untuk menggambarkan struktur basis data dan hubungan antar entitas pada Sistem Informasi Penjadwalan *Maintenance* Alat Kesehatan. ERD disusun sesuai kebutuhan sistem, meliputi data alat kesehatan, teknisi, jadwal *Maintenance*, riwayat *Maintenance*, laporan, serta data pengguna untuk proses *Login*.



Gambar 8. *Entity Relationship Diagram* (ERD)

4.1.2 Implementasi Aplikasi

Penelitian ini berhasil menghasilkan Sistem Informasi Penjadwalan *Maintenance* Alat Kesehatan berbasis *desktop* dengan menerapkan metode *Rapid Application Development* (RAD). Sistem dikembangkan menggunakan Microsoft Visual Basic .NET dan SQLite untuk mendukung pengelolaan penjadwalan *Maintenance* di Instalasi Pemeliharaan Sarana Rumah Sakit (IPSRS) RSUP H. Adam Malik Medan. Sistem mampu mengintegrasikan proses pengelolaan data alat kesehatan, data teknisi, penjadwalan, pencatatan riwayat *Maintenance*, notifikasi jadwal, serta penyusunan laporan dalam satu aplikasi yang terstruktur. Berdasarkan hasil pengujian *Black Box Testing*, seluruh fungsi utama sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna, sehingga sistem diharapkan dapat mendukung pengelolaan *Maintenance* alat kesehatan secara lebih terstruktur serta mendukung peningkatan kualitas pelayanan rumah sakit. Halaman *login* merupakan tampilan awal yang digunakan untuk melakukan autentikasi pengguna sebelum mengakses sistem. Setelah proses *login* berhasil, sistem menampilkan halaman

dashboard sebagai pusat navigasi menuju seluruh fitur aplikasi. Menu Data Alat Kesehatan digunakan untuk mengelola informasi alat kesehatan yang menjadi objek *Maintenance*, sedangkan menu Data Teknisi digunakan untuk mengelola data teknisi yang bertanggung jawab dalam pelaksanaan pemeliharaan. Menu Jadwal *Maintenance* berfungsi untuk mengatur dan mengelola jadwal pemeliharaan alat kesehatan sesuai periode yang telah ditentukan, sementara menu Riwayat *Maintenance* digunakan untuk mencatat dan menampilkan hasil pelaksanaan *Maintenance* yang telah dilakukan. Selain itu, sistem menyediakan fitur notifikasi untuk mengingatkan jadwal *Maintenance* yang akan datang serta menu Laporan yang digunakan untuk menampilkan dan mencetak laporan *Maintenance* berdasarkan periode tertentu, sehingga proses monitoring dan penyusunan laporan menjadi lebih efektif, terstruktur, dan efisien.

Gambar 9. Form Login

Gambar 10. Dashboard

Gambar 11. Form Riwayat *Maintenance*

Gambar 12. Form Laporan *Maintenance*

4.1.3 Hasil Pengujian Black Box Testing

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* untuk mengetahui kesesuaian fungsi sistem dengan kebutuhan yang telah ditentukan. Pengujian dilakukan terhadap 28 *test case* yang mencakup fungsi *login* dan hak akses, *dashboard*, data alat kesehatan, data teknisi, jadwal *Maintenance*, riwayat *Maintenance*, notifikasi *Maintenance*, laporan, dan *logout*. Setiap skenario diuji berdasarkan kondisi *input* yang telah ditentukan, kemudian hasil keluaran sistem dibandingkan dengan hasil yang diharapkan. Rekapitulasi hasil pengujian *Black Box Testing* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Black Box Testing

No	Fitur yang Diuji	Jumlah Test Case	Hasil Valid	Tidak Valid
1	Login dan hak akses	5	5	0
2	Dashboard	2	2	0
3	Data alat kesehatan	4	4	0
4	Data teknisi	3	3	0

5	Jadwal <i>Maintenance</i>	5	5	0
6	Riwayat <i>Maintenance</i>	3	3	0
7	Notifikasi <i>Maintenance</i>	4	4	0
8	Laporan	1	1	0
9	<i>Logout</i>	1	1	0
Total		28	28	0

Dari hasil *Black Box Testing*, sebanyak 28 *test case* telah diuji dan seluruhnya memperoleh hasil valid dengan persentase keberhasilan 100%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa fungsi-fungsi utama yang dikembangkan telah berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional sistem. Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa penerapan sistem informasi dapat digunakan untuk mendukung pengelolaan *Maintenance* peralatan medis, sekaligus memberikan penerapan yang disesuaikan dengan kebutuhan proses *Maintenance* di lokasi penelitian.

