

Perancangan Aplikasi Laboratorium Telco untuk Peminjaman Alat Laboratorium Telekomunikasi dengan NFC Reader

Azzahra Putri Kurniawan¹, Shita Herfiah²

Program Studi Broadband Multimedia, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta,
Jl. Prof. Dr. G. A. Siwabessy Kampus UI, Depok, Jawa Barat, 16425, Indonesia

E-mail: azzahra.putri.kurniawan.te21@mhsw.pnj.ac.id

Abstrak

Tantangan yang sering ditemui di lingkungan kampus adalah proses peminjaman alat laboratorium yang umumnya masih dilakukan secara manual. Sistem konvensional ini tidak hanya kurang efisien, tetapi juga berisiko terhadap kehilangan data, kesalahan pencatatan, serta kesulitan dalam pelacakan alat. Untuk menjawab tantangan tersebut, penelitian ini merancang dan mengimplementasikan sebuah aplikasi berbasis teknologi NFC untuk mendukung proses. Aplikasi ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman Dart dengan memanfaatkan *framework* Flutter, serta didukung oleh sistem *database* PostgreSQL. Teknologi NFC digunakan sebagai sarana identifikasi alat melalui penempelan tag NFC pada setiap perangkat laboratorium, yang dapat dipindai menggunakan NFC *reader* oleh pengguna. Aplikasi ini dirancang dengan sistem multi-akses, yang terdiri dari tiga peran utama: mahasiswa sebagai peminjam, admin laboratorium sebagai pengelola operasional, dan kepala laboratorium sebagai pengawas. Setiap peran memiliki hak akses yang berbeda untuk memastikan kontrol dan keamanan data peminjaman dan pengembalian alat laboratorium secara digital. Fitur-fitur dalam aplikasi ini meliputi registrasi dan login pengguna, tampilan daftar alat laboratorium yang tersedia, pemindaian NFC untuk proses peminjaman dan pengembalian, serta riwayat transaksi. Selain itu, admin dan kepala laboratorium dapat melihat daftar peminjam aktif dan melakukan pengelolaan terhadap data alat dan akun mahasiswa. Dengan penerapan sistem ini, diharapkan seluruh proses peminjaman menjadi lebih cepat, serta dapat dimonitor secara *real-time*, sehingga mampu mendukung efektivitas kegiatan pembelajaran dan penelitian di laboratorium. Hasil dari perancangan dan implementasi aplikasi ini menunjukkan bahwa sistem digital berbasis NFC dapat menjadi solusi efektif dalam manajemen aset laboratorium di lingkungan pendidikan tinggi.

Keywords: aplikasi peminjaman, Laboratorium, NFC, Dart, Flutter, PostgreSQL

1. Pendahuluan

Kemajuan teknologi informasi saat ini semakin dimanfaatkan untuk menunjang kebutuhan industri dalam mengatasi berbagai tantangan. Melalui penerapan teknologi informasi, data terbaru dapat diakses secara *real-time*. Salah satu contohnya adalah aktivitas peminjaman dan pengembalian barang, yang merupakan kegiatan umum di lingkungan kampus [1].

Laboratorium adalah suatu tempat atau ruang dengan segala macam peralatan yang diperlukan untuk menunjang kegiatan perkuliahan [2]. Khususnya Laboratorium telekomunikasi, berperan penting dalam mendukung proses pembelajaran mahasiswa, terutama dalam praktik dan penelitian yang membutuhkan berbagai alat dan perangkat khusus. Namun, sistem peminjaman alat yang masih dilakukan secara manual dengan pencatatan di kertas memiliki beberapa kendala,

seperti kesulitan dalam pelacakan alat, risiko kehilangan data, dan ketidakefisienan dalam pengelolaan peminjaman [3].

Sarana dan prasarana perkuliahan yang memadai memainkan peran penting dalam mendukung kelancaran proses belajar mengajar. Perlengkapan perkuliahan seperti alat praktik dan alat ukur memiliki potensi untuk mengalami kerusakan atau hilang. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah aplikasi yang dirancang khusus untuk mengelola proses peminjaman alat secara lebih efisien dan efektif. Pemanfaatan aplikasi *mobile* telah menjadi tren yang semakin populer di berbagai sektor [4]. Sistem peminjaman berbasis aplikasi dapat digabungkan dengan penggunaan NFC untuk memberikan identitas pada peralatan yang akan dipinjam. Serta memberikan akses yang mudah dan cepat [5].

Aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman Dart, Dart merupakan bahasa pemrograman yang

dikembangkan oleh Google untuk kebutuhan pemrograman umum (general-purpose programming). Dalam pengembangan aplikasi ini, Dart akan digunakan bersama framework Flutter. Flutter sendiri adalah SDK (Software Development Kit) buatan Google yang digunakan untuk membangun aplikasi mobile dengan *database* PostgreSQL [6].

Database adalah kumpulan data yang disimpan secara terstruktur di dalam komputer, sehingga dapat diakses dan dikelola melalui aplikasi komputer untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dari database tersebut. [7]. Supabase adalah platform *open-source* untuk pengembangan aplikasi berbasis *cloud*, yang masih dalam tahap beta oleh perusahaan Supabase Inc. Dibangun di atas PostgreSQL, Supabase menyederhanakan manajemen database dan otentikasi dengan API serta antarmuka intuitif. Sebagai *backend-as-a-service*, platform ini memungkinkan pengembang fokus pada fitur aplikasi tanpa harus mengelola infrastruktur secara langsung [8].

Memiliki tiga macam role pengguna, Dalam role user disini adalah mendefinisikan kebutuhan berdasarkan masing-masing user [9]. yaitu mahasiswa sebagai peminjam alat yang dapat mengakses aplikasi hanya untuk melihat alat yang tersedia, dan peminjaman serta pengembalian alat Laboratorium. Admin Laboratorium sebagai pengelola operasional peminjaman yang dapat melihat daftar peminjam, serta kepala Laboratorium sebagai operator yang dapat merubah data alat serta mahasiswa yang ada di database aplikasi.

Dengan diterapkannya sistem digital, diharapkan proses peminjaman alat menjadi lebih terstruktur, transparan, dan mudah diakses. Selain itu, aplikasi ini dapat membantu dalam monitoring penggunaan alat Laboratorium, sehingga mendukung keberlangsungan kegiatan akademik dan penelitian dengan lebih optimal.

2. Metode Penelitian

2.1 Identifikasi Kebutuhan

Hal pertama yang dilakukan yaitu melakukan komunikasi dengan user (admin Laboratorium) untuk mengidentifikasi kebutuhan dan permasalahan dalam sistem pengelolaan alat Laboratorium. Berdasarkan hasil wawancara, ditemukan beberapa kendala. Diantaranya kesulitan pemantauan peminjaman dan pengembalian alat Laboratorium khususnya pada jam sibuk perkuliahan dimana kekeliruan dalam pencatatan peminjaman sangat mungkin terjadi [10].

Sistem peminjaman manual seperti yang sedang digunakan Laboratorium saat ini tidak efisien, karena pencatatan manual sangat rentan terhadap kehilangan atau kerusakan data, serta membutuhkan waktu yang lebih lama dalam proses administrasi. Solusi yang ditawarkan pada studi ini adalah pengembangan aplikasi yang digunakan untuk melakukan peminjaman barang Laboratorium.

2.2 Pengumpulan Data

Dalam suatu penelitian atau pengembangan sistem, pengumpulan data merupakan tahap awal yang sangat penting untuk memperoleh informasi yang akurat dan relevan. Data yang dikumpulkan akan menjadi dasar dalam proses analisis, perancangan, hingga implementasi sistem. Oleh karena itu, metode pengumpulan data harus dilakukan secara sistematis dan terarah agar hasil yang diperoleh dapat mendukung tujuan yang ingin dicapai. Pengumpulan data dilakukan melalui :

- Studi Literatur : Melakukan pengumpulan dan analisis terhadap literatur yang berkaitan, termasuk jurnal ilmiah, artikel dan sumber lain terkait topik perancangan aplikasi untuk sistem peminjaman [11].
- Observasi lapangan : Melakukan observasi langsung terhadap proses alur peminjaman dan pengembalian barang pada Laboratorium yang masih menggunakan pencatatan manual.
- Inventaris alat Laboratorium : Melakukan inventaris terhadap alat yang tersedia di Laboratorium untuk kemudian di *input* pada database aplikasi.

