

Analisis dan Perancangan *Website* Inventori Laboratorium Biologi menggunakan *Framework* Laravel

Alvin Rahmatilasyah^{#1}, Teddy Markus Zakaria^{*2}

[#]Program Studi SI Teknik Informatika, Universitas Kristen Maranatha
Jalan Surya Sumantri No. 65, Sukawarna, Bandung, Indonesia

¹2172016@maranatha.ac.id

²teddy.mz@maranatha.ac.id

Abstract — This study aims to develop a web-based inventory system for biological laboratories, addressing challenges such as real-time tracking of chemical and reagent stock, managing expiration risks, and improving search and retrieval efficiency. Using the Laravel framework for the backend, Bootstrap for the user interface, and MySQL for the database, the system is designed for three user levels (super admin, admin, and user). Key features include master data management, item receipt and issuance transactions, and various reports like inventory, mutations, and expiration monitoring. The project's methodology involves system requirement analysis, website menu design, and use case diagram creation. The implementation of this system is expected to enhance operational efficiency by improving access to information and decision-making processes.

Keywords— Bootstrap, Biological Laboratory, Laravel, MySQL, Inventory System.

I. PENDAHULUAN

Pengelolaan inventori yang tepat menjadi pilar penting bagi kesuksesan perusahaan, terutama dengan kemajuan teknologi informasi yang memungkinkan transformasi sistem inventori dari pencatatan manual menjadi digital terintegrasi, memberikan informasi *real-time* dan analisis prediktif [1][2]. Sistem inventori yang efektif memastikan pengelolaan stok bahan baku, barang dalam proses, dan barang jadi secara optimal dengan biaya operasional minimal [1]. Seiring waktu, teknologi inventori berkembang untuk meningkatkan akurasi pencatatan dan kepatuhan terhadap regulasi serta standar keamanan [3][4]. Dalam konteks laboratorium biologi, pengelolaan inventori menjadi lebih kompleks karena bahan biologi membutuhkan kondisi penyimpanan spesifik dan pelacakan masa kadaluarsa yang ketat [5]. Kendala utama dalam pengelolaan inventori lab biologi termasuk kesulitan dalam melacak stok bahan dan peralatan secara *real-time*, serta risiko kadaluarsa yang terlewatkan [9]. Oleh karena itu, diperlukan sistem inventori terintegrasi yang dapat meningkatkan efisiensi dan mengatasi tantangan-tantangan tersebut [6][7][8].

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah dalam pengembangan proyek sistem inventori ini adalah bagaimana cara mengatasi permasalahan pencatatan master data, penerimaan dan pengeluaran barang, serta manajemen laporan dalam pengelolaan inventori di laboratorium biologi, serta bagaimana cara mengintegrasikan dan mengoptimalkan fitur pelacakan stok untuk laporan mutasi dan kartu stok barang inventori laboratorium biologi. Tujuan dari pembahasan ini adalah untuk menyediakan solusi berupa sistem inventori laboratorium biologi dengan fitur pencatatan master data, penerimaan dan pengeluaran barang, serta manajemen laporan berbasis *website* untuk mengatasi permasalahan pengelolaan inventori, serta mengembangkan dan mengoptimalkan fitur pelacakan stok yang mendukung pembuatan laporan mutasi dan kartu stok barang inventori, sehingga memudahkan pemantauan dan pengelolaan stok barang secara *real-time* dengan sistem yang lebih terintegrasi dan otomatis.

II. KAJIAN TEORI

A. Bahan-Bahan dan Alat Laboratorium Biologi

Laboratorium biologi merupakan lingkungan dinamis yang memerlukan berbagai bahan dan alat untuk mendukung eksperimen dan penelitian ilmiah, seperti bahan kimia dan organik. Pengelolaan bahan laboratorium, mulai dari penyediaan, penggunaan, penyimpanan, hingga pembuangan, sangat penting untuk menjaga kelancaran eksperimen [7][10]. Bahan-

bahan yang digunakan mencakup reagen, media kultur, dan bahan kimia untuk analisis biokimia, mikrobiologi, dan biologi sel, seperti asam, basa, larutan buffer, agar, dan broth. Selain itu, alat-alat laboratorium seperti mikroskop, pipet, sentrifugasi, dan spektrofotometer juga memiliki peran penting dalam penelitian [10].