4.1.4 Hasil Perbandingan

Proses Manual dan Sistem Berdasarkan hasil observasi, proses pengelolaan *Maintenance* sebelum menggunakan sistem masih dilakukan secara manual sehingga pencarian data, pengelolaan jadwal, pencatatan hasil *Maintenance*, dan penyusunan laporan dilakukan melalui proses yang terpisah. Waktu yang dibutuhkan dalam setiap proses juga tidak selalu sama karena bergantung pada jumlah data dan informasi yang dibutuhkan. Setelah sistem diterapkan, proses tersebut dapat dilakukan melalui satu aplikasi *desktop* yang menyediakan menu data alat kesehatan, data teknisi, jadwal *Maintenance*, riwayat *Maintenance*, notifikasi, dan laporan. Dengan demikian, sistem memberikan perubahan pada alur kerja dari proses manual yang terpisah menjadi proses pengelolaan *Maintenance* yang dilakukan dalam satu sistem. Perbandingan pada penelitian ini dilakukan berdasarkan alur dan pengelolaan proses, bukan berdasarkan pengukuran waktu secara kuantitatif. Hal ini karena penelitian tidak melakukan pengukuran waktu dengan kondisi pengujian yang terkontrol, sehingga belum dapat ditentukan besarnya penghematan waktu secara numerik.

4.2 Pembahasan

Integrasi data alat kesehatan, data teknisi, dan jadwal pemeliharaan dalam satu sistem terbukti memangkas hambatan birokrasi dan administrasi manual yang sebelumnya memperlambat kinerja IPSRS RSUP H. Adam Malik Medan. Dengan adanya basis data SQLite yang terpusat, pencarian riwayat pemeliharaan alat yang sebelumnya membutuhkan waktu lama kini dapat diakses secara instan melalui sistem. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Oktavia dan Nurmalia (2022), yang menyatakan bahwa komputerisasi sistem pemeliharaan alat medis mampu menciptakan proses kerja yang jauh lebih terorganisir dibandingkan dengan metode konvensional. Fitur notifikasi jadwal yang diimplementasikan dalam sistem ini memiliki peran krusial dalam menekan angka keterlambatan pemeliharaan alat medis. Keberadaan jadwal yang terpantau secara otomatis mendukung pelaksanaan *preventive Maintenance* secara disiplin. Sebagaimana dianalisis oleh Jibril *et al.* (2023), penerapan pemeliharaan preventif yang terjadwal secara konsisten berkontribusi langsung terhadap penurunan risiko kerusakan mendadak pada peralatan dan meningkatkan keandalan pelayanan. Di lingkungan rumah sakit, keandalan alat medis sangat menentukan keselamatan pasien, sehingga kepatuhan terhadap jadwal pemeliharaan merupakan hal yang sangat penting.

Meskipun program pemeliharaan alat kesehatan secara umum mencakup aspek perencanaan dan manajemen yang luas sebagaimana dipaparkan oleh Hasana *et al.* (2025), optimalisasi teknologi informasi tetap menjadi faktor penentu utama dalam keberlanjutan program tersebut. Sistem informasi yang dikembangkan dalam penelitian ini berhasil menjawab tantangan tersebut dengan menyediakan modul pelaporan otomatis. Kemudahan dalam menghasilkan laporan pemeliharaan berdasarkan periode tertentu tidak hanya menghemat waktu administrasi staf IPSRS, tetapi juga mendukung Kepala IPSRS dalam pengambilan keputusan strategis terkait perbaikan atau kalibrasi alat, sesuai dengan prinsip peran sistem informasi dalam mendukung keputusan organisasi (Akbar & Nasution, 2023). Penerapan metode RAD dalam penelitian ini terbukti sangat efektif untuk menghasilkan aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan nyata pengguna dalam waktu yang relatif singkat. Keterlibatan aktif dari Admin, Teknisi, dan Kepala IPSRS sejak tahap perencanaan kebutuhan hingga uji coba sistem memastikan bahwa antarmuka dan fungsi yang dibangun sangat relevan dengan aktivitas harian mereka di rumah sakit. Hal ini memperkuat temuan Shidqi *et al.* (2025) bahwa keterlibatan pengguna dalam siklus RAD sangat menentukan tingkat penerimaan dan kesesuaian sistem yang dikembangkan terhadap alur kerja organisasi.

5. Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan Sistem Informasi Penjadwalan *Maintenance* Alat Kesehatan berbasis *desktop* menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) pada RSUP H. Adam Malik Medan. Sistem yang dikembangkan menyediakan fitur pengelolaan data alat kesehatan, data teknisi, jadwal *Maintenance*, riwayat *Maintenance*, *dashboard*, notifikasi, dan laporan. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan *Black Box Testing* terhadap 28 *test case*, seluruh *test case* memperoleh hasil valid dengan tingkat keberhasilan 100%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa fungsi utama sistem telah berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional yang ditetapkan. Penelitian ini memiliki keterbatasan pada pengujian yang masih berfokus pada fungsi sistem menggunakan *Black Box Testing* dan belum mengukur peningkatan efisiensi waktu secara kuantitatif. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat mengembangkan sistem dengan menambahkan fitur notifikasi otomatis melalui WhatsApp atau email, pencetakan laporan dalam format PDF atau Excel, serta integrasi dengan sistem informasi rumah sakit. Pengembangan juga dapat dilakukan dengan menambahkan fitur pemindaian *barcode* alat kesehatan untuk mempermudah pencarian dan identifikasi alat.

Referensi

- Akbar, R., & Nasution, M. I. P. (2023). Peran sistem informasi dalam mengambil keputusan. *JoSES: Journal of Sharia Scholar*, 1(3), 1–4. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10276994>
- Aryanti, R., Fitriani, E., Ardiansyah, D., & Saepudin, A. (2021). Penerapan metode rapid application development dalam pengembangan sistem informasi akademik berbasis web. *Paradigma*, 23(2), 174–181. <https://doi.org/10.31294/p.v21i2>
- Brinendo, D., & Mayestino, A. M. (2024). Rancang Bangun Aplikasi Pengaduan Pelanggan Menggunakan Metode Rad (Rapid Application Development). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(2), 1462–1469. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i2.9017>.
- Burhani, S., Amir, S. M., & Gaffar, I. (2024). Perancangan sistem informasi pemeliharaan fasilitas pelabuhan perikanan dengan pendekatan preventif *Maintenance*. *Buletin Sistem Informasi dan Teknologi Islam*, 5(4), 293–303. <https://doi.org/10.33096/busiti.v5i4.247>
- Chrestanto, W., Andriani, H., Oktaviani, I., & Musa, S. M. (2026). Analisis Pemeliharaan Alat Kesehatan Rumah Sakit (Literature Review). *Jurnal Ilmiah Keperawatan Indonesia (JIKI)*, 8(2), 156–170. <https://doi.org/10.31000/jiki.v8i2.15229>.
- Arief, S. F., & Sugarti, Y. (2022). Literature review: analisis metode perancangan sistem informasi akademik berbasis web. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Al Asyariah Mandar*, 8(2), 87–93.
- Hasana, I. N., Erpidawati, E., & Putri, S. A. (2025). Gambaran program pemeliharaan alat kesehatan di rumah sakit TNI AD TK IV Bukittinggi tahun 2025. *MARAS: Jurnal Penelitian Multidisiplin*, 3(3), 1170–1180. <https://doi.org/10.60126/maras.v3i3.1216>
- Jibril, A., Sasongko, D. B., Widjaja, W., Hakim, I., & Hadayanti, D. (2023). Analisis penerapan preventive *Maintenance* terhadap peningkatan produktivitas produksi. *Ekonomi, Keuangan, Investasi dan Syariah (EKUITAS)*, 4(4), 1310–1316. <https://doi.org/10.47065/ekuitas.v4i4.3401>
- Mahardiananta, I. M. A., Suhartono, S., Dharmayanti, C. I., Gunawan, I. K. A. R., & Gunawan, I. P. A. S. (2024). Pembinaan Dan *Maintenance* Peralatan Kesehatan Di Puskesmas Pembantu Cunggu. *Jurnal Abdi Insani*, 11(3), 440–448. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v11i3.1769>.