2.3 Perencanaan Sistem

Perancangan sistem dilakukan dengan pendekatan Solusi yang disesuaikan dengan kebutuhan yang telah teridentifikasi :

- a. Desain Sistem Aplikasi
 - Perencanaan sistem ini akan memberikan Gambaran tentang bagaimana bentuk dari tampilan sistem [12]. Hal ini mencakup pengembangan aplikasi menggunakan Bahasa pemrograman Dart dengan PostgreSQL sebagai basis data.
 - Struktur basis data terdiri dari tabel untuk daftar alat, daftar akun mahasiswa, dan log peminjaman serta pengembalian alat.
- b. Implementasi NFC Reader

Setiap alat akan ditempelkan NFC NTag yang akan dibaca oleh alat NFC Reader. Masing-masing NFC NTag memiliki *Unique Identifier* (UID) lalu terhubung dengan aplikasi melalui protokol komunikasi *Message Queue Telemetry Transport* (MQTT) untuk mendapatkan data secara *realtime*. protokol ini memastikan bahwa semua pesan tetap dapat terkirim meskipun terjadi gangguan atau pemutusan koneksi sementara. MQTT menerapkan metode *publish/subscribe* [13].
- c. Fitur Aplikasi Umum

Sebagai bagian dari tahap perancangan sistem, pembuatan antarmuka aplikasi menjadi hal yang krusial untuk memudahkan pengguna dalam mengakses fitur-fitur yang disediakan. Antarmuka yang dirancang harus intuitif dan sesuai dengan kebutuhan pengguna agar dapat mendukung kinerja

sistem secara optimal. Dalam hal ini, dibuatlah aplikasi dengan menu-menu sebagai berikut [14] :

Tabel 1 Daftar Fitur yang Terdapat di Aplikasi Secara Umum

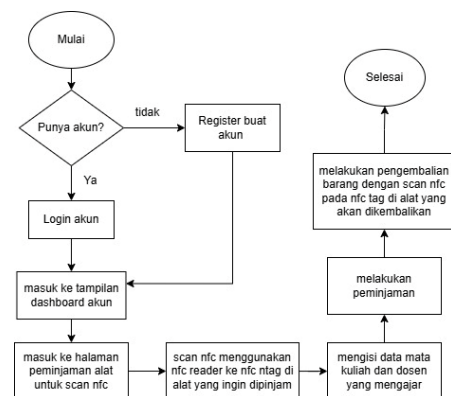
No.	Menu	Deskripsi
1	<i>Login</i>	Form untuk masuk ke dalam menu utama
2	<i>Register</i>	Form untuk memasukkan data pengguna baru
3	<i>Home</i>	Halaman utama yang menampilkan daftar alat yang tersedia
4	Card Menu	Bagian halaman yang menampilkan daftar menu
5	Profile	Halaman yang menampilkan data User
6	Peminjaman	Halaman untuk scan NFC serta menampilkan daftar alat yang mau dipinjam
7	Pengembalian	Halaman untuk scan NFC alat yang mau dikembalikan
8	Identitas Alat	Berisikan informasi seperti deskripsi singkat, UID, Status ketersediaan alat, kuantitas dari alat yang tersedia dan spesifikasi seputar alat terkait.
9	<i>History</i>	Untuk melihat riwayat peminjaman serta pengembalian oleh mahasiswa
10	List peminjam	Untuk Admin dan Kepala Laboratorium melihat daftar peminjam alat
11	Data Mahasiswa	Kepala Laboratorium dapat melakukan perubahan terhadap akun mahasiswa.

d. Akses Fitur Aplikasi Berdasarkan Role Akun:
 Dalam sistem aplikasi yang dirancang, pengelolaan hak akses menjadi salah satu aspek paling krusial untuk menjaga keamanan data serta memastikan keteraturan dalam penggunaan sistem. Hal ini sangat penting agar setiap pengguna hanya dapat mengakses fitur dan informasi yang memang sesuai dengan peran dan tanggung jawabnya masing-masing. Karena setiap pengguna memiliki tingkat

kewenangan yang berbeda-beda, sistem perlu menerapkan mekanisme pembatasan akses yang ketat untuk menghindari penyalahgunaan serta menjaga kerahasiaan data yang sensitif. Dengan demikian, setiap akun dalam aplikasi diberikan hak akses yang disesuaikan berdasarkan hierarki pengguna, mulai dari pengguna biasa hingga administrator. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan keamanan, tetapi juga membantu dalam mengelola sistem dengan lebih efektif, sehingga tiap pengguna dapat menjalankan tugasnya secara optimal tanpa mengganggu fungsi dan data yang bukan menjadi tanggung jawabnya.