B. Rancang Bangun Sistem Inventori

Rancang bangun sistem inventori mencakup langkah-langkah untuk mengubah hasil analisis sistem menjadi implementasi pemrograman yang mendetail [12], serta kegiatan pembuatan atau perbaikan sistem yang ada [4]. Inventori berperan penting dalam proses produksi perusahaan, mencakup barang yang digunakan untuk produksi serta barang jadi yang tersedia untuk memenuhi permintaan pelanggan [12]. Sistem inventori mempermudah pengaturan persediaan barang dalam perusahaan dan sangat penting dalam pengelolaan bahan dan peralatan di laboratorium biologi untuk memastikan efisiensi operasional dan kelangsungan penelitian [12].

C. Penelitian Terkait

Pembuatan sistem inventori telah menjadi fokus utama bagi banyak perusahaan untuk meningkatkan efisiensi dan kontrol persediaan barang [13], namun sistem yang ada masih memiliki kekurangan, seperti kurangnya informasi *real-time* yang dapat menyebabkan penumpukan atau kekurangan persediaan [13]. Pengolahan data sering mengalami kesalahan pencatatan dan keterlambatan dalam laporan transaksi [14], sehingga disarankan untuk membangun aplikasi sistem informasi persediaan berbasis web yang fleksibel dan dapat diperbarui secara berkelanjutan untuk mengantisipasi perkembangan teknologi [14]. Meskipun demikian, akses ke *website* inventori memerlukan koneksi internet, yang memiliki dampak positif dan negatif, termasuk risiko serangan dari pihak tidak bertanggung jawab [15].

D. Framework Sistem Inventori

Pengembangan sistem inventori berbasis web dengan Laravel, Bootstrap, dan MySQL memungkinkan pengelolaan data laboratorium yang lebih terstruktur, efektif, dan efisien [16]. Sistem ini mencakup manajemen persediaan, pemantauan kadaluarsa, dan pelacakan lokasi penyimpanan. Laravel berfungsi sebagai backend framework untuk logika bisnis dan *database* MySQL, sementara Bootstrap digunakan untuk membangun antarmuka yang responsif. Sebagai *framework* PHP, Laravel menyediakan struktur yang jelas dengan fitur unggulan seperti Eloquent ORM, yang mempermudah interaksi dengan *database* dan pengelolaan data yang lebih terorganisir [12].

III. ANALISIS DAN RANCANGAN SISTEM

A. Analisis Kebutuhan

Sistem yang dibutuhkan meliputi manajemen master data untuk pencatatan dan pemantauan data barang, jenis barang, serta supplier/konsumen/proyek, dengan pembaruan otomatis saat transaksi barang keluar-masuk dan informasi lokasi penyimpanan di laboratorium. Selain itu, sistem juga mencakup pengelolaan transaksi penerimaan dan pengeluaran bahan, yaitu pencatatan penerimaan bahan dari supplier/konsumen dan pengeluaran bahan untuk konsumen/proyek. Manajemen laporan mencakup pencatatan barang yang diterima dan keluar, jumlah stok yang tersedia, serta perubahan atau mutasi pada persediaan, baik penambahan (pembelian/penerimaan) atau pengurangan (pemakaian/pengeluaran). Sistem ini juga mencatat barang/bahan kimia dan reagen yang mendekati tanggal kadaluarsa, serta memberikan pengingat sebelum barang tersebut kadaluarsa dalam laporan pemantauan kadaluarsa.

