

Digitalisasi Logbook Alat Laboratorium dengan QR Code dan Google Tools

Digitalization of Laboratory Equipment Logbook Using QR Code and Google Tools

Abiyyu Naufal Susanto^{*1}

¹Poltekkes Kemenkes Semarang, Indonesia

*Email Co-Authors: abiyyunaufalsusanto@poltekkes-smg.ac.id

Info Artikel	
DOI: 10.33369/pelastek.v5i2.44122	
Kata Kunci: Identifikasi Tunggal, QR Code, Google Tools, Sistem Informasi, Laboratorium.	Abstrak Seiring berkembangnya teknologi, kebutuhan akan sistem informasi laboratorium yang efisien dan mudah diakses menjadi semakin penting, terutama dalam mendokumentasikan operasional dan perawatan alat laboratorium pendidikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi berbasis produk Google yang memanfaatkan QR code sebagai nomor identifikasi tunggal untuk setiap alat laboratorium. Sistem ini dirancang agar dapat digunakan oleh Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP) tanpa keahlian pemrograman. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (R&D) dengan tahapan analisis kebutuhan, perancangan (menggunakan use case diagram, class diagram, dan activity diagram), implementasi, dan pengujian menggunakan metode black box. Produk Google yang digunakan dalam pengembangan sistem meliputi Google Forms, Google Sheets, Google Drive, Google Slides, Gmail, Google Lens, dan Google Sites. QR code digunakan sebagai penghubung antara alat dan data logbook digital, memungkinkan pencatatan aktivitas operasional dan perawatan alat secara cepat dan akurat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berjalan dengan validitas 100% berdasarkan uji black box, menandakan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan yang dirancang. Sistem ini terbukti meningkatkan efisiensi, akurasi, dan kemudahan dalam pencatatan serta pemantauan alat laboratorium secara real-time. Dengan demikian, sistem ini layak digunakan sebagai solusi digitalisasi logbook di lingkungan laboratorium pendidikan.
Keywords: Single identification, QR code, Google tools, Information system, Laboratory.	Abstract <i>As technology advances, the need for an efficient and easily accessible laboratory information system becomes increasingly essential, particularly in documenting the operation and maintenance of laboratory equipment in educational settings. This study aims to develop a laboratory information system based on Google tools, utilizing QR codes as single identification numbers for</i>

	<p>each piece of equipment. The system is designed to be user-friendly for laboratory staff (PLP) without programming expertise. This research employs a research and development (R&D) method, consisting of needs analysis, system design (using use case diagrams, class diagrams, and activity diagrams), implementation, and testing through the black box method. The system incorporates various Google products, including Google Forms, Google Sheets, Google Drive, Google Slides, Gmail, Google Lens, and Google Sites. Each equipment item is assigned a unique QR code that links directly to its digital logbook, enabling fast, accurate, and real-time recording of operational and maintenance activities. The black box testing results indicated 100% system validity, demonstrating that the developed system functions as intended. The findings show that the implementation of a QR code-based identification system effectively improves the efficiency, accuracy, and accessibility of laboratory data management. Therefore, the system is deemed feasible and suitable for supporting digital logbook processes in educational laboratories.</p>
Riwayat Artikel: <i>Diterima:</i> <i>Revisi:</i> <i>Diterima:</i>	Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi CC-BY-SA . 

PENDAHULUAN

Pemanfaatan teknologi informasi pada pendidikan tinggi telah menjadi faktor penting dalam mentransformasi dunia pendidikan tinggi. Transformasi dalam dunia pendidikan tinggi terjadi melalui pengenalan solusi pemecahan masalah berbasis teknologi yang dapat menjawab tantangan serta meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan pendidikan (Cholik, 2017). Pemanfaatan teknologi informasi di perguruan tinggi dapat menciptakan lingkungan yang lebih fleksibel dan responsif terhadap kebutuhan mahasiswa, dosen, tenaga kependidikan, dan pengguna jasa lainnya. Strategi komprehensif yang melibatkan investasi dalam teknologi, pelatihan berkelanjutan, kolaborasi industri-akademik, dan fokus pada inovasi dan keberlanjutan sangat diperlukan dalam tata kelola laboratorium perguruan tinggi (Syahrani et al., 2024).

Teknologi informasi yang paling umum digunakan di perguruan tinggi saat ini adalah e-learning dan sistem informasi akademik sejenisnya. Sistem informasi sebenarnya berfungsi untuk membantu memfasilitasi manajemen agar proses layanan lebih efektif. Hal ini tidak hanya membuat pengelolaan sistem informasi menjadi lebih nyaman, namun juga meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan (Rijki & Ikasari, 2023). Sistem informasi juga menyediakan akses cepat dan mudah untuk mengambil data tanpa memandang waktu atau lokasi (Ula et al., 2022). Contoh penggunaan sistem informasi di universitas termasuk manajemen mahasiswa, termasuk perolehan kredit mata kuliah dan manajemen nilai, serta manajemen pelatihan akademik. Selain itu, sistem informasi juga banyak digunakan di perpustakaan dan laboratorium pendidikan.

Kegiatan observasi, eksperimen, latihan, dan pengujian pengetahuan serta konsep teknis hanya dapat dilakukan di laboratorium pendidikan (Kertiasih 2016). Pengelolaan laboratorium pendidikan

yang baik mencakup aspek perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan evaluasi, serta berbagai persyaratan perencanaan, integrasi fasilitas, dan manajemen. Oleh karena itu, agar laboratorium pendidikan dapat berjalan dengan baik maka harus dikelola oleh tenaga profesional yang terlatih dan didukung oleh sistem manajemen laboratorium (Kuswandari et al., 2024). Peran laboratorium pendidikan dalam dunia perguruan tinggi vokasi adalah benar-benar mendukung proses belajar mengajar sehingga keterampilan mahasiswa dapat terus ditingkatkan (Heriwita, 2023). Permasalahan umum yang muncul dalam pembelajaran laboratorium adalah pengelolaan laboratorium yang mencakup kegiatan: pengadaan, penggunaan, dan pemeliharaan (Setiyawan, 2021).