Tabel 2 Keterangan Akses Setiap Role Akun

Role Akun	Akses
Mahasiswa	<ul style="list-style-type: none"> Melihat daftar alat yang tersedia Melakukan peminjaman dan pengembalian barang Melihat riwayat peminjaman
Admin Laboratorium	<ul style="list-style-type: none"> Melihat daftar alat yang tersedia Melihat daftar mahasiswa yang sedang melakukan peminjaman
Kepala Laboratorium	<ul style="list-style-type: none"> Melihat daftar alat yang tersedia Melihat daftar mahasiswa yang sedang melakukan peminjaman Melihat dan dapat mengubah data akun mahasiswa



Gambar 1 Flowchart Alur Peminjaman

Dari Flowchart diatas dapat dilihat alur proses peminjaman dan pengembalian alat berbasis NFC. Proses peminjaman dimulai dengan memastikan apakah pengguna sudah memiliki akun. Jika belum maka pengguna diwajibkan untuk melakukan registrasi akun terlebih dahulu. Setelah memiliki akun, pengguna dapat login dan diarahkan ke dashboard akun. Dari sana, pengguna masuk ke menu peminjaman alat dan melakukan pemindaian NFC menggunakan NFC *reader* pada tag alat yang ingin dipinjam. Kemudian peminjam perlu mengisi data mata kuliah dan dosen yang mengajar lalu alat dapat digunakan.

Ketika selesai menggunakan alat, pengguna dapat mengembalikannya dengan scan Kembali tag NFC di alat tersebut. Alur peminjaman sudah dianggap selesai. Dalam sistem berbasis mikrokontroler, pengelolaan data menjadi salah satu komponen penting untuk mendukung kinerja sistem secara keseluruhan. Mikrokontroler bertugas mengumpulkan, memproses, dan mengirimkan data sesuai dengan fungsinya. Agar data tersebut dapat diakses dan digunakan secara lebih luas, diperlukan media penyimpanan yang terstruktur. Di sinilah peran database sangat dibutuhkan, yaitu untuk menampilkan data yang telah dikelola oleh mikrokontroler secara sistematis dan mudah dipahami oleh pengguna [15].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengumpulan Data

Berdasarkan pada hasil observasi lapangan terhadap sistem peminjaman manual yang saat ini digunakan, Ditemukan kebutuhan perizinan akses untuk masing-masing *role* akun, perizinan ini mencakup berbagai fungsi yang akan diterapkan dalam pengembangan sistem serta pihak-pihak yang terlibat dalam penggunaannya.

Pengguna sistem terdiri atas Admin Laboratorium, Kepala Laboratorium, dan Mahasiswa. Admin Laboratorium bertugas mengelola administrasi Laboratorium dengan akses hanya untuk data alat dan tidak untuk data mahasiswa peminjam yang tidak dapat diubah. Kepala Laboratorium memiliki akses terhadap data alat serta mahasiswa peminjam, dan untuk mahasiswa hanya dapat mencari dan melakukan peminjaman serta pengembalian.

Dalam sistem peminjaman alat laboratorium, sangat diperlukan adanya mekanisme yang mampu memberikan informasi secara akurat mengenai ketersediaan alat sebelum mahasiswa melakukan proses peminjaman. Hal ini bertujuan agar mahasiswa dapat mengetahui secara langsung apakah alat yang ingin mereka pinjam masih tersedia atau sudah dipinjam oleh pengguna lain. Dengan adanya sistem yang informatif ini, proses peminjaman menjadi lebih terorganisir dan efisien, serta dapat mencegah terjadinya tumpang tindih peminjaman alat yang sama. Selain itu, sistem tersebut juga membantu

dalam pengelolaan inventaris alat laboratorium sehingga penggunaan alat dapat dimonitor dengan baik dan meminimalisir risiko kehilangan atau kerusakan.

3.2 Perancangan Aplikasi

Pada tahap perancangan aplikasi, desain antarmuka menjadi salah satu aspek penting yang menentukan kemudahan dan kenyamanan pengguna saat mengakses sistem. Berikut ini merupakan gambaran desain aplikasi yang akan ditampilkan ketika aplikasi dibuka. Halaman pertama yang muncul merupakan halaman utama yang berfungsi sebagai pintu masuk bagi pengguna. Di halaman ini, pengguna diberikan dua pilihan utama, yaitu login bagi mereka yang sudah memiliki akun sebelumnya, dan register bagi pengguna baru yang belum memiliki akun dan ingin membuat akun baru.



