

Rancang Bangun Aplikasi Perawatan Peralatan Keselamatan Berbasis Mobile Menggunakan QR Code pada BASARNAS Medan

Ali Nafia Nasution^{1*}, Muhamad Alda²

^{1,2} Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia

ABSTRAK

Perawatan peralatan keselamatan merupakan aspek penting dalam mendukung kesiapsiagaan operasional BASARNAS. Namun, pendataan, pemeriksaan kondisi, dan pencatatan perawatan peralatan di Kantor BASARNAS Medan masih dilakukan secara manual menggunakan formulir daftar periksa (*checklist*) dan kartu pencatatan fisik. Kondisi tersebut menimbulkan risiko kehilangan atau kerusakan data, menyulitkan pencarian dan rekapitulasi informasi, serta menyebabkan keterlambatan dalam mengetahui kondisi dan jadwal perawatan peralatan. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun aplikasi perawatan peralatan keselamatan berbasis *mobile* menggunakan QR Code di BASARNAS Medan. Penelitian menggunakan metode *Research and Development* (R&D), sedangkan sistem dikembangkan dengan metode *Prototype*. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dokumentasi, dan studi pustaka. Aplikasi dikembangkan menggunakan Flutter, bahasa pemrograman Dart, dan Firebase sebagai basis data. Fitur aplikasi meliputi pengelolaan data peralatan, pemindaian QR Code, pemeriksaan kondisi, pencatatan jadwal perawatan, notifikasi jadwal perawatan berikutnya, dan pembuatan laporan. Pengujian *black-box testing* terhadap sembilan skenario fungsional menunjukkan bahwa sistem menghasilkan keluaran yang sesuai untuk masukan valid maupun tidak valid. Selain itu, tujuh skenario pengujian fitur pemindaian QR Code seluruhnya berstatus berhasil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi dapat mendukung pendataan, pemeriksaan, pemantauan, dan pelaporan perawatan peralatan secara lebih terstruktur dan mudah diakses.

ABSTRACT

Safety equipment maintenance is essential to the operational readiness of BASARNAS. However, equipment registration, condition inspection, and maintenance records at the BASARNAS Medan Office are still managed manually using checklist forms and physical record cards. This process risks data loss or damage, complicates information retrieval and recapitulation, and delays access to equipment conditions and maintenance schedules. This study aims to design and develop a mobile-based safety equipment maintenance application using QR Code technology at BASARNAS Medan. The study used the *Research and Development* (R&D) method, while the system was developed using the *Prototype* method. Data were collected through observation, interviews, documentation, and literature review. The application was developed with Flutter, the Dart programming language, and Firebase as the database. Its features include equipment data management, QR Code scanning, condition inspection, maintenance scheduling, notifications of upcoming maintenance, and report generation. *Black-box testing* of nine functional scenarios showed that the system produced the expected outputs for both valid and invalid inputs. In addition, all seven QR Code scanning scenarios were completed successfully. The results indicate that the application supports more structured and accessible equipment maintenance data management, inspection, monitoring, and reporting.

Kata kunci: perawatan peralatan, peralatan keselamatan, QR Code, aplikasi *mobile*, BASARNAS Medan.

Email: * mr.alinafia2016@gmail.com

DOI: <http://dx.doi.org/10.30829/jistech.v11i2.31412>



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

1. Pendahuluan

BASARNAS (Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan) merupakan lembaga pemerintah yang bertugas menyelenggarakan operasi pencarian dan pertolongan secara cepat, tepat, dan efektif. Kepala BASARNAS menegaskan bahwa keterampilan personel yang sangat baik sekalipun tidak berarti tanpa dukungan kelengkapan peralatan, karena peralatan SAR merupakan faktor kunci keberhasilan setiap operasi penanganan kedaruratan. Oleh karena itu, perawatan dan pengelolaan peralatan keselamatan secara terstruktur menjadi kebutuhan yang tidak

dapat diabaikan [1].

Kantor BASARNAS Medan merupakan salah satu unit operasional BASARNAS di Sumatera Utara yang beralamat di Jalan Jamin Ginting No. 99, Sidomulyo, Kecamatan Medan Tuntungan, Kota Medan, Sumatera Utara 20137. Untuk mendukung kesiapan operasi Search and Rescue (SAR), ketersediaan dan kondisi peralatan perlu dipantau serta didata secara berkala. Namun, pendataan dan pemantauan perawatan peralatan masih dilakukan secara manual menggunakan formulir daftar periksa (*checklist*) dan kartu pencatatan fisik. Perawatan juga cenderung dilakukan setelah peralatan mengalami kerusakan dan belum dijadwalkan secara rutin. Kondisi tersebut menimbulkan risiko kerusakan atau kehilangan data, kesulitan membaca kartu fisik, serta lamanya proses pencarian dan rekapitulasi data. Akibatnya, informasi mengenai kondisi peralatan dapat menjadi tidak akurat dan identifikasi peralatan yang rusak atau memerlukan perawatan dapat terlambat. Permasalahan ini berpotensi memengaruhi kesiapan peralatan dan kecepatan respons operasi SAR. Oleh karena itu, diperlukan sistem pendataan dan pemantauan perawatan peralatan yang lebih efektif dan terstruktur untuk mendukung kesiapan operasi SAR [2].

Perkembangan teknologi informasi, khususnya QR Code dan aplikasi berbasis *mobile*, menawarkan alternatif untuk mengatasi permasalahan tersebut. QR Code dapat menyimpan informasi yang diperlukan sistem dan dapat diimplementasikan pada aplikasi berbasis web maupun *mobile* sesuai kebutuhan organisasi. Dalam pengelolaan peralatan, fitur berbasis QR Code dapat mendukung identifikasi peralatan dan akses informasi melalui komputer atau *smartphone* sehingga proses pelayanan dan pengelolaan menjadi lebih efektif [3].

Penelitian terdahulu pada 2024 mengembangkan aplikasi perawatan dan pemeriksaan alat pemadam api ringan (APAR) berbasis Android menggunakan QR Code. Penelitian tersebut menggunakan penelitian lapangan dengan pengumpulan data melalui observasi dan wawancara. Hasil pengujian menunjukkan bahwa fungsi aplikasi berjalan sesuai rencana. Meskipun relevan, penelitian tersebut hanya berfokus pada satu jenis peralatan, yaitu APAR di sektor perkebunan, sehingga belum mencakup pengelolaan berbagai jenis peralatan keselamatan SAR yang lebih kompleks [4].

Penelitian lain mengembangkan aplikasi peminjaman peralatan berbasis Android menggunakan QR Code di Laboratorium Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Makassar. Pengujian black-box menunjukkan bahwa fungsi aplikasi berjalan dengan baik dan dilanjutkan dengan uji validasi serta efektivitas kondisi alat. Namun, aplikasi tersebut dirancang untuk skenario peminjaman alat pendidikan, bukan pengelolaan siklus perawatan dan pemantauan kondisi peralatan keselamatan operasional [5].