Pengelolaan laboratorium pendidikan yang buruk dapat mengakibatkan pengadaan alat dan bahan tidak sesuai peruntukannya. Permasalahan di laboratorium antara lain ketidakakuratan alat dan bahan yang disediakan, kesalahan penanganan peralatan, dan prosedur pemeliharaan yang tidak memadai. Selain itu, harga peralatan laboratorium yang sangat mahal juga menjadi salah satu alasan mengapa dibutuhkan perawatan yang tepat (Setiyawan, 2021).

Sub Unit Laboratorium Keperawatan Magelang merupakan salah satu laboratorium di Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Semarang, namun sistem informasi laboratorium untuk mendokumentasikan pengoperasian dan pemeliharaan peralatan belum digunakan. Proses pendokumentasi pengoperasian dan pemeliharaan peralatan laboratorium masih berbasis sistem berkas (belum paperless). Pengelolaan data Sub Unit Laboratorium Keperawatan Magelang melalui pencatatan manual menggunakan logbook sudah tidak efektif lagi karena jumlah mahasiswa yang menggunakan laboratorium terus meningkat dari tahun ke tahun.

Banyaknya jumlah mahasiswa juga mempengaruhi jumlah peralatan dan bahan laboratorium yang dibutuhkan untuk proses pembelajaran. Mengingat bahwa disiplin ilmu keperawatan memiliki banyak mata kuliah praktikum contohnya keperawatan dasar, keperawatan medikal bedah, keperawatan maternitas, keperawatan anak, keperawatan kritis, keperawatan gawat darurat, keperawatan keluarga, keperawatan komunitas, manajemen bencana, keperawatan gerontik, dan lain sebagainya. Selain itu, pendokumentasi manual dengan menggunakan logbook memerlukan jumlah buku catatan yang banyak, sulitnya mengelompokkan data. Selain itu, logbook mempunyai beberapa kelemahan seperti tidak dapat digunakan untuk pendokumentasi alat secara bersamaan dan tidak mudah untuk mencari data dalam waktu singkat. Berdasarkan studi kasus, tantangan seperti kompleksitas integrasi sistem dan kebutuhan akan keahlian teknis pengelola laboratorium perlu diatasi dengan menciptakan sistem yang lebih sederhana guna implementasi manajemen laboratorium yang sukses (Arabiatul et al., 2024).

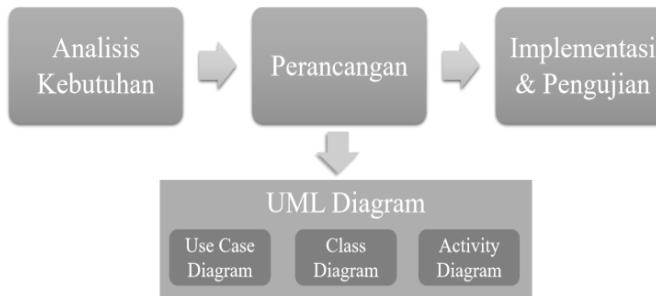
Berdasarkan pemikiran dan gagasan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan suatu sistem informasi sederhana dengan memanfaatkan produk google yang dapat mendokumentasikan pengoperasian dan pemeliharaan peralatan laboratorium secara online dengan cepat, efektif, dan efisien. Setiap alat akan diberikan *Single Identification Number* (SIN) yang merupakan nomor identitas bersifat unik, tunggal, dan hanya dimiliki oleh masing-masing alat. Penelitian ini memanfaatkan teknologi google site, google form, google spreadsheet, dan QR code yang dapat dengan mudah diakses melalui android yang merupakan sistem operasi seluler populer dan banyak digunakan.

Saat ini teknologi kode QR (*quick response code*) digunakan sebagai media penyampaian informasi secara cepat dan mendapatkan respon cepat tanpa input manual (Susanto et al. 2024).

Meskipun tampilan kode QR kecil, namun dapat terbaca bahkan setelah terjadi kerusakan fisik hingga 30%. Oleh karena itu, didukung dengan pesatnya perkembangan internet yang terus menghasilkan inovasi dan terobosan baru, sistem ini merupakan solusi praktis yang dapat meningkatkan keamanan penyimpanan dan kecepatan akses serta respon cepat terhadap informasi yang dikandungnya pilihan. (Aqsha et al., 2022).

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D), suatu metode penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan produk baru dan menguji kesesuaianya (Sugiyono, 2020). Produk yang dihasilkan adalah sistem dokumentasi pengoperasian dan pemeliharaan peralatan laboratorium berbasis situs web dengan nomor identifikasi tunggal (Single Identification Number) berdasarkan kode respon cepat (QR Code). Proses pengembangan sistem mengadopsi tahapan Metodologi Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek / Object Oriented Software Engineering (OOSE), yang merupakan salah satu metode yang umum digunakan untuk pengembangan sistem berorientasi objek, yang terdiri dari 1) analisis kebutuhan, 2) perancangan, dan 3) implementasi. Metodologi OOSE mencakup seluruh tahapan rekayasa perangkat lunak dan memiliki keuntungan karena mudah dipelajari sebab notasinya yang sederhana (Munawar, 2022). Perangkat lunak yang digunakan untuk merancang sistem ini menampilkan Google Forms di Google Site, kemudian datanya disimpan di Google Sheets. Setiap alat menerima nomor identifikasi unik (Single Identification Number) dan ditampilkan dalam kode QR yang ketika dipindai, secara otomatis membawa pengguna ke halaman dokumentasi logbook alat tersebut. Gambar 1 menunjukkan tahapan penelitian pengembangan sistem informasi laboratorium.



Gambar 1. Tahapan penelitian

Sumber: Sugiono, 2020

Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan sebagai langkah awal dalam pengembangan sistem pendokumentasi pengoperasian dan pemeliharaan alat laboratorium. Langkah ini dilakukan untuk memberikan informasi kebutuhan pengguna untuk menentukan kebutuhan sistem pada sistem pendokumentasi pengoperasian dan pemeliharaan alat laboratorium yang dibangun.