Gambar 2 Tampilan Halaman Depan

Halaman login merupakan fitur penting dalam sistem yang berfungsi sebagai pintu masuk bagi pengguna untuk mengakses berbagai layanan dan fitur yang tersedia. Pada halaman ini, pengguna diharuskan mengisi data NIM (Nomor Induk Mahasiswa) serta password yang telah mereka miliki saat melakukan pendaftaran. Data tersebut akan diverifikasi oleh sistem untuk memastikan bahwa hanya pengguna yang terdaftar dan memiliki hak akses yang sah yang dapat masuk ke dalam sistem. Halaman login hanya dapat diakses oleh pengguna yang sudah memiliki akun, sehingga proses ini juga berperan dalam menjaga keamanan dan privasi data pengguna. Dengan mekanisme login yang terstruktur, sistem dapat

memberikan pengalaman yang aman dan personal bagi setiap pengguna sesuai dengan hak dan kewenangannya.

Gambar 3 Tampilan Halaman Login

Jika pengguna belum memiliki akun, mereka dapat memilih halaman register yang tersedia pada halaman depan aplikasi untuk membuat akun baru. Proses pendaftaran ini dirancang agar mudah diakses dan diikuti oleh pengguna baru. Pengguna hanya perlu mengisi data diri yang dibutuhkan, seperti nama lengkap, Nomor Induk Mahasiswa (NIM), serta memasukkan password yang akan digunakan untuk login ke dalam sistem. Data yang diinput akan disimpan secara aman dalam database dan digunakan untuk mengidentifikasi serta memberikan hak akses yang sesuai berdasarkan peran pengguna. Dengan adanya fitur registrasi ini, sistem menjadi lebih terorganisir dan mampu memberikan pengalaman penggunaan yang lebih personal dan aman.

Gambar 4 Tampilan Halaman Regist Akun

Setelah pengguna berhasil membuat akun dan melakukan proses pendaftaran, mereka akan langsung diarahkan ke tampilan utama aplikasi yang menampilkan daftar alat-alat laboratorium yang sedang tersedia untuk dipinjam. Pada halaman ini, pengguna dapat dengan mudah melihat kuantitas atau jumlah masing-masing alat yang tersedia secara *real-time*, sehingga memudahkan dalam memilih alat yang dibutuhkan. Selain itu, aplikasi juga menyediakan fitur untuk melihat informasi lebih rinci mengenai setiap alat dengan membuka laman khusus yang berisi deskripsi serta spesifikasi alat tersebut. Dengan demikian, pengguna dapat memperoleh gambaran yang jelas sebelum memutuskan untuk meminjam alat tersebut, sehingga proses peminjaman menjadi lebih efisien.

Multimeter Analog

Status: **Dipakai**

Deskripsi
Multimeter adalah alat ukur listrik serbaguna yang digunakan untuk mengukur berbagai besaran listrik seperti tegangan (volt), arus listrik (ampere), dan hambatan (ohm). Alat ini merupakan perangkat penting dalam dunia teknik elektro, elektronika, perawatan peralatan listrik, dan kegiatan praktikum di laboratorium.

Multimeter tersedia dalam dua jenis utama, yaitu:

- Multimeter Analog: Menggunakan jarum

Gambar 5 Halaman Informasi Detail Alat

Pada halaman yang menampilkan informasi detail mengenai setiap alat laboratorium, pengguna dapat melihat deskripsi singkat yang menjelaskan fungsi dan kegunaan alat tersebut, serta spesifikasi teknis yang meliputi berbagai aspek penting seperti ukuran, kapasitas, dan fitur khusus yang dimiliki alat tersebut. Informasi ini sangat berguna untuk membantu pengguna dalam memahami alat yang akan mereka pinjam sehingga dapat digunakan dengan tepat sesuai kebutuhan. Selain itu, sistem dirancang dengan mempertimbangkan perbedaan

peran pengguna, sehingga ketiga jenis akun yang ada misalnya mahasiswa, staf laboratorium, dan administrator memiliki menu dan tampilan dashboard yang berbeda-beda. Perbedaan ini disesuaikan dengan tingkat akses dan kewenangan masing-masing pengguna, sehingga setiap pengguna hanya dapat mengakses fitur dan informasi yang relevan dengan tugas dan tanggung jawabnya dalam sistem. Dengan demikian, pengelolaan alat dan informasi di dalam sistem menjadi lebih terstruktur dan aman..