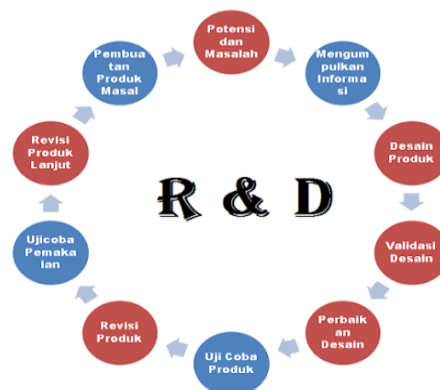
Uraian tersebut menunjukkan kebutuhan akan sistem digital untuk perawatan peralatan keselamatan di BASARNAS Medan. Sistem pencatatan manual belum mendukung akses cepat terhadap informasi kondisi peralatan dan jadwal perawatan berkala, padahal informasi tersebut penting dalam operasi penyelamatan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan merancang dan membangun aplikasi perawatan peralatan keselamatan berbasis *mobile* menggunakan QR Code di BASARNAS Medan untuk mendukung kesiapsiagaan operasional dan pengelolaan aset keselamatan secara digital.

2. Metodologi Penelitian

2.1 Metode Penelitian

Research and Development (R&D) merupakan metode penelitian yang berorientasi pada pengembangan produk melalui tahapan sistematis, mulai dari analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, validasi, implementasi, hingga evaluasi. Metode ini bertujuan menghasilkan produk atau model sekaligus menguji efektivitas dan kelayakannya sebelum diterapkan secara luas. Dengan demikian, R&D digunakan untuk menghasilkan solusi praktis yang sesuai dengan kebutuhan pengguna melalui proses pengembangan berulang (*iterative*) [6].

Metode R&D dipilih karena penelitian ini bertujuan menghasilkan aplikasi pemantauan perawatan peralatan BASARNAS. Proses penelitian mencakup pengumpulan dan analisis data, perancangan, pembangunan, pengujian, serta evaluasi aplikasi. R&D sesuai untuk penelitian ini karena berorientasi pada pengembangan produk yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan praktis.



Gambar 1. Tahapan R&D

Tahapan metode *Research and Development* (R&D) [6], [7]:

- a. **Potensi dan Masalah**
Tahap awal dilakukan dengan mengidentifikasi potensi yang dapat dikembangkan serta permasalahan yang terjadi di lapangan. Masalah yang ditemukan menjadi dasar penentuan kebutuhan pengembangan produk. Dalam penelitian ini, tahap tersebut mencakup identifikasi masalah pengelolaan dan perawatan peralatan keselamatan di BASARNAS Medan yang masih dilakukan secara manual.
- b. **Mengumpulkan Informasi**
Setelah masalah diidentifikasi, peneliti mengumpulkan informasi melalui observasi, wawancara, studi pustaka, dan dokumentasi. Informasi tersebut menjadi dasar perancangan solusi sesuai kebutuhan pengguna.
- c. **Desain Produk**
Pada tahap ini, peneliti menyusun rancangan produk yang akan dikembangkan. Rancangan mencakup desain antarmuka aplikasi, diagram UML, arsitektur sistem, basis data, dan alur kerja sistem sebagai gambaran awal produk.
- d. **Validasi Desain**
Desain produk kemudian divalidasi oleh ahli, baik ahli sistem, ahli materi, maupun calon pengguna. Tujuan validasi adalah menilai kesesuaian desain dengan kebutuhan serta mengidentifikasi kekurangan sebelum produk dikembangkan lebih lanjut.
- e. **Perbaikan Desain**
Hasil masukan dari proses validasi digunakan untuk memperbaiki desain produk. Perbaikan dilakukan agar rancangan lebih optimal dan sesuai dengan kebutuhan pengguna sebelum diimplementasikan menjadi produk nyata.
- f. **Uji Coba Produk**
Produk yang telah dikembangkan diuji coba pada skala terbatas untuk mengetahui fungsi, kinerja, dan tingkat kelayakannya. Pada penelitian aplikasi, tahap ini dapat berupa pengujian fitur aplikasi menggunakan metode *black-box testing* maupun uji coba kepada pengguna.
- g. **Revisi Produk**
Apabila selama uji coba ditemukan kekurangan atau kesalahan, maka produk diperbaiki berdasarkan hasil evaluasi sehingga kualitas produk menjadi lebih baik.
- h. **Uji Coba Pemakaian**
Setelah direvisi, produk diuji pada kondisi penggunaan sebenarnya dengan melibatkan lebih banyak pengguna. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas, kemudahan penggunaan, dan manfaat produk dalam lingkungan operasional.
- i. **Revisi Produk Lanjut**
Peneliti kembali melakukan penyempurnaan berdasarkan hasil uji coba pemakaian sehingga produk benar-benar siap digunakan secara luas.
- j. **Pembuatan Produk Massal**
Tahap terakhir adalah menghasilkan produk akhir yang telah dinyatakan layak untuk diimplementasikan atau disebarluaskan kepada pengguna dalam skala yang lebih luas. Pada penelitian pengembangan aplikasi, tahap ini berarti aplikasi telah siap digunakan oleh instansi atau organisasi yang menjadi objek penelitian.

2.2. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. **Observasi (Pengamatan Langsung)**
Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung proses perawatan dan pendataan peralatan keselamatan di BASARNAS Medan untuk memperoleh informasi mengenai alur kerja dan kebutuhan sistem.
- b. **Wawancara**
Wawancara dilakukan dengan petugas BASARNAS Medan untuk memperoleh informasi mengenai prosedur perawatan, kendala yang dihadapi, serta kebutuhan aplikasi yang akan dikembangkan.
- c. **Dokumentasi**
Dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan data inventaris, SOP, laporan perawatan, dan dokumen pendukung lainnya sebagai bahan analisis dan perancangan sistem.
- d. **Studi Pustaka**
Studi pustaka dilakukan dengan mengumpulkan referensi dari buku, jurnal, dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan *Flutter*, *Firebase*, *QR Code*, *UML*, dan metode *Prototype* sebagai landasan teori penelitian.

