

Sistem Informasi Inventaris Untuk Peminjaman dan Pengembalian Alat Di Laboratorium Teknik Informatika POLNEP Berbasis Web

Fitri Wibowo¹, Freska Rolansa², Tri Bowo Atmojo³

^{1,2,3}Politeknik Negeri Pontianak; Jl. Jend. Ahmad Yani, Bansir Laut, Pontianak, (0561)736180

Jurusan Elektro, Politeknik Negeri Pontianak

e-mail: ¹fitri.wibowo@polnep.ac.id, ²freska.ilkom@gmail.com, ³tribowo17@gmail.com

Abstrak

Keberadaan laboratorium sangat penting untuk meningkatkan keberhasilan proses belajar mengajar di dalam pendidikan tinggi vokasi. Oleh karena itu, agar dapat berfungsi secara baik dan optimal suatu laboratorium harus dikelola dengan sistem manajemen yang baik. Sistem manajemen yang baik dari aspek pengelolaan alat dan bahan dalam sebuah laboratorium adalah tersedianya suatu sistem inventarisasi yang dapat digunakan untuk membantu melakukan pendataan alat maupun bahan habis pakai. Saat ini proses bisnis atau kegiatan administrasi di Laboratorium Teknik Informatika masih menggunakan paper-based administration (hardcopy). Pada penelitian ini akan dibangun sebuah sistem informasi berbasis web yang dapat digunakan untuk menginventarisasi alat di Laboratorium Teknik Informatika seperti menambahkan, melihat, mengubah, maupun menghapus data alat dan bahan habis pakai, mengelola peminjaman atau pengembalian alat, serta melakukan pelaporan. Manfaat dari penelitian ini adalah pengelolaan alat dan bahan habis pakai di Laboratorium Teknik Informatika akan lebih efektif dan efisien sehingga diharapkan dapat meningkatkan kualitas pelayanan yang ada saat ini.

Kata kunci : Inventaris, Sistem Informasi, Web-Based Application.

Abstract

The existence of a laboratory is very important to improve the success of the teaching and learning process in vocational higher education. Therefore, in order to function properly and optimally, a laboratory must be managed with a good management system. A good management system, from the aspect of managing tools and materials in a laboratory, is the availability of an inventory system that can be used to help collect data on tools and consumables. Currently, business processes or administrative activities in the Informatics Engineering Laboratory still use paper-based administration (hardcopy). In this research, a web-based information system will be built that can be used to inventory tools in the Informatics Engineering Laboratory, such as adding, viewing, changing, or deleting data on tools and consumables, managing borrowing or returning tools, and reporting. The benefit of this research is that the management of tools and consumables in the Informatics Engineering Laboratory will be more effective and efficient so that it is expected to improve the quality of existing services.

Keywords : Inventory, Information System, Web-Based Application

1. PENDAHULUAN

Keberadaan laboratorium sangat penting untuk meningkatkan keberhasilan proses belajar. Selain dipergunakan untuk menunjang proses belajar mengajar dalam pendidikan dan pengajaran, pada perguruan tinggi laboratorium juga dapat dimanfaatkan untuk mendukung pelaksanaan tri dharma perguruan tinggi lainnya yaitu penelitian dan atau pengabdian pada masyarakat. Oleh karena itu, agar dapat berfungsi secara baik dan optimal suatu laboratorium harus dikelola dengan sistem manajemen yang baik. Aspek-aspek penting dalam sistem manajemen laboratorium yang baik di antaranya adalah pengelolaan alat, bahan dan sumber daya termasuk sumber daya manusia.

Salah satu contoh sistem manajemen yang baik dari aspek pengelolaan alat dan bahan dalam sebuah laboratorium adalah tersedianya suatu sistem yang dapat digunakan untuk membantu melakukan pendataan alat maupun bahan serta menangani proses bisnis atau kegiatan administrasi terkait alat dan bahan tersebut sebagai contoh inventarisasi alat, peminjaman/pengembalian alat/ruangan, dan laporan *stock opname* bahan habis pakai[1].

Pada sistem yang berjalan saat ini memiliki beberapa permasalahan, seperti 1) Inventaris alat dan bahan habis pakai kurang *up-to-date* dan cenderung sulit dikelola karena masih menggunakan berkas dalam bentuk Microsoft Word, 2) Sulitnya melakukan *tracking* peminjaman dan pengembalian alat karena ada kemungkinan formulir hilang atau rusak, 3) Pelaporan *stock opname* bahan habis pakai yang dilakukan setiap akhir semester oleh kepala laboratorium belum dilakukan secara otomatis. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah sistem yang dapat digunakan untuk membantu pengelolaan Laboratorium Teknik Informatika khususnya dalam menangani peminjaman alat atau ruangan dan mengelola persediaan bahan habis pakai. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membangun sebuah sistem informasi yang dapat digunakan untuk membantu pengelolaan Laboratorium Teknik Informatika khususnya dalam menangani peminjaman alat dan mengelola persediaan bahan habis pakai.