Perancangan

Desain pengembangan sistem informasi ini menggunakan UML sebagai bahasa pemodelan visual untuk menentukan, memvisualisasikan, menyusun, dan mendokumentasikan desain sistem informasi yang dibuat (Mahardika et al., 2023). UML juga digunakan pada fase ini sebagai cetak biru (blue print) dalam format yang terstandarisasi dan mudah dipahami, dan hasil perancangannya

dapat digunakan untuk memandu proses implementasi sistem dan untuk berkomunikasi dengan pemangku kepentingan lainnya sebelum fase implementasi berlangsung. Diagram UML yang digunakan pada tahap perancangan ini adalah diagram use case diagram, class diagram, dan activity diagram.

1. Use Case Diagram

Use case diagram adalah jenis diagram UML yang digunakan untuk mewakili kebutuhan fungsional suatu sistem (Waykar & Yashwant. 2015)

2. Class Diagram

Diagram kelas berisi kelas, atributnya (juga dikenal sebagai bidang data), dan perilakunya (juga dikenal sebagai fungsi anggota). Secara khusus, setiap kelas memiliki tiga bidang. Di atas adalah nama kelas, di bawah nama adalah atribut kelas, dan di bawah adalah operasi atau perilaku kelas. Diagram kelas mewakili hubungan antar kelas yang berbeda dengan garis penghubung (Munawar 2022).

3. Activity Diagram

Activity diagram digunakan untuk menggambarkan aliran aktivitas dan tindakan dalam suatu sistem (Sulaiman, & Ahmad, 2019).

Implementasi dan Pengujian

Proses implementasi dilakukan dengan menerjemahkan hasil analisis dan desain yang telah dilakukan ke dalam beberapa produk layanan Google. Peneliti menyusun data inventaris alat kemudian melakukan pengkodean pada Google Spreadsheet.

Untuk pengembangan sistem, peneliti menggunakan Google Site guna menampilkan data alat dalam laman internet (website). Setiap alat akan memiliki tautan/ URL masing-masing setelah dimasukkan ke dalam Google Site. Peneliti kemudian menggunakan rumus fungsi encodeurl untuk metransformasikan tautan Google Site menjadi QR code. Sistem informasi yang dibangun diuji dengan menggunakan teknik pengujian black box. Pengujian ini memverifikasi hasil eksekusi aplikasi terhadap masukan atau data pengujian untuk memastikan fungsionalitas aplikasi memenuhi persyaratan (Febrian et al., 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perencanaan

Analisis kebutuhan sistem merupakan langkah pertama dalam penelitian ini. Melalui tahapan pertama ini peneliti melakukan observasi terhadap kebutuhan fungsional sistem informasi laboratorium. Berikut ini merupakan kebutuhan fungsional sistem informasi Sub Unit Laboratorium Keperawatan Magelang pada Tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan Fungsional

No	Kebutuhan Fungsional	Deskripsi
1	Manajemen data inventarisasi alat	Input dan penyimpanan data peralatan laboratorium Pengkodean alat berdasarkan lokasi penyimpanan dan rumpun keilmuan Pembaruan dan/ atau penghapusan data alat
2	Manajemen peminjaman alat	Peminjaman dan pengembalian peralatan oleh

No	Kebutuhan Fungsional	Deskripsi
		pengguna laboratorium
		Pencatatan riwayat peminjaman dan pengembalian.
3	Manajemen perawatan alat	Perawatan peralatan oleh Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP)
4	Transformasi <i>Single Identification Number</i> menjadi <i>QR code</i>	Menggunakan rumus fungsi tertentu dalam <i>Google Spreadsheet</i> untuk mentransformasikan <i>Single Identification Number</i> menjadi <i>QR code</i>
5	Pelaporan dan dokumentasi kegiatan	Pengolahan data peminjaman, pengembalian, dan perawatan alat laboratorium.

Sumber: Data rimer, diolah peneliti, 2025.

Perancangan

Perancangan dilakukan dengan menggunakan diagram UML yang terdiri dari *use case diagram*, *class diagram*, dan *activity diagram*.

1. Use Case Diagram

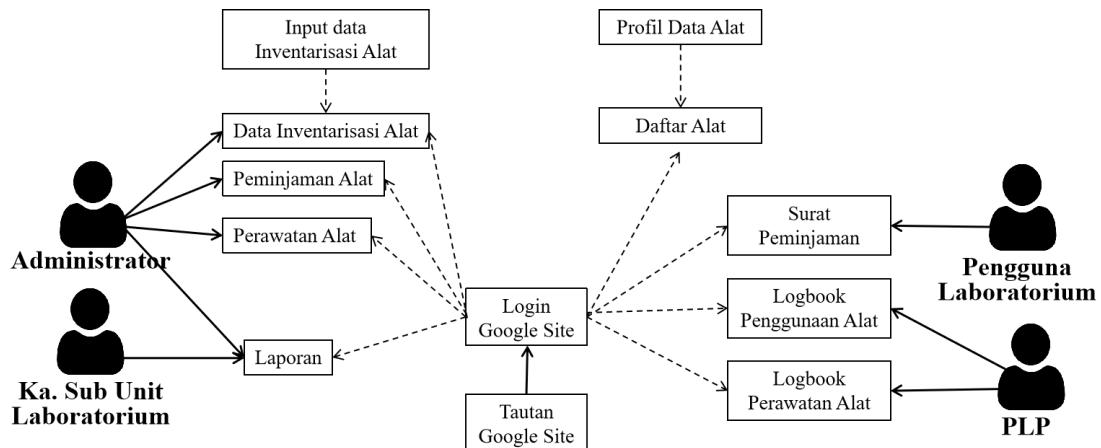
Use case diagram digunakan dalam perancangan sistem informasi untuk menggambarkan interaksi antara pengguna dan sistem. Hasil analisis, pengguna sistem informasi ini terdiri dari empat pihak yaitu: administrator, PLP, Ka. Sub Unit Laboratorium, dan pengguna laboratorium pendidikan (mahasiswa, dosen, peneliti). Kedua aktor dijelaskan pada Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2. Deskripsi Peran Aktor

No	Aktor	Keterangan
1	Administrator	Memiliki peran kunci dalam pengelolaan penuh terhadap sistem informasi yang dibuat seperti untuk melakukan input data serta mengakses hasil data peminjaman alat dan perawatan alat.
2	Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP)	Pihak yang memanfaatkan layanan sistem dalam proses perawatan alat laboratorium.
3	Ka. Sub Unit Laboratorium	Pihak yang menerima laporan <i>logbook</i> penggunaan alat dan perawatan alat
4	Pengguna Laboratorium	Pihak yang memanfaatkan layanan sistem dalam proses peminjaman alat laboratorium.