Gambar 6 Tampilan Akun Mahasiswa

Untuk akun mahasiswa, akses yang diberikan dibatasi agar hanya dapat melihat beberapa menu utama yang relevan dengan kebutuhan mereka. Menu tersebut meliputi daftar alat yang tersedia di laboratorium, yang memungkinkan mahasiswa untuk memilih alat yang ingin dipinjam dengan mudah. Selain itu, terdapat juga halaman khusus untuk proses peminjaman dan pengembalian alat menggunakan teknologi scan NFC, sehingga transaksi dapat dilakukan secara cepat dan praktis tanpa perlu proses manual yang rumit. Tidak kalah penting, mahasiswa juga dapat mengakses halaman riwayat peminjaman alat yang pernah mereka lakukan sebelumnya, sehingga mereka dapat memantau dan mengelola penggunaan alat dengan lebih baik. Pembatasan akses ini bertujuan untuk menjaga keamanan sistem sekaligus memastikan mahasiswa hanya

mengakses fitur yang sesuai dengan peran dan kebutuhannya.



Gambar 7 Tampilan Akun Admin Laboratorium

Perbedaan utama antara akun admin laboratorium dengan akun mahasiswa terletak pada tingkat akses dan fitur yang dapat digunakan dalam sistem. Sementara akun mahasiswa hanya memiliki akses terbatas untuk melihat daftar alat, melakukan peminjaman, pengembalian, serta melihat riwayat peminjaman mereka sendiri, akun Admin Laboratorium memiliki hak akses tambahan yang lebih luas. Salah satu fitur khusus yang hanya dapat diakses oleh admin adalah kemampuan untuk melihat daftar nama mahasiswa yang sedang meminjam alat laboratorium secara real-time. Fitur ini sangat penting bagi admin untuk memantau penggunaan alat, memastikan peminjaman berjalan sesuai prosedur, dan mengelola ketersediaan alat dengan lebih efektif. Dengan adanya akses ini, admin dapat dengan mudah mengawasi siapa saja yang sedang menggunakan alat laboratorium serta melakukan tindak lanjut jika terjadi kendala seperti keterlambatan pengembalian atau kerusakan alat. Hal ini tentunya membantu dalam menjaga keamanan dan kelancaran operasional laboratorium secara keseluruhan.



Gambar 8 Tampilan Akun Kepala Laboratorium

Akun ini memiliki hak akses penuh terhadap seluruh data yang tersimpan dalam aplikasi, sehingga dapat mengelola dan mengatur berbagai informasi dengan lebih leluasa. Selain memiliki semua akses yang dimiliki oleh akun mahasiswa dan admin laboratorium, akun ini juga memiliki kewenangan tambahan yang memungkinkan untuk melakukan perubahan atau pembaruan data mahasiswa yang terdaftar dalam sistem. Kemampuan ini sangat penting untuk memastikan bahwa data mahasiswa selalu akurat dan *up-to-date*, termasuk dalam hal informasi pribadi, status keanggotaan, maupun hak akses yang diberikan. Dengan kontrol penuh terhadap data, akun ini berperan sebagai pengelola utama yang bertanggung jawab menjaga integritas dan keamanan sistem secara keseluruhan, serta memastikan bahwa sistem berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan institusi.

4. Kesimpulan

Berdasarkan perancangan aplikasi Laboratorium Telco untuk peminjaman alat Laboratorium telekomunikasi, dapat disimpulkan bahwa penerapan sistem berbasis digital dengan menggunakan teknologi NFC, Bahasa pemrograman dart dan framework Flutter serta database PostgreSQL mampu meningkatkan efisiensi serta transparansi dalam pengelolaan alat Laboratorium. Dengan adanya tiga peran pengguna—mahasiswa, admin Laboratorium, dan kepala Laboratorium—akses terhadap

fitur aplikasi dapat disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing, memastikan bahwa sistem berjalan dengan optimal. Selain itu, metode pencatatan manual yang sebelumnya rentan terhadap kesalahan dan kehilangan data dapat digantikan dengan sistem terstruktur yang memudahkan pemantauan serta pelacakan alat secara real-time. Dengan demikian, aplikasi ini tidak hanya meningkatkan akurasi dalam peminjaman alat, tetapi juga mendukung kelangsungan aktivitas akademik dan penelitian dengan lebih efektif dan efisien.