Terdapat beberapa penelitian sejenis yang pernah dilakukan sebelumnya yang dapat dijadikan acuan, di antaranya penelitian yang dilakukan pada tahun 2019[2] yaitu pembuatan aplikasi berbasis *mobile* untuk manajemen inventaris barang. Penelitian tersebut difokuskan pada pelaku usaha kecil dan menengah serta usaha mikro. Tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk membantu pelaku usaha kecil dan menengah yang umumnya kurang memiliki ketertarikan terhadap pemanfaatan teknologi informasi dan komputer (TIK) dalam mendukung proses bisnis yang disebabkan oleh hal-hal tertentu, seperti kebutuhan dana dalam proses implementasi/migrasi sistem, kualifikasi karyawan dalam hal penggunaan TIK, serta alasan keamanan sistem. Penelitian tersebut mentransformasikan proses bisnis yang dilakukan secara konvensional menjadi berbasis digital. Adapun teknologi yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah pemanfaatan *Application Programming Interface* (API) sebagai antarmuka komunikasi antara aplikasi dengan *database* dengan gaya arsitektur *Representational State Transfer* (REST). Sedangkan aplikasi pada sisi pengguna menggunakan aplikasi berbasis *mobile*. Sedangkan metodologi yang digunakan pada penelitian tersebut adalah *Design Science Research* (DSR).

Pada penelitian berikutnya yang dilakukan pada tahun 2017[3], disimpulkan bahwa penambahan fitur *initial data analytics* dan *knowledge discovery* pada suatu sistem manajemen inventaris barang atau *supply chain management* (SCM) dapat memberikan informasi yang berguna bagi *decision makers* pada sebuah organisasi. Penelitian tersebut masih membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut terkait penggunaan *big data analysis*. Sistem yang dibangun pada penelitian tersebut berbasis web dengan menggunakan aplikasi XAMPP yang sudah memuat web server Apache, *database* MySQL, dan bahasa pemrograman PHP. Sistem tersebut juga mengimplementasikan *role-based access control* (RBAC) karena digunakan oleh sebuah perusahaan yang menerapkan hak akses berbeda untuk setiap penggunanya. Metode yang digunakan pada penelitian tersebut adalah *workflow driven* yang dibagi menjadi tiga (3) *business workflow* yaitu *purchasing transactions*, *engineering transactions* dan *selling transactions*.

Penelitian selanjutnya yang dilakukan pada tahun 2016[4] menggunakan teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam sistem manajemen inventaris barang. Hal ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan sensor *ultrasonic* dan *micro processor* yang mampu terhubung ke dalam jaringan internet. Perangkat tersebut selanjutnya dipasang di sebuah *container* barang yang digunakan untuk penyimpanan. Selanjutnya sensor *ultrasonic* akan mengirim *trigger* tingkat ketinggian/level stok barang yang kemudian diteruskan ke sebuah tampilan *dashboard* web melalui jaringan internet. Sistem juga didesain untuk dapat mengirimkan notifikasi melalui email terkait kondisi stok barang. Hal ini bertujuan untuk mengurangi kebutuhan *man-power* dan membuat pengukuran stok barang secara otomatis sehingga diharapkan mampu meningkatkan efisiensi pada sistem manajemen inventaris barang. Tantangan dalam pembuatan sistem ini adalah tidak semua jenis barang dapat disimpan dalam *container* yang dipersiapkan, baik dari segi ukuran, berat maupun jenis barang seperti benda cair atau benda padat.

Penelitian berikutnya dilakukan pada tahun 2013. Pada penelitian tersebut[5], proses pendataan alat di laboratorium pada sistem manajemen inventaris dilakukan secara otomatis menggunakan *barcode*. Penggunaan *barcode scanner* bertujuan untuk mempercepat proses pendataan alat baik pada saat inventarisasi maupun peminjaman dan pengembalian alat oleh mahasiswa dan pengajar di sebuah laboratorium sekolah. Dari proses pendataan tadi dapat diketahui dengan mudah status peminjaman suatu alat yang dipinjam yaitu sudah dikembalikan atau belum dikembalikan.

Berdasarkan perbandingan teknologi, tujuan serta metode dari penelitian–penelitian sejenis sebelumnya, maka pada penelitian ini penulis mencoba untuk membuat sebuah sistem informasi yang dapat melakukan inventaris alat dan bahan pakai di Laboratorium Teknik Informatika dengan menggunakan QR code *scanner* dan dapat menangani alur proses peminjaman maupun pengembalian alat serta laporan persediaan bahan habis pakai secara otomatis dengan menggunakan teknologi berbasis web. Sedangkan media yang digunakan dalam proses peminjaman dan pengembalian alat adalah perangkat *mobile* (iPad) yang ditampilkan dalam bentuk *kiosk touchscreen*.