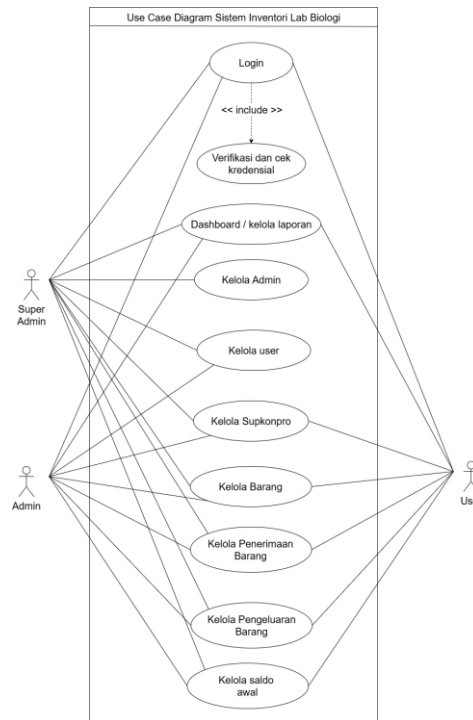
B. Rancangan Struktur Menu Website

Berdasarkan analisis kebutuhan sistem, rancangan menu atau fitur website yang akan dibuat meliputi *dashboard* untuk manajemen laporan seperti laporan barang masuk, barang keluar, perubahan persediaan, mutasi barang, kartu stok, stok minimum, pemantauan kadaluarsa, dan total stok barang. Fitur lainnya termasuk manajemen data barang (menampilkan master data, menambah dan mengedit barang), manajemen transaksi barang masuk dan keluar, pengaturan sistem untuk data pengguna, serta manajemen konsumen, supplier, dan proyek. Sistem juga mencakup manajemen user (untuk Admin dan Super Admin), serta manajemen admin untuk Super Admin.

C. Use Case Diagram