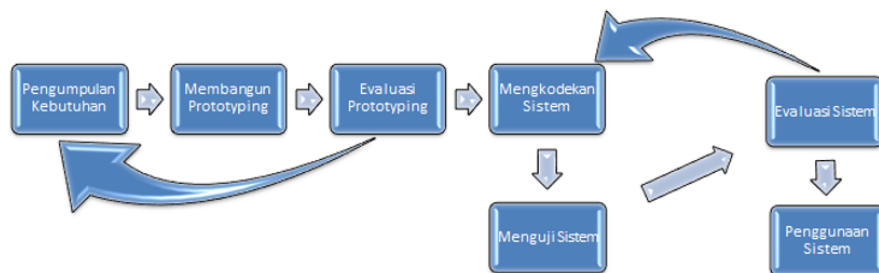
2.3. Metode Pengembangan Sistem

Metode *Prototype* merupakan salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang menekankan pembuatan model atau rancangan awal (*prototype*) dari sistem sebelum aplikasi dikembangkan secara penuh. *Prototype* dibuat berdasarkan kebutuhan awal pengguna, kemudian dievaluasi bersama pengguna untuk memperoleh masukan. Selanjutnya, *prototype* diperbaiki secara berulang (*iterative*) hingga menghasilkan sistem yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pendekatan ini memungkinkan komunikasi yang lebih baik antara pengembang dan pengguna sehingga dapat meminimalkan kesalahan dalam memahami kebutuhan sistem serta meningkatkan

kualitas produk yang dihasilkan [8].

Metode *Prototype* sangat sesuai digunakan dalam pengembangan aplikasi yang melibatkan interaksi langsung dengan pengguna, seperti aplikasi *mobile* berbasis QR Code. Melalui evaluasi *prototype* secara bertahap, pengguna dapat memberikan umpan balik terhadap tampilan, fungsi, maupun alur kerja sistem sebelum implementasi akhir. Dengan demikian, aplikasi yang dikembangkan memiliki tingkat kesesuaian yang lebih tinggi terhadap kebutuhan pengguna, mempercepat proses pengembangan, serta mengurangi risiko perubahan kebutuhan pada tahap akhir proyek [9].

Metode *Prototype* dipilih karena pembangunan aplikasi pemantauan perawatan peralatan BASARNAS membutuhkan proses pengembangan yang melibatkan interaksi langsung dengan pengguna, khususnya petugas yang melakukan pengelolaan dan perawatan peralatan. Metode ini memungkinkan pengembang membuat rancangan awal aplikasi secara cepat, kemudian pengguna dapat memberikan masukan sebelum sistem dikembangkan menjadi produk akhir. Dalam konteks penelitian ini, metode *Prototype* sesuai karena kebutuhan sistem dapat lebih mudah dipahami melalui visualisasi dan uji coba langsung terhadap rancangan aplikasi. Pengguna dapat mengevaluasi tampilan, menu, alur proses, serta fungsi aplikasi sehingga kesalahan kebutuhan dapat diketahui dan diperbaiki lebih awal.



Gambar 2. Tahapan *Prototype*

Tahapan metode *Prototype*:

- a. **Pengumpulan Kebutuhan**
Tahap awal dilakukan dengan mengumpulkan kebutuhan sistem melalui observasi, wawancara, dokumentasi, dan studi pustaka. Informasi yang diperoleh menjadi dasar dalam pengembangan aplikasi sesuai kebutuhan pengguna [8].
- b. **Membangun *Prototype***
Peneliti membuat rancangan awal aplikasi yang meliputi desain antarmuka, alur sistem, dan fitur utama sebagai gambaran awal sistem yang akan dikembangkan [9].
- c. **Evaluasi *Prototype***
Prototype dievaluasi oleh pengguna untuk memperoleh masukan mengenai tampilan dan fungsi aplikasi. Jika masih terdapat kekurangan, *prototype* diperbaiki hingga sesuai dengan kebutuhan pengguna [10].
- d. **Mengkodekan Sistem**
Prototype yang telah disetujui diimplementasikan menjadi aplikasi menggunakan bahasa pemrograman dan teknologi yang dipilih, seperti *Flutter*, *Firebase*, dan QR Code.
- e. **Menguji Sistem**
Aplikasi diuji untuk memastikan seluruh fitur berjalan sesuai kebutuhan dan bebas dari kesalahan sebelum digunakan oleh pengguna [8].
- f. **Evaluasi Sistem**
Pengguna mengevaluasi aplikasi yang telah diuji untuk mengetahui tingkat kelayakan, kemudahan penggunaan, dan kesesuaiannya dengan kebutuhan operasional.
- g. **Penggunaan Sistem**
Setelah dinyatakan layak, aplikasi diimplementasikan dan digunakan dalam kegiatan operasional untuk mendukung proses perawatan peralatan keselamatan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pengumpulan Kebutuhan

a. Analisis Permasalahan

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara di BASARNAS Medan, pengelolaan dan perawatan peralatan keselamatan masih dilakukan secara manual menggunakan formulir daftar periksa (*checklist*) dan kartu pencatatan fisik. Kondisi ini menyebabkan pencatatan, pencarian data, pemantauan, dan pembuatan laporan menjadi kurang efisien serta berisiko menimbulkan kesalahan dan kehilangan data [11]. Oleh karena itu, diperlukan aplikasi perawatan peralatan keselamatan berbasis *mobile* dengan teknologi QR Code untuk mempercepat identifikasi, meningkatkan akurasi data, mempermudah pemantauan, dan mendukung kesiapsiagaan operasional BASARNAS Medan [12].

b. Analisis Kebutuhan Sistem

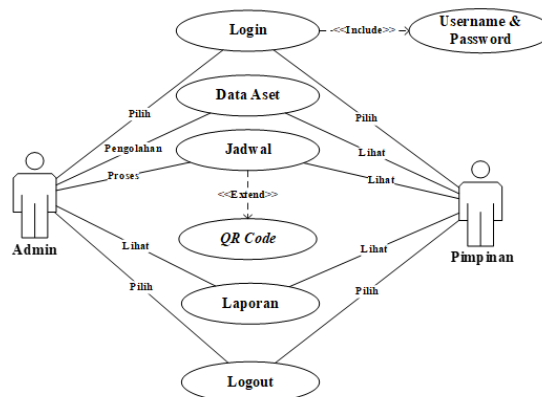
Berdasarkan hasil analisis, aplikasi membutuhkan fitur pengelolaan data peralatan, pemindaian QR Code, pencatatan kondisi dan riwayat perawatan, penjadwalan, serta laporan digital. Aplikasi juga menyediakan akses bagi admin dan pimpinan untuk mendukung pemantauan dan pengambilan keputusan. Flutter digunakan untuk membangun aplikasi *mobile*, Firebase untuk mengelola data, dan QR Code untuk mengidentifikasi peralatan [13], [14].

c. Membangun Prototype

UML (*Unified Modeling Language*) merupakan bahasa pemodelan visual untuk merancang dan menggambarkan sistem perangkat lunak. Dalam penelitian ini, rancangan sistem disajikan melalui *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, dan *class diagram* untuk mempermudah analisis sebelum implementasi [15].