2. METODE

Metodologi pengembangan software yang digunakan pada penelitian ini adalah *Rapid Application Development* (RAD). Model tersebut dipilih karena pertimbangan *resource* yang akan digunakan pada penelitian ini, baik dari parameter waktu maupun sumber daya manusia. *Rapid Application Development* merupakan salah satu bentuk *incremental software development process* yang menitik beratkan pada kebutuhan waktu pengerjaan proyek yang relatif singkat. Menurut Pressman[6], metode ini secara garis besar dibagi menjadi lima tahapan yaitu:

2.1 Studi literatur

Tahapan studi literatur merupakan langkah pertama dalam pelaksanaan penelitian di mana gambaran besar penelitian ditangkap dan dilakukan pendalaman. Studi literatur dilakukan dengan mencari referensi teori yang relevan dengan judul penelitian baik dari sumber artikel jurnal, prosiding, buku, maupun karya ilmiah lainnya.

2.2 Pengumpulan data

Data yang dimaksud pada penelitian ini adalah seluruh entitas yang terlibat pada proses bisnis yang terjadi di Laboratorium Teknik Informatika. Entitas dapat berupa benda seperti alat atau bahan habis pakai, aktor/manusia, maupun sistem lain yang sudah ada.

2.3 Perancangan dan pembuatan database.

Basis data dibutuhkan sebagai media penyimpanan data dan menjadi titik awal pengembangan sistem informasi. Oleh karena itu, basis data perlu dibuat sebelum antar muka pengguna dan kode program diimplementasikan.

2.4 Perancangan dan pembuatan antarmuka Graphical User Interface (GUI)

Perancangan dan pembuatan tampilan antarmuka pengguna atau dikenal juga dengan istilah UI/UX. Sehingga pengguna *software* tersebut tidak mengalami kesulitan dalam mengoperasikannya. Tampilan antarmuka pengguna (UI/UX) dari sistem informasi akan dirancang dengan menggunakan *software* Balsamiq Mockup/Pencil dan diimplementasikan dengan HTML, CSS dan Javascript.

2.5 Uji coba tampilan antarmuka pengguna.

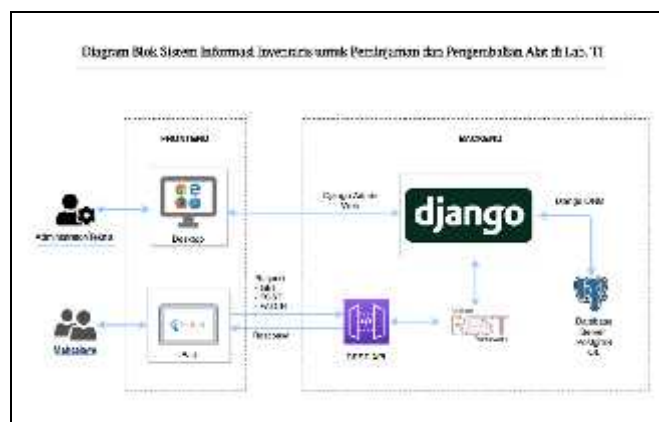
Uji coba perangkat lunak dilakukan untuk memastikan perangkat lunak berjalan sebagaimana mestinya. Pengujian akan dilakukan dengan cara *black-box testing* di mana setiap menu atau fitur pada tampilan antarmuka pengguna akan diberi input dan hasil/output dari sistem akan direkam untuk diidentifikasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Studi Literatur

Sistem yang dibangun terdiri dari dua blok bagian, yaitu *frontend* dan *backend*. Backend sistem merupakan aplikasi berbasis web yang dikembangkan dengan menggunakan beberapa perangkat lunak *open-source* diantaranya *web framework* Django, *database server* PostgreSQL, dan *django-rest-framework*. Sedangkan pada sisi *front-end* memiliki dua tipe tampilan, yaitu tampilan web yang digunakan oleh pengguna dengan *role* teknisi dan administrator web, serta tampilan aplikasi *mobile* iOS dengan perangkat iPad yang digunakan oleh pengguna yang memiliki *role* mahasiswa. Arsitektur yang digunakan untuk pertukaran data antara *front-end* aplikasi *mobile* dan sisi *backend* sistem adalah RESTful API di mana data ditransfer dalam bentuk JSON. Sisi backend sistem dibangun dengan menggunakan framework Django. Django adalah sebuah *web framework open source* yang digunakan dalam pembuatan aplikasi web *full-stack*. Django dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman tingkat tinggi Python. Django menggunakan arsitektur Model-View-Template (MVT) yang memiliki kemiripan dengan model *Model-View-Controller* (MVC)[7].