Use Case Diagram Sistem Inventori Lab Biologi menggambarkan interaksi antara pengguna (Super Admin, Admin, dan User) dengan berbagai fungsi dalam *system* seperti di Gambar 1. *Use Case Diagram* Sistem Inventori Lab Biologi. Super Admin memiliki akses penuh ke semua fitur, sementara Admin memiliki akses terbatas pada pengelolaan barang, penerimaan, pengeluaran, saldo awal, dan *logout*. User hanya dapat mengakses fungsi operasional inventori sehari-hari. Diagram ini memastikan keamanan dengan verifikasi login serta hierarki akses yang ketat. Untuk detail lebih rinci, dibuat

Use Case Diagram Subsistem yang memecah fitur utama menjadi langkah-langkah spesifik guna mempermudah analisis dan pengembangan sistem.



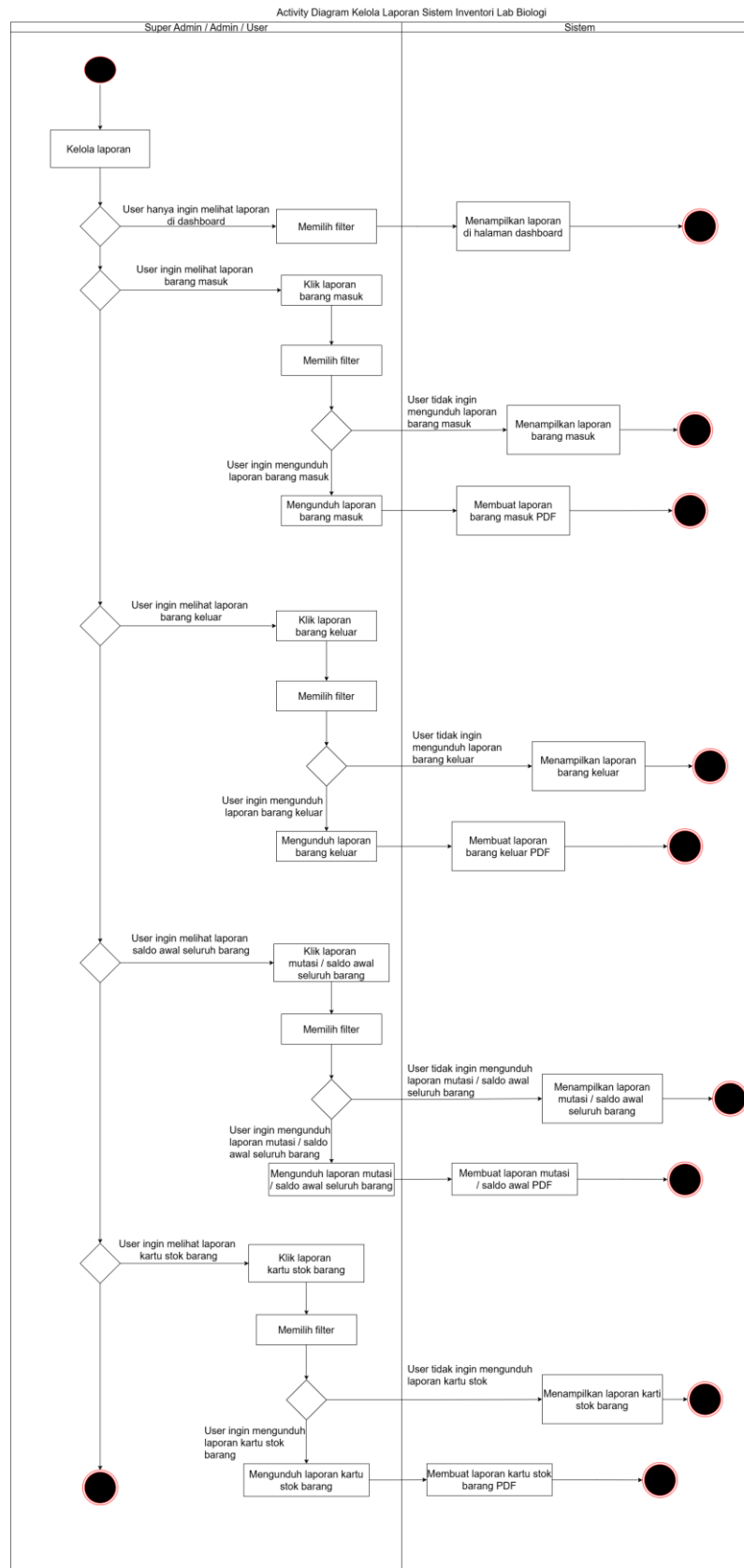
Gambar 1. Use Case Diagram Sistem Inventori Lab Biologi