1) Use Case Diagram

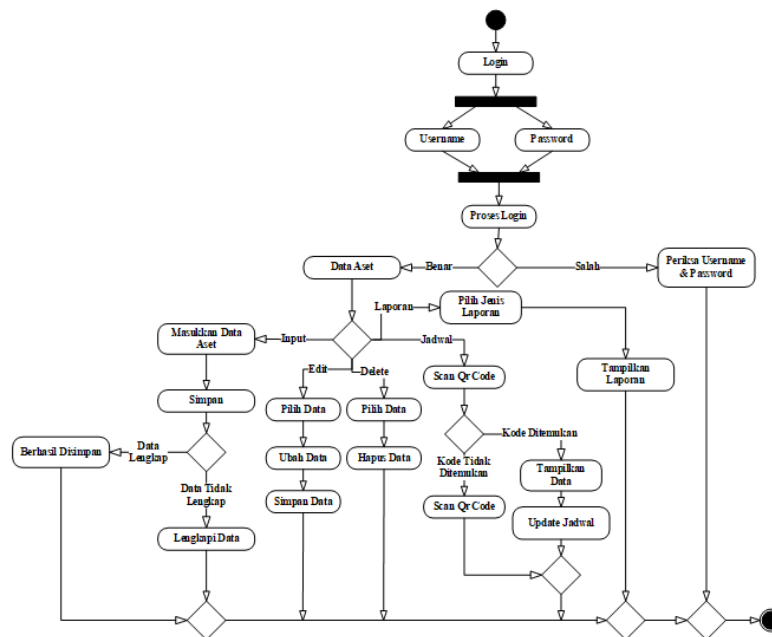
Use case diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antara pengguna dan sistem. Dalam penelitian ini, diagram tersebut memodelkan fungsi pengelolaan data aset, pemindaian QR Code, penjadwalan perawatan, dan pembuatan laporan [16]. Use case diagram ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Use Case Diagram

2) Activity Diagram

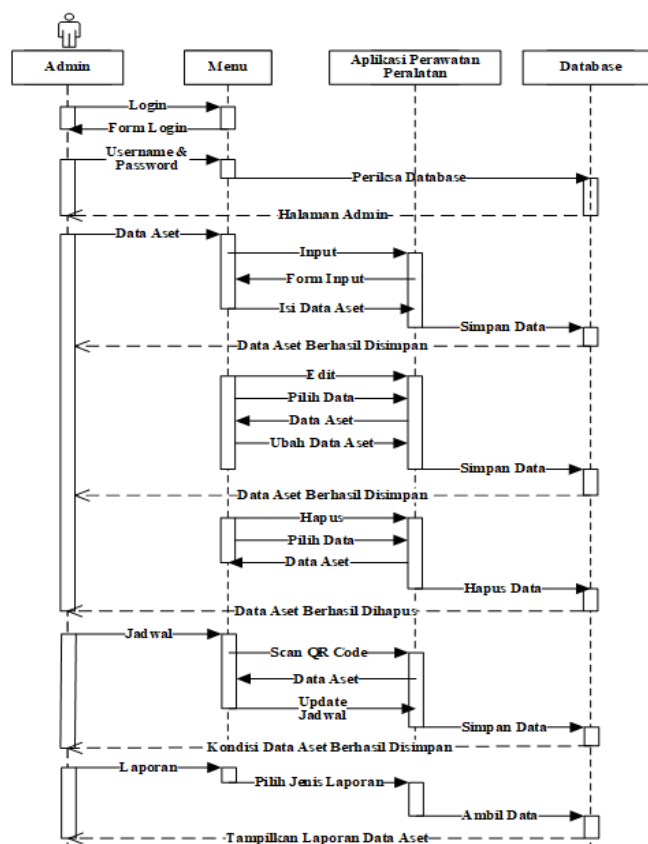
Activity diagram digunakan untuk menggambarkan alur aktivitas dalam sistem. Dalam penelitian ini, diagram tersebut memodelkan proses pengelolaan data aset, pemindaian QR Code, penjadwalan perawatan, dan pembuatan laporan [17]. Activity diagram ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Activity Diagram

3) Sequence Diagram

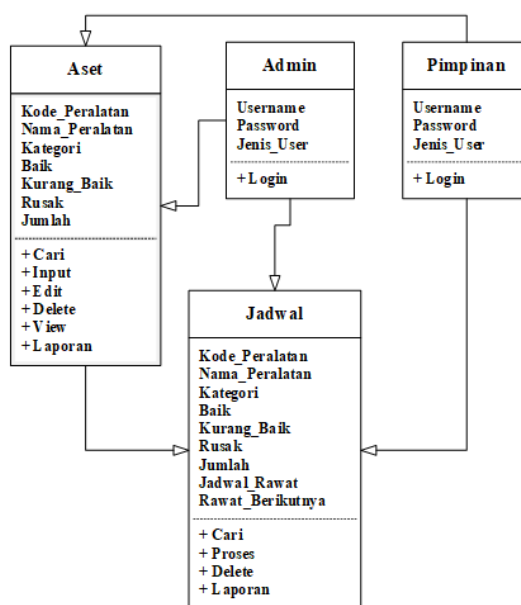
Sequence diagram digunakan untuk menggambarkan urutan interaksi antara pengguna dan sistem. Dalam penelitian ini, diagram tersebut memodelkan proses *login*, pengelolaan data aset, pemindaian QR Code, penjadwalan perawatan, dan pembuatan laporan [18]. Sequence diagram ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Sequence Diagram

4) Class Diagram

Class diagram digunakan untuk menggambarkan struktur kelas, atribut, dan hubungan antardata dalam sistem. Dalam penelitian ini, diagram tersebut memodelkan struktur data admin, pimpinan, aset, jadwal perawatan, dan laporan [19]. Class diagram ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Class Diagram

3.2 Evaluasi Prototype

Tahap evaluasi prototyping dilakukan untuk menilai kesesuaian rancangan awal aplikasi perawatan peralatan keselamatan dengan kebutuhan pengguna di BASARNAS Medan. Evaluasi dilakukan dengan melibatkan calon pengguna, yaitu petugas yang bertugas mengelola data dan melakukan perawatan peralatan. Pada tahap ini, pengguna meninjau rancangan antarmuka, struktur menu, alur penggunaan aplikasi, serta fitur utama yang telah dirancang.

Aspek yang dievaluasi meliputi kemudahan proses *login*, pengelolaan data peralatan, pemindaian QR Code, pencatatan kondisi peralatan, pengisian jadwal perawatan, penyajian riwayat perawatan, serta pembuatan laporan. Pengguna memberikan masukan terkait kesesuaian tampilan, kemudahan penggunaan, kelengkapan informasi, dan kesesuaian fungsi aplikasi dengan prosedur perawatan peralatan yang berjalan.

Tahap evaluasi ini penting untuk memastikan bahwa aplikasi yang dibangun tidak hanya berfungsi secara teknis, tetapi juga sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dalam metode *Prototype*, evaluasi dilakukan untuk memperoleh masukan terhadap tampilan dan fungsi rancangan, kemudian *prototype* diperbaiki hingga memenuhi kebutuhan pengguna. Tahapan evaluasi juga menjadi dasar untuk menentukan apakah *prototype* dapat dilanjutkan ke proses pengkodean dan pengembangan aplikasi.