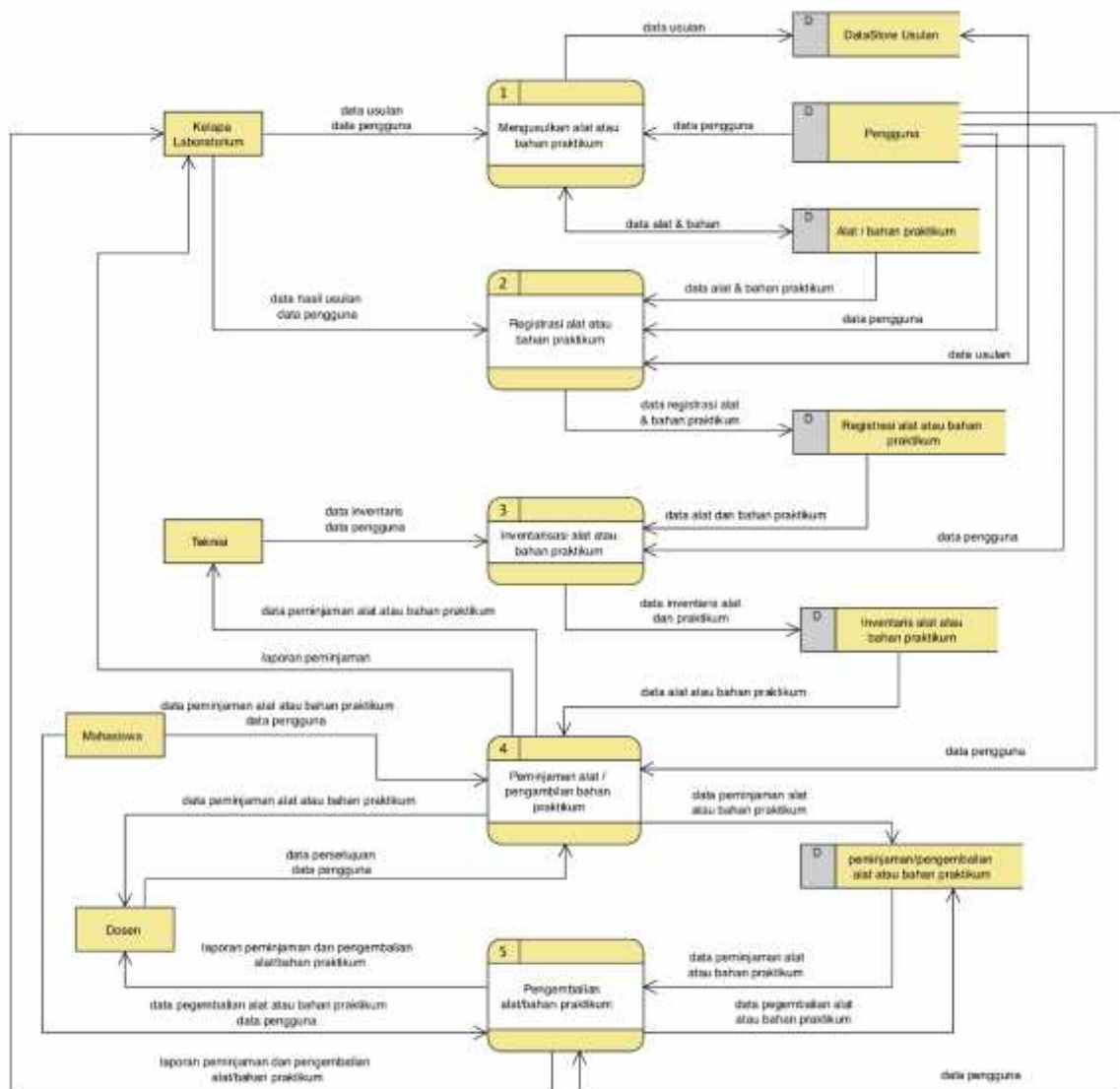
Bagian *front-end* sistem dibangun dengan menggunakan UI *toolkit* Flutter. Flutter merupakan sebuah *framework open-source* yang dikembangkan oleh Google untuk membangun aplikasi *mobile* yang dapat dipasang ke sistem operasi *mobile multiple platform* seperti sistem operasi Android dan iOS. Bahasa pemrograman yang digunakan Flutter adalah bahasa pemrograman Dart, beserta bahasa pemrograman lainnya sebagai pendukung diantaranya C, C++ dan Skia (2D Rendering Engine)[8]. Gambar 1. menyajikan diagram blok sistem yang telah dibangun.