E. Activity Diagram

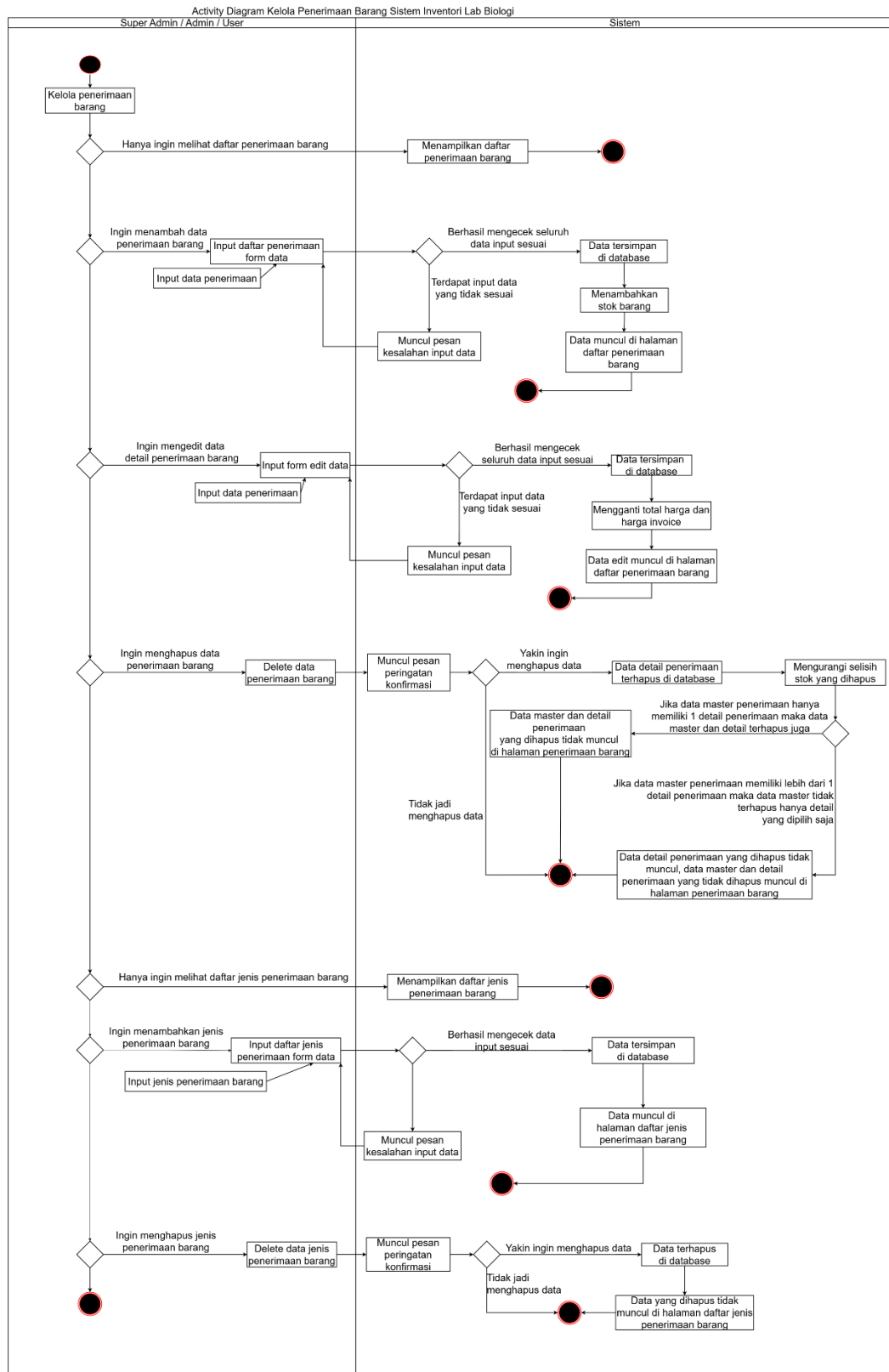
Activity Diagram Dashboard/Kelola Laporan dalam Sistem Inventori Lab Biologi menggambarkan alur proses pengelolaan laporan inventori barang di *dashboard* oleh pengguna seperti Super Admin, Admin, dan User seperti di Gambar 2. *Activity Diagram Kelola Laporan/Dashboard*. Proses dimulai dengan akses ke menu *dashboard*, di mana pengguna dapat memilih berbagai jenis laporan, seperti laporan barang masuk, barang keluar, perubahan persediaan, saldo awal, stok minimum, dan barang mendekati kadaluarsa. Pengguna dapat menerapkan filter untuk mempersempit hasil laporan sebelum ditampilkan di layar atau diunduh dalam format PDF. Dengan fitur filter dan pengunduhan, sistem memberikan fleksibilitas dalam pemantauan serta dokumentasi inventori, memungkinkan pengguna mendapatkan informasi yang spesifik dan relevan untuk analisis atau pelaporan administratif secara efisien.