Sumber: data primer, diolah peneliti, 2025

Gambar fungsionalitas sistem dengan menggunakan diagram *usecase*, dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini:

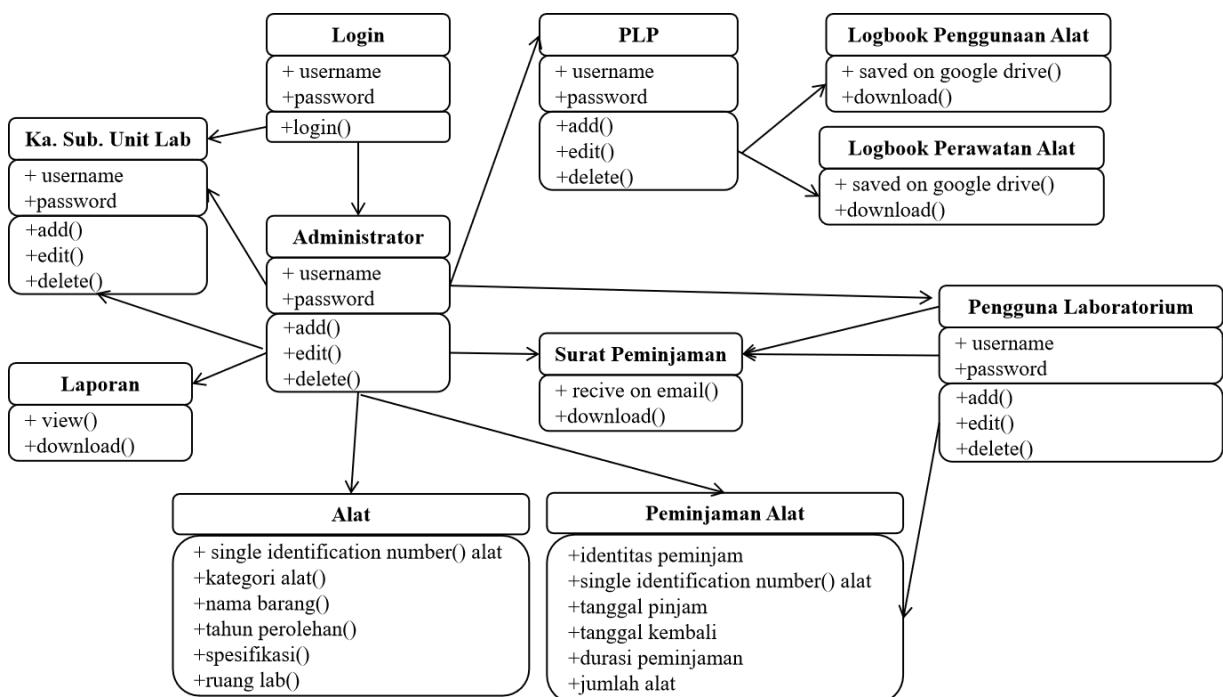


Gambar 2. Use Case Diagram

Sumber: diolah oleh peneliti, 2025

2. Class Diagram

Gambaran hubungan antarkelas yang ditampilkan dalam google site dirancang dalam *class diagram*. Pembagian dalam *class diagram* meliputi *login* google site, administrator, pengguna laboratorium, PLP (Pranata Laboratorium Pendidikan), surat peminjaman, *logbook* penggunaan alat, *logbook* perawatan alat, peminjaman alat, alat, laporan, Ka. Sub Unit Lab. Gambar 3 berikut ini mengilustrasikan hubungan antarkelas:



Gambar 3. Class Diagram

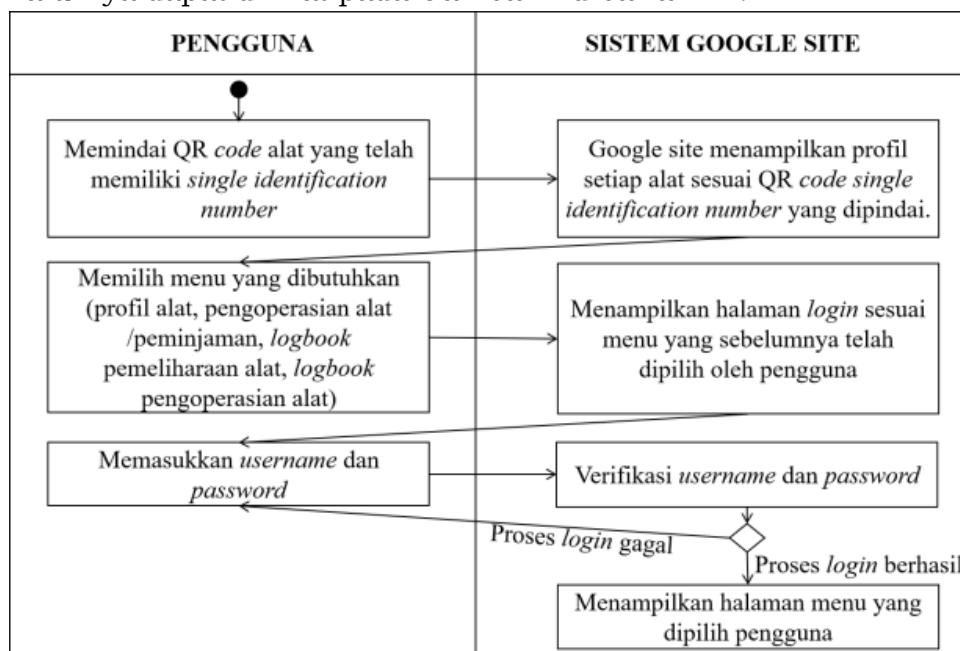
Sumber: diolah oleh peneliti, 2025

3. Activity Diagram

Aktivitas yang berlangsung dalam sistem informasi yang memanfaatkan produk Google ini seperti *login* peminjaman alat, pengelolaan *logbook* pengoperasian alat, pengelolaan *logbook* perawatan alat, akses laporan digambarkan dalam *activity diagram*.