3.3. Pengkodean Sistem

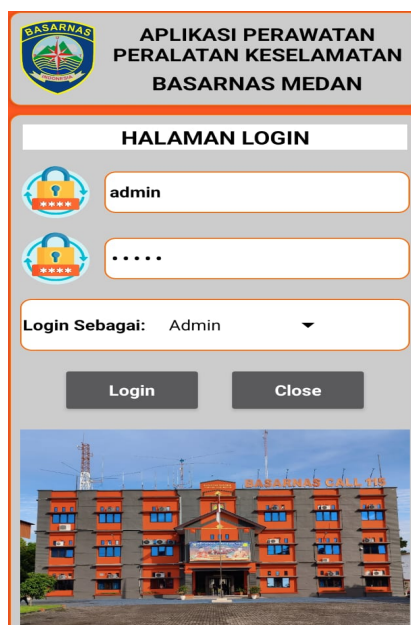
Tahap pengkodean sistem merupakan proses menerjemahkan rancangan *prototype* yang telah dievaluasi dan disetujui pengguna ke dalam kode program sehingga menghasilkan aplikasi yang dapat dijalankan. Pada tahap ini, rancangan antarmuka, alur proses, kebutuhan fungsional, dan struktur data diimplementasikan menggunakan teknologi yang telah ditentukan. Pengkodean dilakukan secara bertahap dengan mengintegrasikan setiap fitur agar berfungsi sesuai kebutuhan pengguna.

Dalam penelitian ini, aplikasi perawatan peralatan keselamatan BASARNAS dikembangkan menggunakan Flutter sebagai *framework* aplikasi *mobile*, Firebase sebagai media penyimpanan dan pengelolaan data, serta QR Code sebagai media identifikasi peralatan. Integrasi Flutter dan Firebase memungkinkan pengelolaan data secara terpusat dan penyajian informasi melalui perangkat *mobile* [20].

Proses pengkodean meliputi pembangunan fitur login pengguna, menu, pengolahan data aset, pengolahan jadwal perawatan serta pembuatan laporan. Setiap fitur dihubungkan dengan Firebase agar data dapat disimpan, diperbarui, dan ditampilkan kembali secara terintegrasi. Penerapan metode *Prototype* memungkinkan rancangan yang telah memperoleh masukan dari pengguna dikembangkan menjadi aplikasi fungsional melalui proses implementasi secara bertahap.

a. Tampilan Halaman Login

Halaman Login Admin merupakan halaman awal yang digunakan untuk mengakses aplikasi perawatan peralatan keselamatan BASARNAS Medan. Admin perlu memasukkan *username*, *password*, dan memilih peran pengguna sebelum menekan tombol Login untuk masuk ke dalam sistem. Tampilan halaman ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Halaman Login

b. Tampilan Halaman Menu Utama

Halaman Menu Utama Admin ditampilkan setelah admin berhasil melakukan login. Halaman ini menyediakan

beberapa menu, yaitu Data Peralatan, Jadwal Perawatan, Laporan Peralatan, dan Logout, yang digunakan untuk mengelola serta memantau data dan kegiatan perawatan peralatan keselamatan BASARNAS Medan. Tampilan halaman ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan Halaman Menu Utama

c. Tampilan Halaman Pengolahan Data Aset

Halaman Data Aset digunakan oleh admin untuk mengelola informasi peralatan keselamatan BASARNAS Medan. Admin dapat menambahkan, mengubah, menghapus, melihat, dan memperbarui data peralatan yang meliputi kode, nama, kategori, serta jumlah kondisi baik, kurang baik, dan rusak. Tampilan halaman ditunjukkan pada Gambar 9.

Gambar 9. Tampilan Halaman Pengolahan Data Aset

d. Tampilan Halaman Pengolahan Jadwal Perawatan

Halaman Pengolahan Jadwal Perawatan digunakan oleh admin untuk mengelola jadwal perawatan setiap peralatan keselamatan. Admin dapat memindai kode peralatan menggunakan fitur pemindaian QR Code, melihat informasi dan kondisi aset, menentukan jadwal perawatan terakhir dan jadwal perawatan berikutnya, kemudian memproses serta memperbarui data perawatan agar kondisi peralatan tetap terpantau. Tampilan halaman ditunjukkan pada Gambar 10.

APLIKASI PERAWATAN PERALATAN KESELAMATAN BASARNAS MEDAN

HALAMAN PERAWATAN DATA ASET

Kode Peralatan:

Nama Peralatan:

Kategori: **Alat Komunikasi**

Jumlah Kondisi Baik: **2**

Jumlah Kondisi Kurang Baik: **1**

Jumlah Kondisi Rusak: **0**

Jumlah Keseluruhan: **3**

Jadwal Perawatan Terakhir:

Jadwal Perawatan Berikutnya:

Gambar 10. Tampilan Halaman Pengolahan Jadwal Perawatan

e. Tampilan Halaman Laporan Data Aset

Halaman Laporan Data Aset digunakan oleh admin dan pimpinan untuk melihat informasi jumlah serta kondisi peralatan keselamatan BASARNAS Medan. Laporan menampilkan data berdasarkan kode, nama, kategori, jumlah keseluruhan, kondisi baik, kurang baik, dan rusak, sehingga memudahkan proses pemantauan dan pengambilan keputusan terkait perawatan aset. Tampilan halaman ditunjukkan pada Gambar 11.

APLIKASI PERAWATAN PERALATAN KESELAMATAN BASARNAS MEDAN

LAPORAN

Pilih Jenis Laporan: **ASET**

Kode	Nama	Kategori	Jumlah	Baik	Kurang Baik	Rusak
KP-001	Helm Rescue	Keselamatan Perorangan	35	30	3	2
KP-002	Sarung Tangan Rescue	Keselamatan Perorangan	47	41	3	3
KP-003	Safety Goggles	Keselamatan Perorangan	6	6	0	0
KP-004	Sepatu Safety	Keselamatan Perorangan	16	15	1	0
KA-001	Life Jacket	Keselamatan Air	26	24	2	0
KA-002	Life Buoy	Keselamatan Air	6	4	1	1
KA-003	Rubber Boat	Keselamatan Air	6	5	0	1
KA-004	Liferaft	Keselamatan Air	7	7	0	0

Gambar 11. Tampilan Halaman Laporan Data Aset

f. Tampilan Halaman Laporan Aset Kondisi Baik

Halaman Laporan Data Aset Kondisi Baik digunakan oleh admin dan pimpinan untuk melihat daftar serta jumlah peralatan keselamatan yang berada dalam kondisi baik. Informasi yang ditampilkan meliputi kode, nama, kategori, dan jumlah peralatan, sehingga memudahkan proses pemantauan ketersediaan aset yang siap digunakan. Tampilan halaman ditunjukkan pada Gambar 12.