Activity Diagram Kelola Penerimaan Barang dalam Sistem Inventori Lab Biologi menggambarkan alur kerja pengelolaan data penerimaan barang, termasuk melihat daftar penerimaan, menambah, mengedit, dan menghapus data, serta mengelola jenis penerimaan barang seperti di Gambar 3. *Activity Diagram Kelola Penerimaan Barang*. Pengguna (Super Admin, Admin, atau User) memilih aktivitas yang diinginkan, seperti melihat daftar penerimaan atau menambahkan data baru dengan mengisi form yang kemudian divalidasi sebelum disimpan ke *database* dan memperbarui stok barang. Pengeditan hanya dapat dilakukan pada informasi harga, sementara penghapusan data penerimaan memerlukan konfirmasi dan akan menyesuaikan stok barang. Selain itu, pengguna dapat mengelola jenis penerimaan barang dengan menambah atau menghapus jenis yang tersedia dalam sistem.

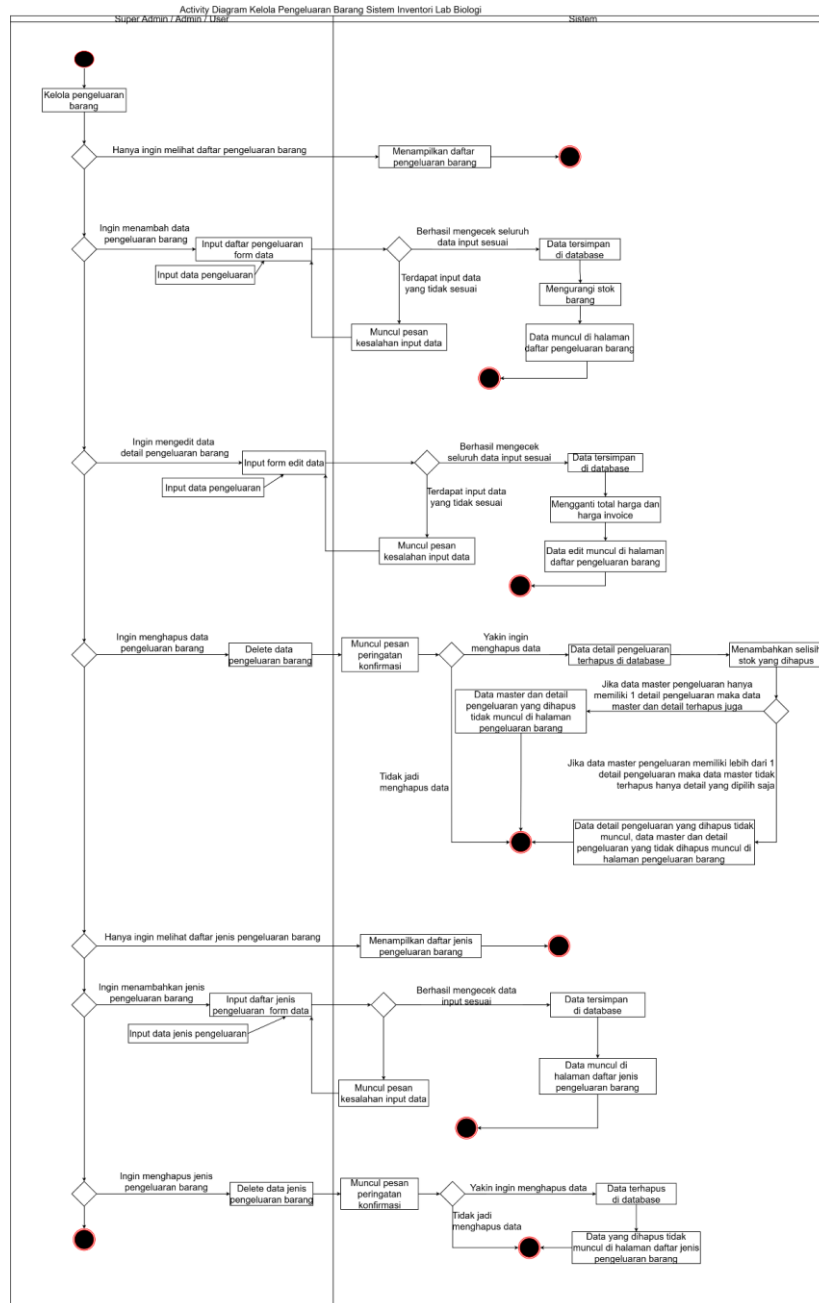
Activity Diagram Kelola Pengeluaran Barang dalam Sistem Inventori Lab Biologi menggambarkan alur kerja pengelolaan data pengeluaran barang, termasuk melihat daftar pengeluaran, menambah, mengedit, dan menghapus data, serta mengelola jenis pengeluaran barang seperti di Gambar 4. *Activity Diagram Kelola Pengeluaran Barang*. Pengguna (Super Admin, Admin, atau User) dapat memilih aktivitas seperti menambah data pengeluaran dengan mengisi form yang divalidasi sebelum disimpan ke *database* dan memperbarui stok barang. Pengeditan hanya dapat dilakukan pada informasi harga, sementara penghapusan data memerlukan konfirmasi dan akan menyesuaikan stok barang. Selain itu, pengguna dapat mengelola jenis pengeluaran barang dengan menambah atau menghapus jenis yang tersedia dalam sistem.