a) *Activity diagram login*

Diagram alur kerja *login* menunjukkan alur proses *login* untuk empat pengguna yaitu: administrator, PLP, pengguna laboratorium, dan Ka. Sub Unit Lab. Dalam sistem informasi ini, terdapat empat pengguna yang harus melalui proses login terlebih dahulu untuk dapat masuk ke dalam sistem Google Site. Proses loginya sama untuk ketiga pengguna. Ketika *user* memasukkan *username* dan *password* yang sesuai maka sistem Google Site akan melakukan proses verifikasi dan jika berhasil maka sistem Google Site akan menampilkan halaman beranda. Jika tidak berhasil, pengguna harus memasukkan kembali nama pengguna dan kata sandinya. Detail alurnya dapat dilihat pada Gambar 4 dibawah ini:

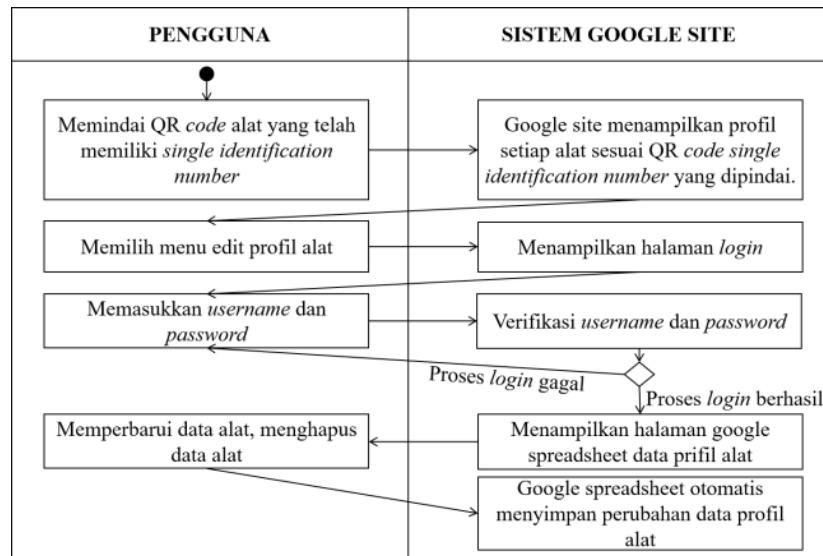


Gambar 4. *Activity Diagram Login*

Sumber: Diolah oleh peneliti, 2025

b) *Activity Diagram Data Alat Laboratorium*

Diagram pada bagian ini menunjukkan alur proses pengelolaan data peralatan laboratorium yang dapat dilakukan oleh administrataor melalui Google Sheet yang telah ditampilkan dalam Google Site. Tindakan yang dapat dilakukan administrator dalam proses ini diantaranya input dan edit data alat. Klik tombol data alat pada Google Site untuk mengakses Google Sheet sehingga dapat menambahkan data alat. Adminstrator tidak perlu mengklik tombol simpan karena Google Sheet otomatis akan tersimpan dalam Google Drive. Akses data melalui Google Sheet memungkinkan administrator untuk memperbarui data alat. Selain itu, administrator dapat pula menghapus data alat pada Google Sheet. Saat administrator menghapus dan/ atau mengubah data, sistem otomatis akan menampilkan daftar peralatan laboratorium terbaru. Detail alurnya dapat dilihat pada Gambar 5 dibawah ini:

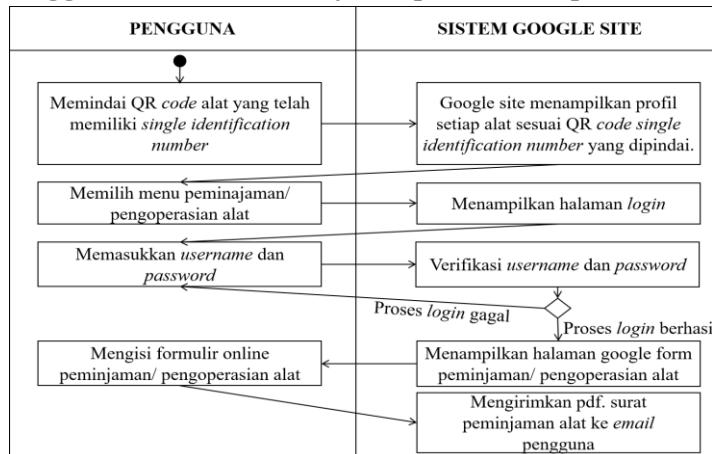


Gambar 5. Activity Diagram Data Alat Laboratorium

Sumber: Diolah oleh peneliti, 2025

c) Activity Diagram Peminjaman Alat Laboratorium

Alur kerja (*activity diagram*) pengoperasian peralatan laboratorium menggambarkan proses pemesanan peralatan laboratorium yang dapat dilakukan pengguna hanya dengan memindai kode QR yang terpasang pada peralatan lab. Hasil pemindaian menampilkan informasi tentang alat yang dipindai, dan mengklik tombol “Peminjaman Alat” akan membawa pengguna ke halaman login Google Site di mana mereka dapat meminjam alat tersebut. Jika proses login berhasil maka sistem Google Site akan mengarahkan pada Google Form peminjaman alat. Data yang diisi pengguna otomatis terkam dalam Google Sheet. Pengguna dapat melihat status permohonannya di Google Site melalui Google Sheet yang ditampilkan pada halaman “Jadwal Pengguna”. Detail alurnya dapat dilihat pada Gambar 6:

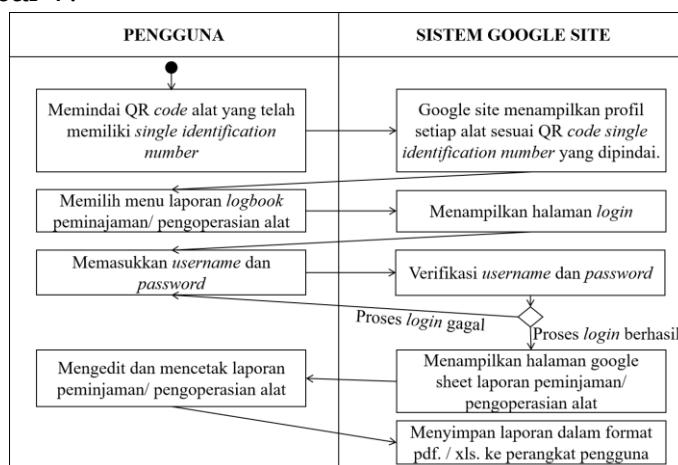


Gambar 6. Activity Diagram Peminjaman Alat Laboratorium

Sumber: Diolah oleh peneliti, 2025

d) *Activity Diagram Laporan Logbook Pengoperasian Alat Laboratorium*

Alur kerja (*activity diagram*) laporan *logbook* pengoperasian peralatan laboratorium menggambarkan kondisi terkini peralatan laboratorium yang dapat diakses PLP hanya dengan memindai kode QR yang terpasang pada peralatan lab. Hasil pemindaian menampilkan informasi tentang alat yang dipindai, dan mengklik tombol "Logbook Pengoperasian Alat" akan membawa PLP ke halaman login Google Site khusus akun PLP dan Ka. Sub Unit Lab di mana mereka dapat mengakses *logbook* alat tersebut. Jika proses login berhasil maka sistem Google Site akan mengarahkan pada Google Sheet data peminjaman alat. Data yang diisikan pengguna otomatis terkam dalam Google Sheet dan dikelompokkan berdasarkan *single identification number* masing-masing alat. PLP dapat melihat durasi, peminjam, dan kondisi alat yang dipinjam pengguna di Google Site melalui Google Sheet yang ditampilkan pada halaman "Logbook Pengoperasian Alat". Dokumen *logbook* pengoperasian peralatan laboratorium dapat diunduh dalam format .xls,doc. , maupun pdf. Sesuai kebutuhan. Seluruh data otomatis tersimpan dalam Google Drive. Detail alurnya dapat dilihat pada Gambar 7:

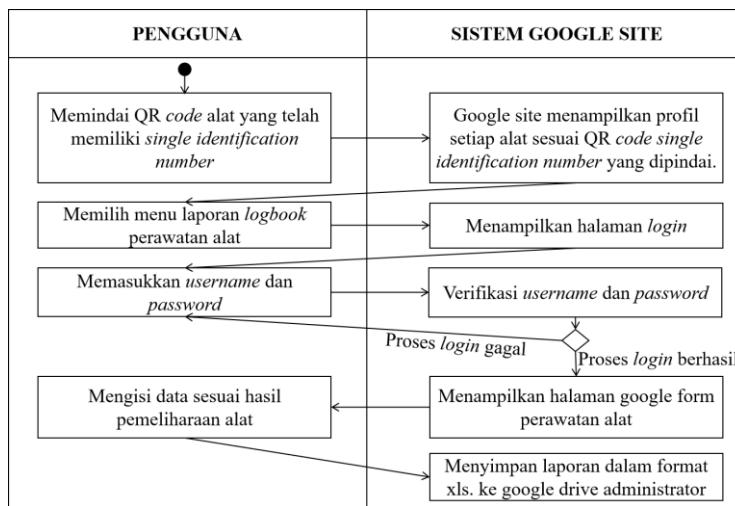


Gambar 7. Activity Diagram Laporan Logbook Pengoperasian Alat Laboratorium

Sumber: Diolah oleh peneliti, 2025

e) *Activity Diagram Laporan Logbook Perawatan Alat Laboratorium*

Alur kerja (*activity diagram*) laporan *logbook* perawatan peralatan laboratorium merupakan sarana untuk mendokumentasikan perawatan alat yang telah dilakukan oleh PLP. Laporan *logbook* perawatan peralatan laboratorium dapat diakses PLP dan Ka. Sub Unit Lab hanya dengan memindai kode QR yang terpasang pada peralatan lab. Hasil pemindaian menampilkan informasi tentang alat yang dipindai, dan mengklik tombol "Logbook Perawatan Alat" akan membawa PLP ke halaman login Google Site khusus akun PLP dan Ka. Sub Unit Lab di mana mereka dapat mengakses *logbook* perawatan alat tersebut. Jika proses login berhasil maka sistem Google Site akan mengarahkan pada Google Form sehingga PLP dapat mencatat kondisi alat setelah dilakukan perawatan rutin. Data yang diisikan PLP otomatis terkam dalam Google Sheet dan dikelompokkan berdasarkan *single identification number* masing-masing alat. PLP dapat melihat kondisi, riwayat kalibrasi, dan rekomendasi pasca-perawatan alat melalui Google Sheet yang ditampilkan pada halaman "Logbook Pengoperasian Alat". Dokumen *logbook* perawatan peralatan laboratorium dapat diunduh dalam format .xls ,doc. , maupun pdf. Sesuai kebutuhan. Seluruh data otomatis tersimpan dalam Google Drive. Detail alurnya dapat dilihat pada Gambar 8:



Gambar 8. Activity Diagram Laporan Logbook Perawatan Alat Laboratorium

Sumber: Diolah oleh peneliti, 2025.