Daftar Acuan

- [1] S. Andriyanto, R. Ibrachim, S. Mellani, F. Ammar and L. Khariyyah, "Perancangan Sistem Informasi Peminjaman Barang untuk Pelayanan BAAKPK," *JSITIK*, pp. 68-84, 2024.
- [2] S. Aminah, A. S. Sunarya and N. Hadiatiningsih, "Perancangan Sistem Peminjaman Alat Praktikum Pada Laboratorium dengan Metode VDI 2206," *Seminar Nasional Informatika dan Aplikasinya*, pp. 6-10, 2020.
- [3] A. P. Kuncoro, B. A. Kusuma and A. Purnomo, "Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Website sebagai Media Pengelolaan Peminjaman dan Pengembalian Alat Laboratorium Fikes UMP," *SATIN*, vol. 4, pp. 24-30, 2020.
- [4] M. F. Osama, I. Purnamasari and R. Mayasari, "RANCANG BANGUN APLIKASI PEMESANAN KUEBERBASIS MULTIPLATFORMUNTUK Mendukung Langkah Ekonomi Digital(STUDI KASUS: PAWON IBU SNACKS KARAWANG)Mochamad Fauzan Osama, Intan Purnamasari, Rini MayasariInformatika, Universitas Singaperbangsa KarawangUniversitas Si," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* , vol. 7, pp. 2877-2883, 2023.
- [5] E. Kusnadi, A. Papuas and A. Tindi, "APLIKASI PEMINJAMAN ALAT PRAKTIKUM DI JURUSAN TEKNIK KOMPUTER DAN KOMUNIKASI MENGGUNAKAN BARCODE," *Jurnal Ilmiah Behongang*, 2022.
- [6] I. Sudarmawan, I. Kadyanan and I. Santiyasa, "PENGEMBANGAN FITUR ROOM DISPLAY PADA APLIKASI SISTEM PEMINJAMAN RUANGAN BERBASIS ANDROID," *Jurnal Pengabdian Informatika*, pp. 33-38, 2022.
- [7] A. Mahendra, "PERANCANGAN APLIKASI PEMINJAMAN BARANG BERBASIS WEB PADA TVRI SUMATRA SELATAN BAGIAN PEMBERITAAN," Palembang, 2023.

- [8] M. A.N., A. Y.R., F. A. D. Fitrah, F. Y. Suratman and Istiqomah, "Perancangan Website Berbasis Aplikasi dengan Fitur Notifikasi Whatsapp untuk Sistem Deteksi Jatuh," *Jurnal TEKTRIKA* , vol. 8, pp. 45-51, 2023.
- [9] T. A. Nugrahani and K. N. Amalia, "Implementasi Scrum dalam Perancangan Aplikasi Pembelajaran Budaya Nusantara berbasis Mobile," *Informatics Journal*, vol. 7, pp. 178-184, 2022.
- [10] F. Azriani and V. Frendiana, "Perancangan WebsiteLife Cycle Management untuk Optimalisasi Aset dengan QR Code Reader," *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro*, vol. 10, pp. 14-20, 2024.
- [11] D. Ariyanto, "Rancang Bangun Sistem Peminjaman Peralatan Laboratorium Menggunakan RFID Berbasis IoT," *Indonesian Journal of Laboratory*, 2023.
- [12] I. M. P. Muliada, A. I. I. Paramitha and I. N. Purnama, "Pengembangan Sistem Booking Engine pada Gripastudio," *Jurnal Riset Teknik Informatika dan Komputer*, vol. 6, pp. 261-270, 2024.
- [13] M. H. Mushaddiq, R. Munadi and A. I. Irawan, "IMPLEMENTASI NEAR FIELD COMMUNICATION (NFC) PADA SMARTPHONE UNTUK PENGAMANAN RUANGAN SERVER," *e-Proceeding of Engineering*, vol. 6, pp. 4054-4061, 2019.
- [14] H. Haerudin, D. A. Punkastyo and F. A. Rasyid, "Perancangan Aplikasi Berbasis Android untuk Pemesanan Online Pada Toko Bubuk Bayi Alfa 3," *Journal of Artificial Intellegence and Innovative Application*, 2022.
- [15] Budiyanta and D. N. EKa, "Rancang Bangun Sistem Peminjaman dan Manajemen Aset Laboratorium Berbasis Implementasi RFID dan Aplikasi Web," *Jurnal Edukasi Elektro*, vol. 5, pp. 80-90, 2021.