Kode	Nama	Kategori	Jumlah
KP-001	Helm Rescue	Keselamatan Perorangan	30
KP-002	Sarung Tangan Rescue	Keselamatan Perorangan	41
KP-003	Safety Goggles	Keselamatan Perorangan	6
KP-004	Sepatu Safety	Keselamatan Perorangan	15
KA-001	Life Jacket	Keselamatan Air	24
KA-002	Life Buoy	Keselamatan Air	4
KA-003	Rubber Boat	Keselamatan Air	5
KA-004	Liferaft	Keselamatan Air	7

Gambar 12. Tampilan Halaman Laporan Aset Kondisi Baik

g. Tampilan Halaman Laporan Aset Kondisi Kurang Baik

Halaman Laporan Data Aset Kondisi Kurang Baik digunakan oleh admin dan pimpinan untuk melihat daftar serta jumlah peralatan keselamatan yang berada dalam kondisi kurang baik. Informasi yang ditampilkan meliputi kode, nama, kategori, dan jumlah peralatan, sehingga memudahkan pemantauan aset yang memerlukan pemeriksaan atau perawatan lebih lanjut. Tampilan halaman ditunjukkan pada Gambar 13.



Kode	Nama	Kategori	Jumlah
KP-001	Helm Rescue	Keselamatan Perorangan	3
KP-002	Sarung Tangan Rescue	Keselamatan Perorangan	3
KP-003	Safety Goggles	Keselamatan Perorangan	0
KP-004	Sepatu Safety	Keselamatan Perorangan	1
KA-001	Life Jacket	Keselamatan Air	2
KA-002	Life Buoy	Keselamatan Air	1
KA-003	Rubber Boat	Keselamatan Air	0
KA-004	Liferaft	Keselamatan Air	0

Gambar 13. Tampilan Halaman Laporan Aset Kondisi Kurang Baik

h. Tampilan Halaman Laporan Aset Kondisi Rusak

Halaman Laporan Data Aset Kondisi Rusak digunakan oleh admin dan pimpinan untuk melihat daftar serta jumlah peralatan keselamatan yang mengalami kerusakan. Informasi yang ditampilkan meliputi kode, nama, kategori, dan jumlah peralatan rusak, sehingga memudahkan pemantauan serta penentuan tindakan perbaikan atau penggantian aset. Tampilan halaman ditunjukkan pada Gambar 14.



Kode	Nama	Kategori	Jumlah
KP-001	Helm Rescue	Keselamatan Perorangan	2
KP-002	Sarung Tangan Rescue	Keselamatan Perorangan	3
KP-003	Safety Goggles	Keselamatan Perorangan	0
KP-004	Sepatu Safety	Keselamatan Perorangan	0
KA-001	Life Jacket	Keselamatan Air	0
KA-002	Life Buoy	Keselamatan Air	1
KA-003	Rubber Boat	Keselamatan Air	1
KA-004	Liferaft	Keselamatan Air	0

Gambar 14. Tampilan Halaman Laporan Aset Kondisi Rusak

i. Tampilan Halaman Laporan Jadwal Perawatan Aset

Halaman Laporan Jadwal Perawatan Data Aset digunakan oleh admin dan pimpinan untuk memantau jadwal perawatan setiap peralatan keselamatan. Informasi yang ditampilkan meliputi kode, nama, kategori, jumlah, tanggal perawatan terakhir, dan tanggal perawatan berikutnya, sehingga memudahkan pengawasan serta memastikan perawatan aset dilakukan sesuai jadwal. Tampilan halaman ditunjukkan pada Gambar 15.



Kode	Nama	Kategori	Jumlah	Tgl Rawat	Tgl Rawat Berikutnya
KP-001	Helm Rescue	Keselamatan Perorangan	35	10/7/2026	10/8/2026
KP-002	Sarung Tangan Rescue	Keselamatan Perorangan	47	10/7/2026	10/8/2026
KP-003	Safety Goggles	Keselamatan Perorangan	6	10/7/2026	10/8/2026
KP-004	Sepatu Safety	Keselamatan Perorangan	16	10/7/2026	10/8/2026
KA-001	Life Jacket	Keselamatan Air	26	10/7/2026	10/8/2026
KA-002	Life Buoy	Keselamatan Air	6	10/7/2026	10/8/2026
KA-003	Rubber Boat	Keselamatan Air	6	8/7/2026	8/8/2026

Gambar 15. Tampilan Halaman Laporan Jadwal Perawatan Aset

3.4. Menguji Sistem

Tahap berikutnya setelah pembangunan sistem adalah pengujian menggunakan *black-box testing*. Teknik ini digunakan untuk memastikan setiap fungsi sistem berjalan sesuai kebutuhan pengguna tanpa meninjau logika atau struktur kode program. Pengujian black-box bertujuan mengidentifikasi kesalahan fungsi, antarmuka, akses data, dan perilaku sistem. Teknik ini dipilih karena sesuai untuk menguji fungsionalitas aplikasi dari sisi masukan dan keluaran [21]. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Fungsional

Modul Pengujian	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran	Kesimpulan
Login	- Buka aplikasi - Masukkan username "admin", password "admin" dan jenis user "admin"	Username "admin", Password "admin", jenis user "admin"	Admin berhasil login dan memilih menu yang tersedia	Valid
Login	- Klik Login - Buka aplikasi - Masukkan username "admin" dan password "xxx", jenis user "admin"	Username "admin", Password "xxx" dan jenis user "admin"	Admin gagal login dan tidak dapat masuk ke aplikasi	Invalid
Data Aset	- Klik Login - Buka aplikasi - login - Pilih menu data peralatan - Masukkan data peralatan secara lengkap	Data peralatan lengkap	Data peralatan berhasil ditambahkan	Valid
Data Aset	- Klik input - Buka aplikasi - login - Pilih menu data peralatan - Kosongkan salah satu data peralatan	Data peralatan tidak lengkap	Data peralatan gagal ditambahkan	Invalid
Jadwal Perawatan	- Klik input - Buka aplikasi - login	Kode peralatan	Jadwal perawatan peralatan berhasil	Valid

Modul Pengujian	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran	Kesimpulan
Jadwal Perawatan	- pilih menu jadwal perawatan - Pindai QR Code - Tampilkan data peralatan - Masukkan jadwal perawatan - Klik proses	ditemukan dan jadwal perawatan	diproses	
	- Buka aplikasi - login - pilih menu jadwal perawatan - Pindai QR Code - Kode peralatan tidak ditemukan	Kode peralatan tidak ditemukan	Jadwal perawatan peralatan gagal diproses	Invalid
Laporan	- Klik proses - Buka aplikasi - login - Pilih menu laporan - Pilih jenis laporan	Jenis laporan	Menampilkan laporan	Valid
Laporan	- Buka aplikasi - login - Pilih menu laporan	Jenis laporan tidak dipilih	Tidak dapat Menampilkan laporan	Invalid