Implementasi dan Pengujian

Tahap ketiga dari penelitian ini adalah implementasi dan pengujian sistem. Gambar 9-16 menunjukkan hasil pengembangan sistem informasi berbasis produk google. Gambar 9 merupakan contoh alat yang telah memiliki *single identification number* dalam bentuk QR code yang dapat dipindai menggunakan google lens. Setelah QR code alat dipindai pengguna akan langsung melihat bagian profil setiap alat. Pengguna kemudian dapat memilih menu yang dibutuhkan seperti peminjaman alat, laporan *logbook* pengoperasian dan pemeliharaan alat. Halaman tersebut berisi identitas masing-masing alat. Gambar 9 dan gambar 10 yang dimaksud adalah sebagai berikut ini:



Gambar 9. QR Code Single Identification Number Alat

Sumber: Dokumentasi peneliti, 2025



Gambar 10. Halaman Profil Alat Laboratorium

Sumber: Dokumentasi peneliti, 2025

Setelah muncul halaman profil alat maka pengguna dapat memasukkan *username* dan *password* sesuai peran masing-masing (PLP, pengguna, administrator, atau Ka. Sub Unit Lab). Jika data yang dimaksud benar maka pengguna akan diarahkan pada menu yang diharapkan. Pengguna wajib memasukkan *username* dan *password* setelah memilih menu yang dibutuhkan. Pada tahap ini peran dari tiap aktor akan tersortir. Sehingga tidak semua menu dapat diakses oleh semua pengguna. Halaman *login* ditampilkan dalam gambar 11. Gambar 12 menunjukkan menu data alat laboratorium yang menampilkan data seluruh alat laboratorium. Bagi PLP, administrator, dan Ka. Sub Unit Lab dapat mengedit halaman ini.

Gambar 11. Halaman *Login*
Sumber: Dokumentasi peneliti, 2025

Jika pengguna hendak melakukan peminjaman/ pengoperasian alat maka akan masuk dalam *google* form dan secara otomatis data masuk ke *google sheet*. Pengguna akan menerima surat peminjaman alat pada email masing-masing. Surat tersebut menjadi bukti pengguna telah memesan alat.

Gambar 12. Halaman Data Alat Laboratorium
Sumber: dokumentasi peneliti, 2025

Email *

STATUS PEMINJAM RUANG LABORATORIUM *

Choose

▼

NAMA PENGUNA RUANG LABORATORIUM *

NIM *

Gambar 13. Halaman Peminjaman/
Pengoperasian Alat

Sumber: Dokumentasi peneliti, 2025

Bagi pengguna sistem yang *login* sebagai PLP maka dapat megakses halaman perawatan alat. Pada bagian ini diarahkan pada google form yang dapat diisi berkaitan dengan hasil perawatan alat yang telah dilakukan sebagaimana pada gambar 15. Hasil yang telah diisikan pada google form otomatis terekam dalam google sheet dan dikelompokkan sesuai *single identification number* masing-masing alat. Hal tersebut ditampilkan dalam gambar 16 di mana file dapat diunduh dalam format .pdf maupun .xls.

Gambar 14. Halaman *Logbook Pengoperasian Alat Laboratorium*

Sumber: Dokumentasi peneliti, 2025

Kode Alat *

Your answer

INTERVENSI PLP *

Choose

Next

Clear form

Gambar 15. Halaman Perawatan Alat

Sumber: Dokumentasi peneliti, 2025

Gambar 16. Halaman Laporan Logbook

Perawatan Alat Laboratorium

Sumber: Dokumentasi peneliti, 2025

Proses terakhir dalam penelitian ini adalah memastikan harapan pengembangan aplikasi sesuai dengan hasil implementasi uji coba. Kegiatan tersebut dilakukan dengan menggunakan metode hasil pengujian *black box*. Berikut ini adalah tabel 3 yang menunjukkan sistem informasi berbasis google yang telah dikembangkan diuji dengan menggunakan metode *black box*. Hasil pengujian *black box* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Skenario Pengujian *Black Box*

No	Skenario	Hasil yang diharapkan	Hasil uji coba
1.	Pengguna memindai QR code <i>single identification number</i> yang tertera pada alat laboratorium	QR code dapat terpindai dan mengarahkan pengguna pada halaman profil masing-masing alat laboratorium	Valid
2.	Pengguna memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i>	Sukses masuk ke halaman menu yang dipilih pengguna	Valid
3.	Pengguna yang berperan sebagai PLP, Ka. Sub. Unit Lab, dan administrator dapat mengedit data alat laboratorium	Perubahan data alat laboratorium tersimpan dalam google sheet dan dapat diunduh dalam format file .xls maupun .pdf	Valid
4.	Pengguna memilih peralatan yang akan dioperasikan	Surat peminjaman alat (file .pdf) terkirim pada email pengguna dan data terekapitulasi dalam google sheet yang dapat diunduh dalam format file .xls maupun .pdf oleh PLP, Ka. Sub. Unit Lab, dan administrator	Valid
5.	PLP, Ka. Sub. Unit Lab, dan administrator memasukkan data perawatan alat	Data-data dokumentasi perawatan alat laboratorium tersimpan dalam google sheet dan dapat diunduh dalam format file .xls maupun .pdf	Valid
6.	Administrator mencoba <i>login</i> dengan data yang tidak valid	Sistem memberikan notifikasi kesalahan	Valid

Sumber: Ata primer, diolah peneliti, 2025

KESIMPULAN

Pengelolaan data pengoperasian dan perawatan alat Sub Unit Laboratorium Keperawatan Magelang masih dilakukan berdasarkan buku catatan atau book file system. Ada beberapa kelemahan dalam pengelolaan menggunakan metode ini. Kekurangan tersebut dapat diatasi dengan mengembangkan sistem pengkodean menggunakan nomor identifikasi tunggal (*single identification number*) dalam sistem informasi laboratorium sederhana berbasis produk Google dengan memanfaatkan QR code. Mengintegrasikan QR code ke dalam sistem informasi laboratorium memungkinkan untuk mengidentifikasi dan mencatat data alat dan informasi lainnya dengan cepat dan efisien. Selain itu, sistem dapat memantau dan mendukung manajemen inventaris, pengoperasian peralatan, dan pemeliharaan peralatan laboratorium. Cara pengembangan ini lebih mudah bagi PLP yang akan mengembangkan sistem informasi

laboratorium namun tidak menguasai sistem pemrograman PHP, MySQL, dan lain sebagainya karena murni hanya memanfaatkan produk google secara gratis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada Ketua Perwakilan Jurusan Keperawatan Magelang dan Kepala Sub Unit Laboratorium Keperawatan Magelang Poltekkes Kemenkes Semarang sebagai pihak-pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