- Musvina, F., Rahmawati, S., & Andrianof, H. (2022). Implementasi metode rapid application development (RAD) dalam perancangan sistem informasi perpustakaan pada SMPN 22 Padang. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi dan Ilmu Komputer*, 2(2), 45-52.
- Oktavia, N., & Nurmalia, D. (2022). Penggunaan sistem informasi daily *Maintenance* alat medik berbasis aplikasi website dalam rangka pemeliharaan alat medik di ruang rawat inap. *Jurnal Kepemimpinan dan Manajemen Keperawatan*, 5(2), 169–176.
- Permana, I. M. A. S., Suhartono, Mahardiananta, I. M. A., Dharmayanti, C. I., Gunawan, I. K. A. R., Sadwika, I. W., Guna, I. N. S. I., & Sariada, I. W. (2026). Pengelolaan dan *Maintenance* peralatan kesehatan pada PusTu dan Puskesmas di wilayah Bangli Utara. *JURNAL ALTIFANI*, 6(1), 416–423. <https://doi.org/10.59395/altifani.v6i1.1051>
- Purwati, N., Fadhlurrahman, O. R., Iswahyuni, D., Kiswatu, S., & Faqih, H. (2023). Sistem informasi cuti karyawan menggunakan berbasis web dengan metode rapid application development (RAD). *INFOMATEK: Jurnal Informatika, Manajemen dan Teknologi*, 25(1), 61–68. <https://doi.org/10.23969/infomatek.v25i1.7822>
- Putra, M. D., & Arifai, M. K. (2024). Perancangan Aplikasi Inventori Aset Alat Kesehatan dengan Metode Waterfall. *Journal of Scientech Research and Development*, 6(2), 985-999. <https://doi.org/10.56670/jsrd.v6i2.673>.
- Rusmawan, U. (2022). Sistem Informasi Koperasi Menggunakan Metode Rapid Application Development (RAD). *journal of information system and technology*, 1(1), 1-10. <https://doi.org/10.56916/jistec.v1i1.80>.
- Shidqi, M. N. H., Setiawan, A., & Larutama, W. Design of an Appsheet-Based Inventory Management System Using the RAD Method. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, 11(2), 356-367.
- Sondang. (2024). Penerapan metode RAD dalam pengembangan sistem informasi pemesanan jasa percetakan berbasis web pada percetakan Karya Sehati Jaya. *Remik: Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*, 8(3), 871–881. <https://doi.org/10.33395/remik.v8i3.13944>
- Supianti, M. P., Irawan, M. D., & Utama, A. (2022). Implementasi RAD (rapid application development) dan uji black box pada administrasi e-arsip. *Jurnal Teknik Informatika*, 1(2), 112-120. <https://doi.org/10.56211/sudo.v1i2.19>
- Veni, M., Sabarguna, B. S., & Wahyudi, A. (2020). Analysis of medical device *Maintenance* management in the Hospital X. *Jurnal Kesehatan Komunitas (Journal of Community Health)*, 6(2), 230–236. <https://doi.org/10.25311/keskom.Vol6.Iss2.380>
- Widyawarman, D., & Fauzi, E. R. (2025). Optimalisasi layanan kesehatan di Puskesmas Kasihan I melalui kerjasama pemenuhan dan pemeliharaan alat kesehatan. *Journal GOTONG ROYONG*, 2(1), 14–23. <https://doi.org/10.63935/gr.v2i1.96>.

How Cites

Roziah, R., Sunandar, H., & Hutabarat, H. (2026). Sistem Informasi Penjadwalan Maintenance Alat Kesehatan Berbasis Desktop Menggunakan Metode Rapid Application Development. *Computer Journal*, 4(2), 124-135. <https://doi.org/10.58477/cj.v4i2.464>.

Publisher's Note

Yayasan Pendidikan Mitra Mandiri Aceh (YPPMA) remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations. Submit your manuscript to YPMMA Journal and benefit from: <https://journal.ypmma.org/index.php/cj>.