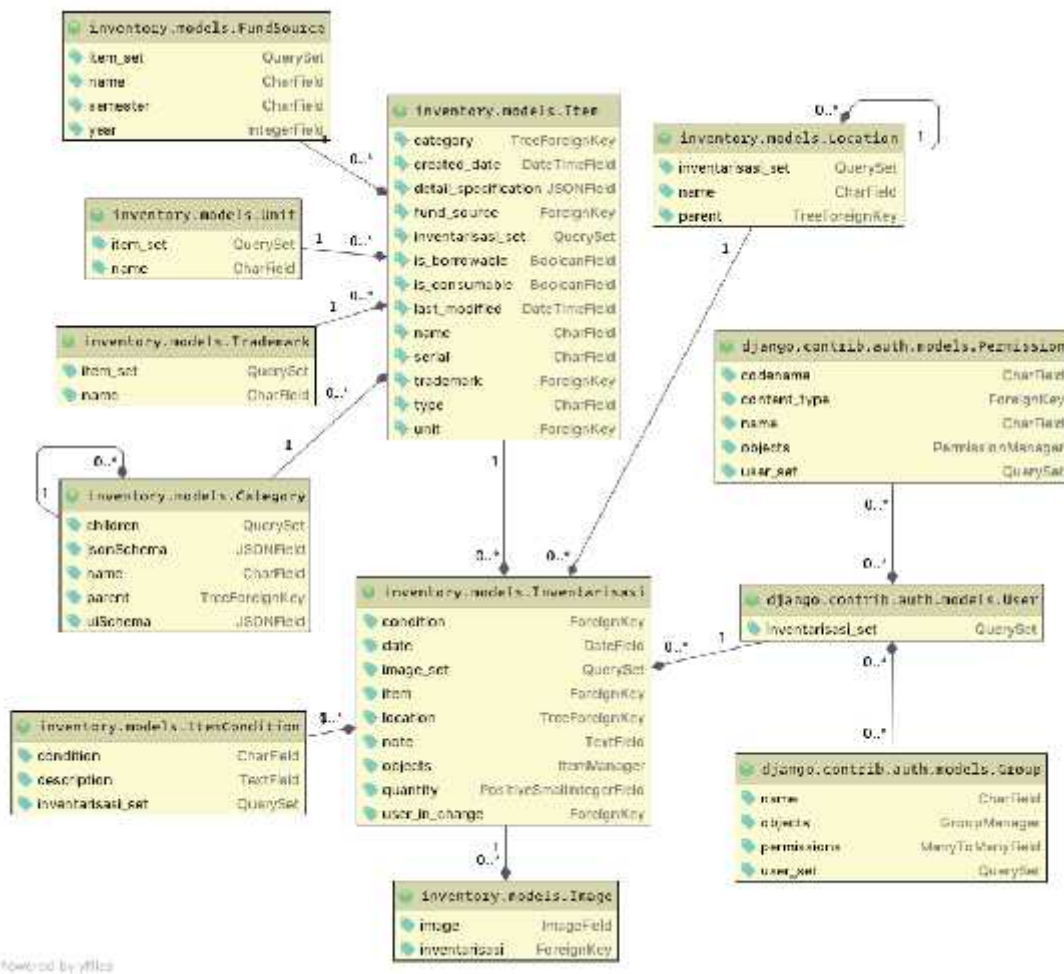
Gambar 1. Diagram blok sistem yang telah dibangun

3.2 Pengumpulan data

Pada tahapan pengumpulan data, telah berhasil diidentifikasi data-data yang terkait dengan pengembangan sistem. Untuk mempermudah dalam memahami interaksi entitas eksternal dengan sistem, dibuatlah diagram aliran data atau *Data Flow Diagram (DFD)*. Dari DFD tersebut diperoleh *data store* yang merupakan kandidat tabel pada *database*. Sebelum database diimplementasikan maka perlu dibuat *Entity Relationship Diagram (ERD)*. ERD berfungsi untuk menggambarkan struktur dan hubungan antar data dalam bentuk relasi dan derajat kardinalitas sehingga dapat memperkecil kemungkinan redundansi data. Selain itu dengan menggunakan ERD akan mempermudah analisis pada saat terjadi permasalahan pada saat proses *create, retrieve, update, dan delete* data dari maupun ke *database*.