REFERENSI

- Aqsha, Mahmud & Imran, Al & Sidin, Udin. (2022). Pengembangan Sistem Informasi Stock Opname Berbasis Web Pada Laboratorium Jurusan Pendidikan Teknik Elektro UNM. *Jurnal MediaTIK*. 5. 6. 10.26858/jmtik.v5i3.37586.
- Arabiatul Adawiyah, A., Rahman, A., Almaniar, S., & Rahmadiah, T. (2025). Implementasi Digital Twin dalam Manajemen Peralatan Laboratorium dengan Studi Kasus pada Laboratorium Teknik Industri = Implementation of Digital Twin in Laboratory Equipment Management with Case Study in Industrial Engineering Laboratory. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Sains dan Teknologi*, 4(2), 51–55. <https://doi.org/10.33369/pelastek.v4i2.41672>
- Cholik, C. A. (2017). Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk Meningkatkan Pendidikan Indonesia. *Syntax Literate : Jurnal Ilmiah Indonesia – ISSN : 2541 0849*, 549(6), 40–42.
- Díaz, V.G. (2014) Advances And Applications In ModelDriven Engineering. Igi Global. [Online]. Available: <Https://Books.Google.Co.Id/Books?Id=Pogwbqaaqbaj>
- Febrian, Vadlan, et al. (2020). "Pengujian pada Aplikasi Penggajian Pegawai dengan Menggunakan Metode Blackbox." *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, vol. 5, no. 1,, pp. 61-66, doi:10.32493/informatika.v5i1.4340.
- Heriawita. (2023). Manajemen Pengelolaan Laboratorium Gizi Masyarakat pada Institusi Pendidikan Perguruan Tinggi Sebagai Upaya Peningkatan Mutu Pembelajaran. *Journal of Scientech Research and Development*. 5. 293-304. 10.56670/jsrd.v5i2.209.
- Kertiasih, N. L. P. (2016). Peranan Laboratorium Pendidikan Untuk Menunjang Proses Perkuliahhan Jurusan Keperawatan Gigi Poltekkes Denpasar. *Jurnal Kesehatan Gigi*, 4(2):1.
- Kuswandari, Fira & Susanti, Rahmi & Grey, Michael. (2024). Analisis Pengelolaan Laboratorium Berbasis e-TLM QR Code dan Pengembangan Fitur Kalibrasi Secara Online pada Sistem Inventarisasi Peralatan Laboratorium. *Indonesian Journal of Laboratory*. 1. 246. 10.22146/ijl.v1i3.91382.
- Mahardika, Fajar & Merani, Sania & Suseno, Akrim. (2023). Penerapan Metode Extreme Programming pada Perancangan UML Sistem Informasi Penggajian Karyawan. *Blend Sains Jurnal Teknik*. 2. 204-217. 10.56211/blendsains.v2i3.313.
- Muhamad Rijki, N., & Heidiani Ikasari, I. (2023). Implementasi Sistem Infomasi Manajemen Rumah Sakit. *JRIIN :Jurnal Riset Informatika Dan Inovasi*, 1(1), 271–273. Retrieved from <https://jurnalmahasiswa.com/index.php/jriin/article/view/231>
- Munawa. (2022).Analisis Perancangan Sistem Berorientasi Objek Dengan Uml. *Indonesia: Informatika*.
- Setiyawan, Adhi. (2021). Desain Laboratorium Pendidikan Berbasis Keterampilan Literasi Digital. *Edulab : Majalah Ilmiah Laboratorium Pendidikan*. 6. 59-68. 10.14421/edulab.2021.61.05.
- Sulaiman, S. S. S. Ahmad, And S. Ahmad. (2019) "Logical Approach: Consistency Rules Between Activity Diagram And Class Diagram," *Int. J. Adv. Sci. Eng. Inf. Technol.*, Vol. 9, No. 2, Pp. 552–559

- Susanto, Abiyyu & Satibi, Lambang & Prasetyaningtyas, Dwi. (2024). Pengaruh Lembar Data Keselamatan Bahan Berbasis Kartu Referensi Cepat (Quick Reference Card) Terhadap Perilaku Aman (Safety Behaviour) Pengguna Laboratorium Pendidikan. Indonesian Journal of Laboratory. 1. 157. 10.22146/ijl.v1i3.87902.
- Sugiyono. (2017). Metode penelitian dan pengembangan (Research and Development/R&D). Alfabeta.
- Syahrani, A., Azis, A. R., Pratama, N. A., & Asrindayu, N. (2024). Evaluasi kesiapan laboratorium di perguruan tinggi Indonesia menghadapi era revolusi industri 5.0: Evaluation of laboratory readiness in Indonesian universities facing the era of Industrial Revolution 5.0. Jurnal Pengelolaan Laboratorium Sains dan Teknologi, 4(2), 36–40. <https://ejournal.unib.ac.id/labsaintek/article/view/41326>
- Ula, M., Ita Erliana, C. ., Fitri, Z. ., Fakrurrazi, & Pratama, A. . (2022). Pendampingan Pengolahan Sistem Informasi Pendataan dokumen Sekolah Berbasis Komputerisasi di SMK Negeri 3 Lhokseumawe. Mejuajua: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat, 2(1), 10–15. <https://doi.org/10.52622/mejuajujabdimas.v2i1.42>
- Waykar, Yashwant. (2015). role of use case diagram in software development. International Journal of Management and Economics.