Gambar 2. Activity Diagram Kelola Laporan/Dashboard



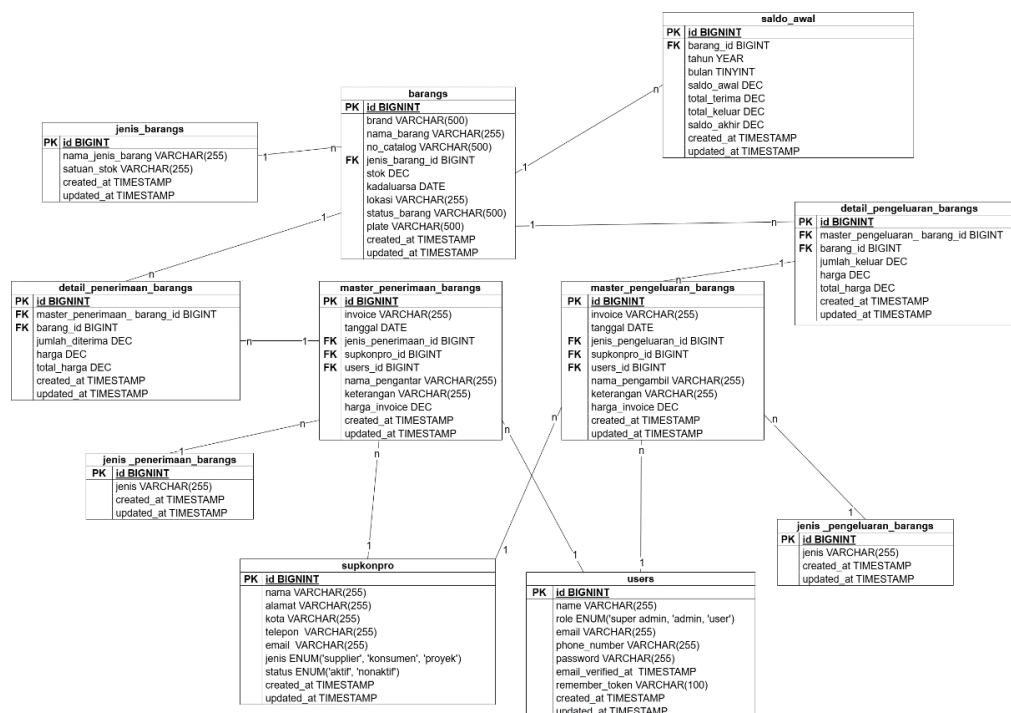
Gambar 3. Activity Diagram Kelola Penerimaan Barang



Gambar 4. Activity Diagram Kelola Pengeluaran Barang

D. Database Relationship Diagram

Pada Gambar 5. Database Relationship Diagram Sistem Lab Biologi menggambarkan struktur *database* untuk mengelola seluruh data-data terkait pengelolaan inventori lab biologi, seperti data barang, pengguna, transaksi, dan entitas eksternal. Tabel utama 'barang' terhubung dengan 'jenis_barang' untuk kategorisasi, sementara tabel 'users' mengatur manajemen pengguna. Transaksi diterapkan dengan tabel master dan detail, seperti 'master_penerimaan_barang' dan 'master_pengeluaran_barang'. Entitas eksternal, seperti supplier/konsumen/proyek, dikelola dalam tabel 'supkonpro'. Tabel 'saldo_awal' mengelola saldo inventori, dengan integritas referensial dijaga melalui *foreign key*.



Gambar 5. Database Relationship Diagram Sistem Lab Biologi

IV. IMPLEMENTASI

A. Fitur Utama

Sistem aplikasi “Inventori Lab Biologi” yang dikembangkan memiliki fitur-fitur utama seperti manajemen barang untuk menambahkan, mengedit, dan menghapus data barang; manajemen penerimaan dan pengeluaran untuk mencatat penerimaan dan pengeluaran barang; serta manajemen laporan yang menyediakan laporan penerimaan barang, laporan pengeluaran barang, laporan perubahan persediaan, laporan saldo awal seluruh barang, laporan total terima dan keluar seluruh barang, serta informasi stok barang minimum, barang mendekati kadaluarsa, dan total keseluruhan barang.