Gambar 2. DFD Level 1 sistem inventaris

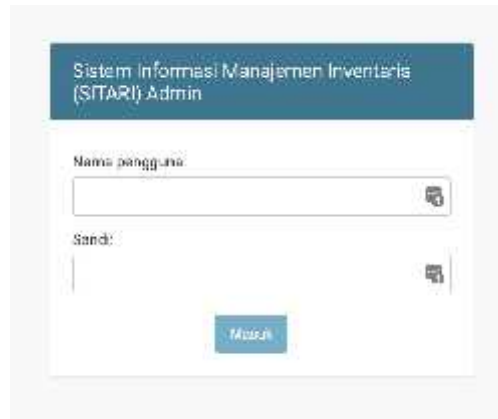


Gambar 4. Class diagram sistem informasi inventaris

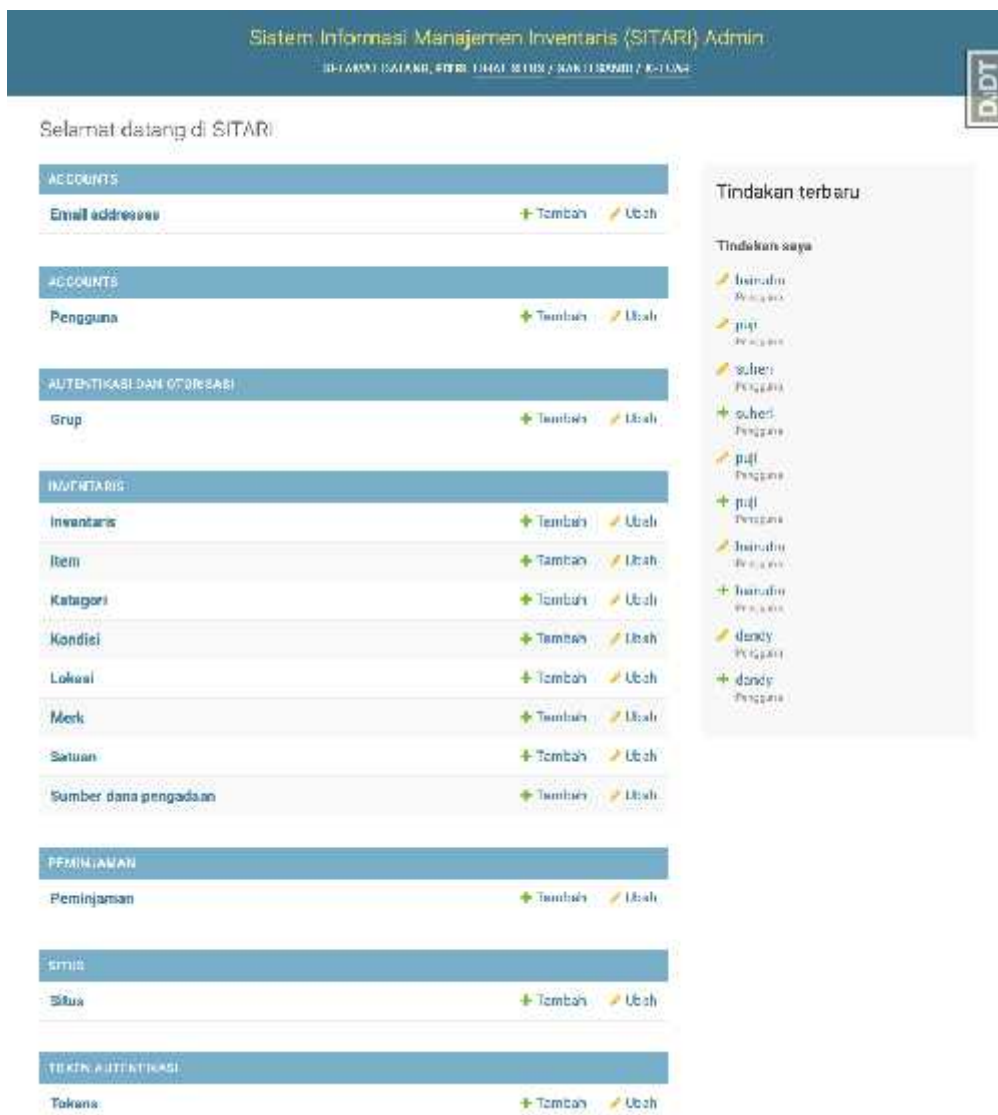
3.4 Pembuatan tampilan antarmuka beserta kode program

3.4.1 Antarmuka pengguna administrator/teknisi

Tampilan antarmuka untuk pengguna administrator dan teknisi menggunakan antarmuka aplikasi berbasis web yang disediakan oleh *framework* Django melalui halaman Django admin. Django admin merupakan antarmuka pengguna yang dapat digunakan untuk mengelola data-data di sistem yang telah didefinisikan dalam kelas model di setiap aplikasi. Secara *default* Django menyediakan fitur *create*, *retrieve*, *update*, dan *delete* (CRUD) data untuk setiap model. Dengan melakukan penyesuaian pada halaman admin tersebut, telah ditambahkan beberapa fitur sesuai dengan kebutuhan sistem seperti menampilkan fitur filter berdasarkan kolom tertentu, kolom pencarian, dan menampilkan foto pada *image field* di model inventaris. Gambar 5 menampilkan *screenshot* halaman *login* dan Gambar 6 menampilkan *screenshot* halaman utama Django admin untuk mengelola seluruh aplikasi dan model (tabel).