3.5 Evaluasi Sistem

a. Hasil Evaluasi Pemindaian QR Code

Tabel 2 menyajikan hasil pengujian fitur pemindaian QR Code dalam mengidentifikasi dan menampilkan data peralatan keselamatan. Pengujian dilakukan untuk memastikan fitur berjalan sesuai fungsi yang diharapkan, mulai dari pemindaian hingga penyajian informasi peralatan dan jadwal perawatan. Hasil pengujian fitur pemindaian QR Code ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Evaluasi Pemindaian QR Code

No.	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Penggunaan	Status
1	Membuka menu pemindaian QR Code	Kamera pemindaian QR Code dapat diakses	Menu pemindaian berhasil dibuka	Berhasil
2	Memindai QR Code yang terdaftar	Sistem membaca kode peralatan	Kode peralatan berhasil terdeteksi	Berhasil
3	Menampilkan data peralatan	Informasi peralatan ditampilkan secara otomatis	Kode, nama, kategori, dan jumlah peralatan berhasil ditampilkan	Berhasil
4	Menampilkan kondisi peralatan	Data kondisi baik, kurang baik, dan rusak ditampilkan	Informasi kondisi peralatan berhasil ditampilkan	Berhasil
5	Menampilkan jadwal perawatan	Tanggal perawatan terakhir dan berikutnya ditampilkan	Jadwal perawatan berhasil ditampilkan	Berhasil
6	Mengakses data peralatan hasil pemindaian	Data dapat digunakan untuk proses perawatan	Data peralatan berhasil diproses dan diperbarui	Berhasil
7	Memindai QR Code yang tidak terdaftar	Sistem memberikan informasi bahwa data tidak ditemukan	Sistem menampilkan pemberitahuan data tidak tersedia	Berhasil

b. Perbandingan Penggunaan Aplikasi

Tabel 3 menyajikan perbandingan deskriptif proses pengelolaan dan pemantauan peralatan sebelum dan sesudah menggunakan aplikasi. Perbandingan mencakup pendataan aset, pencarian data, identifikasi peralatan, pencatatan kondisi, pengelolaan jadwal perawatan, pembuatan laporan, akses informasi, riwayat perawatan, dan dukungan pengambilan keputusan.

Tabel 3. Perbandingan Penggunaan Aplikasi

No.	Aspek Evaluasi	Sebelum Menggunakan Aplikasi	Sesudah Menggunakan Aplikasi	Hasil Evaluasi
1	Pendataan aset	Data peralatan dicatat secara manual menggunakan dokumen atau formulir	Data aset dikelola dan disimpan secara digital melalui aplikasi	Pengelolaan data lebih terstruktur
2	Pencarian data aset	Petugas harus mencari data secara manual sehingga membutuhkan waktu lebih lama	Data aset dapat dicari dan ditampilkan melalui aplikasi	Proses pencarian lebih cepat
3	Identifikasi peralatan	Identifikasi dilakukan dengan melihat kode atau data peralatan secara manual	Identifikasi dilakukan melalui pemindaian QR Code	Identifikasi lebih mudah dan akurat
4	Pencatatan kondisi aset	Kondisi peralatan dicatat secara manual dan berpotensi terjadi kesalahan	Kondisi aset dicatat berdasarkan kategori baik, kurang baik, dan rusak	Informasi kondisi lebih jelas
5	Pengelolaan jadwal perawatan	Jadwal perawatan dicatat secara manual sehingga berisiko terlewat	Jadwal perawatan terakhir dan berikutnya disimpan dalam aplikasi	Jadwal lebih mudah dipantau
6	Pemantauan kondisi aset	Pemantauan dilakukan melalui pengecekan dokumen atau data fisik	Kondisi aset dapat dilihat melalui laporan aplikasi	Pemantauan lebih efektif
7	Pembuatan laporan	Laporan dibuat melalui proses pencatatan dan rekapitulasi manual	Laporan data aset dan jadwal perawatan ditampilkan secara otomatis	Pembuatan laporan lebih cepat dan terstruktur
8	Akses informasi	Informasi harus diperoleh melalui dokumen atau petugas terkait	Informasi dapat diakses oleh admin dan pimpinan melalui aplikasi	Akses informasi lebih mudah
9	Riwayat perawatan	Riwayat perawatan tersimpan pada catatan fisik dan sulit ditelusuri	Riwayat serta jadwal perawatan tersimpan secara digital	Data lebih mudah ditelusuri
10	Pengambilan keputusan	Pimpinan membutuhkan waktu untuk memperoleh informasi kondisi aset	Pimpinan dapat melihat laporan kondisi dan jadwal perawatan secara langsung	Mendukung pengambilan keputusan

Hasil pengujian fungsional pada Tabel 1 menunjukkan bahwa sistem memberikan keluaran yang sesuai pada skenario masukan valid maupun tidak valid. Seluruh skenario pemindaian QR Code pada Tabel 2 juga berstatus berhasil. Sementara itu, Tabel 3 memberikan gambaran deskriptif mengenai perubahan proses kerja setelah penggunaan aplikasi. Karena naskah belum menyajikan pengukuran waktu, tingkat kesalahan, atau usability, hasil perbandingan tersebut belum dapat digunakan untuk menguantifikasi besarnya peningkatan efisiensi.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, pembangunan aplikasi pemantauan perawatan peralatan keselamatan BASARNAS Medan menghasilkan sistem yang mendukung pengelolaan data aset dan perawatan peralatan secara lebih terstruktur. Penelitian menggunakan metode *Research and Development* (R&D), sedangkan sistem dikembangkan dengan metode *Prototype* agar rancangan dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna melalui pembuatan dan evaluasi *prototype* sebelum implementasi.

Aplikasi menyediakan fitur *login*, pengelolaan data aset, pemindaian QR Code, pencatatan kondisi peralatan, pengelolaan jadwal perawatan, serta penyajian laporan data aset dan jadwal perawatan. Pengujian terhadap tujuh skenario pemindaian QR Code menunjukkan bahwa seluruh skenario berstatus berhasil, termasuk pemindaian kode yang terdaftar dan tidak terdaftar serta penyajian data peralatan dan jadwal perawatan.

Secara deskriptif, perbandingan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa aplikasi mendukung pendataan aset, identifikasi peralatan, pemantauan kondisi, pengelolaan jadwal perawatan, pembuatan laporan, dan akses informasi secara lebih terstruktur dibandingkan dengan proses manual. Aplikasi juga membantu admin mengelola data serta menyediakan informasi kondisi dan jadwal perawatan kepada pimpinan secara terintegrasi.