Gambar 5. Tampilan antarmuka pengguna halaman login



Gambar 6. Halaman utama backend sistem informasi inventaris

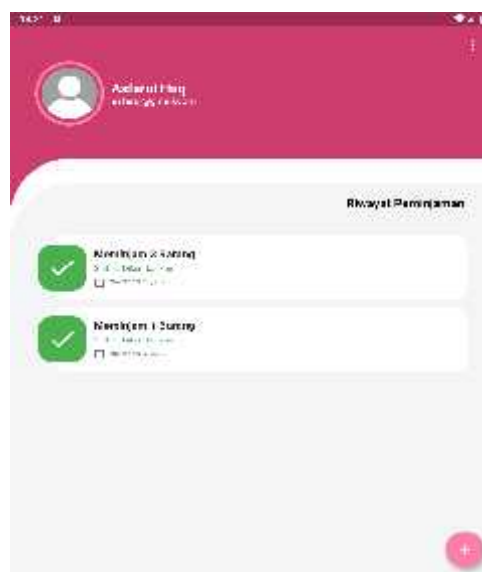
3.4.2 Antarmuka pengguna mahasiswa

Untuk pengguna dengan *role* mahasiswa telah berhasil diimplementasikan antarmuka pengguna dengan aplikasi berbasis *mobile* iOS pada perangkat iPad. Aplikasi tersebut berkomunikasi dengan *backend* sistem dengan mengakses API. Tabel 1 menampilkan *endpoint* API dan metode HTTP yang diizinkan.

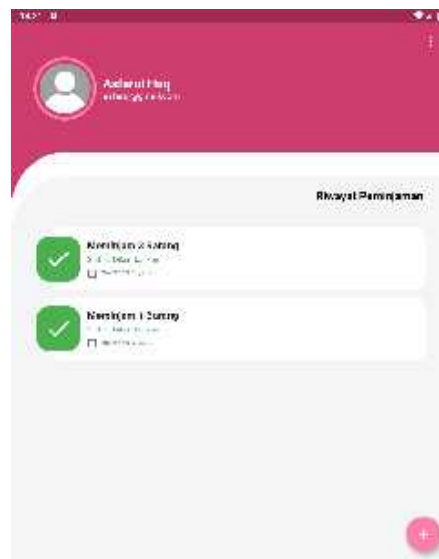
Tabel 1 *Endpoint* API dan metode HTTP yang diizinkan

No.	Endpoint API (URL)	Deskripsi	Metode HTTP
1.	/api/accounts/customuser/	customuser-list	GET
2.	/api/accounts/customuser/<pk>/	customuser-detail	GET
3.	/api/accounts/profildosen/	profildosen-list	GET
4.	/api/accounts/profildosen/<pk>/	profildosen-detail	GET
5.	/api/accounts/profilmahasiswa/	profilmahasiswa-list	GET
6.	/api/accounts/profilmahasiswa/<pk>/	profilmahasiswa-detail	GET
7.	/api/accounts/profilteknisi/	profilteknisi-list	GET
8.	/api/accounts/profilteknisi/<pk>/	profilteknisi-detail	GET
9.	/api/inventaris/	inventaris-list	GET
10.	/api/inventaris/<pk>/	inventaris-detail	GET, PATCH
11.	/api/inventaris/item/	item-list	GET
12.	/api/inventaris/item/<pk>/	item-detail	GET
13.	/api/peminjaman/	peminjaman-list	GET, POST
14.	/api/peminjaman/<pk>/	peminjaman-detail	GET
15.	/api/token-auth/	api_token_auth	POST

Sebelum dapat melakukan peminjaman alat, mahasiswa diharuskan untuk mengisi username dan password yang bersangkutan yaitu *username* dan *password*. Jika *username* dan atau *password* tidak valid maka aplikasi *mobile* akan menampilkan pesan kesalahan. Sebaliknya jika *username* dan *password* valid, maka *backend* sistem akan mengembalikan token dan *user_id* dari pengguna tersebut dan aplikasi *mobile* akan menampilkan halaman utama aplikasi seperti pada Gambar 8.

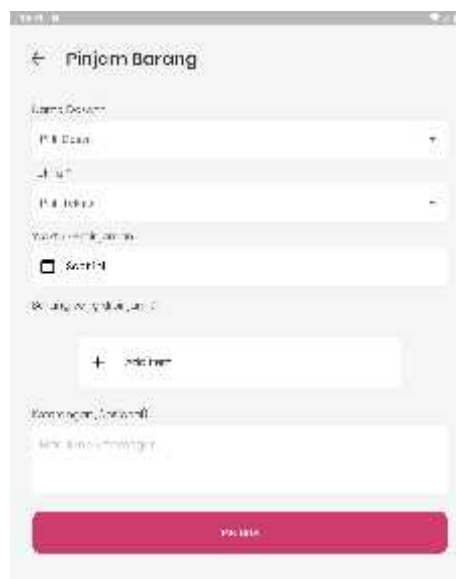


Gambar 7. Halaman login pada perangkat mobile iOS



Gambar 8. Halaman utama aplikasi mobile iOS

Pada halaman utama terlihat riwayat peminjaman pengguna yang berhasil login. Untuk melakukan peminjaman, pengguna dapat menyentuh *floating button* dengan ikon (+) pada pojok kanan bawah. Setelah tombol tersebut disentuh akan tampil halaman peminjaman seperti pada Gambar 9.



Gambar 9. Halaman peminjaman alat

Pada halaman utama aplikasi *mobile*, pengguna dapat mengetahui detail riwayat peminjaman dengan menyentuh pada data peminjaman yang tampil pada daftar riwayat peminjaman. Gambar 10 menampilkan detail peminjaman termasuk nama dosen, teknisi, waktu peminjaman, daftar alat, dan status peminjaman.



Gambar 10. Halaman detail peminjaman

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat ditarik pada penelitian ini adalah: 1) *Database server* PostgreSQL memiliki *field* khusus yang dapat digunakan untuk menyimpan data bertipe *JSON object*. Pada *field* bertipe *JSON* tersebut memungkinkan data untuk di-index dan dicari berdasarkan kriteria tertentu. Dalam penelitian ini, *field* tersebut berhasil digunakan untuk menyimpan keragaman atribut suatu aset inventaris. 2) Penyimpanan data bertipe *tree (hierarchical data)* pada aplikasi yang dibangun dengan menggunakan web *framework* Django dapat memanfaatkan *library* *django-mptt. Modified Preorder Tree Traversal (MPTT)* adalah sebuah teknik untuk menyimpan data berbentuk hierarki pada *relational database* sehingga memungkinkan operasi *retrieve* maupun perpindahan item pada hierarki lebih efisien.

Beberapa saran untuk pengembangan penelitian ini ke depan di antaranya: 1) Protokol komunikasi data pada lingkungan kerja uji coba masih menggunakan protokol HTTP. Untuk lingkungan kerja *production* sebaiknya menggunakan protokol HTTPS sehingga data yang ditransfer dalam bentuk JSON dapat terenkripsi. 2) Integrasi sistem dengan *Single Sign On (SSO)* sehingga lebih memudahkan proses otentikasi dan otorisasi penggunaan aplikasi. 3) Implementasi *frontend* aplikasi *mobile* untuk *user* dengan *role* dosen yang bertujuan agar dosen dapat memberikan verifikasi dan validasi proses peminjaman yang dilakukan oleh mahasiswa pada mata kuliah terkait.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Maftuh, "Pedoman Pemilihan Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP) Berprestasi Tahun 2018." Dirjen Sumber Daya IPTEK, dan Pendidikan Tinggi, DIKTI, 2018.
- [2] D. Staegemann, "An Inventory-Based Mobile Application for Warehouse Management to Digitize Very Small Enterprises," in *Business Information Systems*, 2019, pp. 257–268.
- [3] H. Wu, J. Zhang, S. Mukherjee, and M. Deng, "A Workflow-Driven Web Inventory Management System for Reprocessing Businesses," in *Communications in Computer and Information Science*, 2017, pp. 321–335, doi: 10.1007/978-3-319-62698-7.
- [4] S. Jayanth, M. B. Poorvi, and M. P. Sunil, "Inventory Management System Using IOT," in *Proceedings of the First International Conference on Computational Intelligence and Informatics*, 2016, pp. 7–17, doi: 10.1007/978-981-10-2471-9.

- [5] W. S. Rey Aguirre, J. P. Bartolome, J. T. Erik De Torres, M. P. Joseph Fajilan, E. Z. Mendoza, and J. M. Laguador, "Automated Laboratory Item-Inventory System with Barcode," *Int. J. Emerg. Technol. Adv. Eng. Website www.ijetae.com ISO Certif. J.*, vol. 9001, no. 12, pp. 1–4, 2250.
- [6] R. S. Pressman, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. McGraw-Hill Higher Education, 2001.
- [7] Z. Hilmi, *Web Development dengan Django*. 2018.
- [8] C. Chandra, D. Sanjaya, J. Narabel, N. Vilano, and S. Budi, "Analisis estimasi waktu antrian dengan menggunakan markov chain dan algoritma pagerank," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 5, no. 3, pp. 406–414, 2019.