Dengan demikian, aplikasi yang dibangun dapat digunakan sebagai sarana pendukung pengelolaan aset dan pemantauan kesiapan peralatan dalam kegiatan operasional BASARNAS Medan.

Daftar Pustaka

- [1] D. B. Bagaskara *et al.*, "Rancang Bangun Aplikasi Pemeliharaan Alat Menggunakan QR-Code (Studi Kasus Telkom Property Surabaya Utara)," *J. Comput. Syst. Informatics*, vol. 3, no. 4, pp. 371–378, 2022.
- [2] M. S. Amr and H. Pangaribuan, "Implementasi Qr Code pada Sistem Antrian Sekolah dengan Prinsip Fifo

- Berbasis Android,” *Jurnal Impresi Indonesia (JII)*, vol. 5, no. 2, pp. 820–831, Feb. 2025, doi: 10.58344/jii.v5i2.7534.
- [3] F. Kuswandari, R. Susanti, and M. A. Grey, “Analisis Pengelolaan Laboratorium Berbasis e-TLM QR Code dan Pengembangan Fitur Kalibrasi Secara Online pada Sistem Inventarisasi Peralatan Laboratorium,” *Indonesian Journal of Laboratory*, vol. 1, no. 3, p. 246, 2024.
- [4] T. H. Hasibuan, H. Winarno, and P. Periyanto, “APLIKASI PERAWATAN DAN PENGECEKAN ALAT PEMADAM API RINGAN (APAR) PADA PT. SALIM IVOMAS PRATAMA BERBASIS ANDROID DENGAN QR CODE,” *JEIS: Jurnal Elektro dan Informatika Swadharma*, vol. 4, no. 1, pp. 81–90, 2024.
- [5] H. Ashari and M. I. Burhan, “Monitoring Peralatan Berbasis Qr Code Pada Pembelajaran di Laboratorium,” *Jurnal Kajian Pendidikan dan Kepramukaan*, vol. 1, no. 2, pp. 51–59, 2023.
- [6] M. Waruwu, “Metode penelitian dan pengembangan (R&D): konsep, jenis, tahapan dan kelebihan,” *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, vol. 9, no. 2, pp. 1220–1230, 2024.
- [7] A. Husnayayin, Z. Gustina, and D. E. C. Dewi, “Karakteristik dan langkah-langkah metode penelitian Research and Development (Borg & Gall) dalam pendidikan,” *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, vol. 9, no. 04, pp. 490–501, 2024.
- [8] Aldy Nifratama, Tri Suratno, and Daniel Arsa, “Analisis dan Evaluasi Pengujian pada Penerapan Metode Prototype dalam Software Engineering,” *Jurnal Ilmiah Media Sisfo*, vol. 18, no. 1, pp. 128–138, Apr. 2024, doi: 10.33998/mediasisfo.2024.18.1.1649.
- [9] M. D. Irawan and R. Muarif, “E-Letter Design Using Prototype System Development Methodology,” *Bigint Computing Journal*, vol. 2, no. 1, pp. 45–58, Jan. 2024, doi: 10.55537/bigint.v2i1.806.
- [10] A. Obaid, “Using Prototypes in Agile Software Development,” *International Journal of Computers and Informatics*, vol. 3, no. 2, pp. 23–38, Feb. 2024, doi: 10.59992/ijci.2024.v3n2p2.
- [11] Z. Hamzah and Turahyo, “SISTEM INVENTORY TOOLS MENGGUNAKAN QR-CODE (Studi Kasus : PT. Pupuk Kaltim 1),” *Jurnal Sains dan Sistem Teknologi Informasi (SANDI) CCS*, vol. 6, no. 1, pp. 29–34, 2024.
- [12] G. Sibarani, K. Santa, and M. H. Tinambunan, “Aplikasi Monitoring Aset Berbasis QR Code Dengan Rule-Based Alert Engine Sebagai Peringatan Dini,” *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 13, no. 1, pp. 119–127, Feb. 2026, doi: 10.30865/jurikom.v13i1.9561.
- [13] Z. F. Azzahra and S. Suakanto, “A Barcode-Based Medical Asset Management System with Integrated Monitoring in Hospitals,” *JUSIFO (Jurnal Sistem Informasi)*, vol. 11, no. 1, pp. 21–30, 2025.
- [14] S. Bahri, H. P. Nari, H. Ibrahim, A. Rahardjo, and A. N. Muttaqin, “Implementation of a QR-Code-Based Digitization System for Technical Maintenance in the Workshop of PT. Tonasa Line,” *INTEK: Jurnal Penelitian*, vol. 12, no. 2, pp. 83–91, 2025.
- [15] Bela Damanik, R. A. Putri, and A. M. Harahap, “IMPLEMENTASI METODE WEBQUAL 4.0 DALAM MENGEVALUASI SISTEM INFORMASI AKADEMIK UIN SUMATERA UTARA,” *JTIK (Jurnal Teknik Informatika Kaputama)*, vol. 8, no. 1, pp. 15–23, Jan. 2024, doi: 10.59697/jtik.v8i1.489.
- [16] M. R. Halmi, “PEMODELAN APLIKASI PEMBAYARAN PENDAFTARAN KURSUS PADA SANGER LEARNING BERBASIS WEBSITE MENGGUNAKAN UML,” *JURNAL TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI*, vol. 14, no. 2, pp. 281–285, 2023.
- [17] F. Siewe and G. M. Ngounou, “On the Execution and Runtime Verification of UML Activity Diagrams,” *Software*, vol. 4, no. 1, p. 4, 2025, doi: 10.3390/software4010004.
- [18] A. Belghiat, “Interleaving semantics and verification of UML 2 dynamic interactions using process algebra,” *Science of Computer Programming*, vol. 246, p. 103334, Dec. 2025, doi: 10.1016/J.SCICO.2025.103334.
- [19] A. Rosales Viesca and M. Al Lail, “Taming the frame problem: an automated approach for robust UML class diagram specification and verification,” *Innov. Syst. Softw. Eng.*, vol. 20, no. 4, pp. 619–641, 2024, doi: 10.1007/s11334-024-00575-0.
- [20] K. Setiawan, A. B. Alviansyah, D. E. Nugroho, A. Wahyudi, and A. N. Anugrah, “Penerapan Flutter Dan Firebase Untuk Sistem Inventori Mobile Dengan Pendekatan Mobile-First Dan Waterfall,” *Jurnal Teknologi Ilmu Komputer*, vol. 3, no. 1, pp. 164–167, 2024.
- [21] M. D. Andika, A. H. Kirom, N. H. Khoiriyah, B. Mukarromah, S. Nuriyah, and I. Thoib, “Implementasi Black Box Testing Dalam Pengujian Fungsionalitas Website Leo Gym,” *Jurnal Teknologi Informasi Digital*, vol. 1, no. 2, pp. 55–62, 2025.