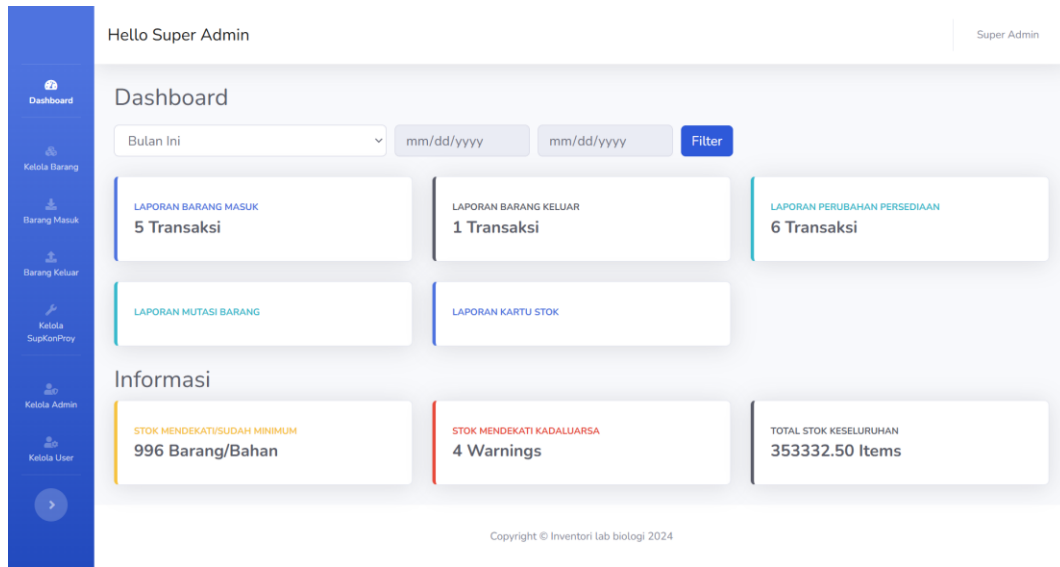
B. Implementasi Controller untuk Create, Update, Delete Data

Controller berfungsi sebagai penghubung antara model, tampilan, dan logika bisnis, mempermudah pengembang dalam mengimplementasikan operasi dasar seperti *Create*, *Read*, *Update*, dan *Delete* (CRUD) secara efisien dan terstruktur. Dengan menggunakan metode bawaan Laravel, proses manipulasi data menjadi lebih mudah, aman, dan terjaga dengan baik. Implementasi *controller* pada aplikasi ini membantu mengelola berbagai aktivitas terkait data barang dan laporan operasional inventori. Contohnya, pada program *BarangController.php*, *controller* ini mengelola operasi CRUD untuk data barang dalam sistem inventori, termasuk penerimaan dan pengeluaran barang. Sedangkan pada *DashboardController.php*, *controller* ini bertanggung jawab untuk mengelola berbagai fungsi terkait informasi dan laporan operasional inventori, seperti data barang, penerimaan barang, dan pengeluaran barang, serta menyediakan metode untuk mengambil dan menampilkan data yang diperlukan.

C. Implementasi Resources Views

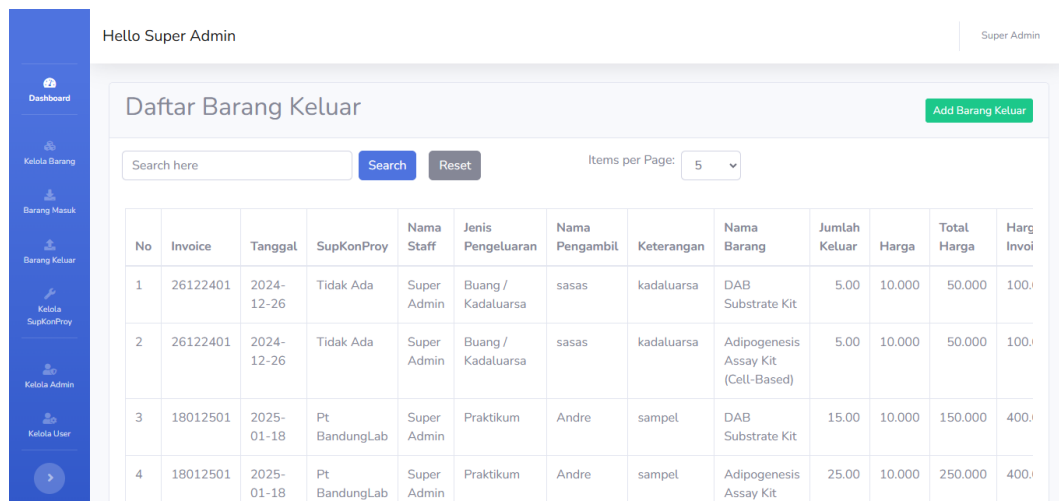
Resource view berfungsi sebagai antarmuka pengguna yang menyajikan data dan memungkinkan interaksi dengan sistem melalui operasi CRUD. Dalam *framework* Laravel, *resource view* biasanya dikembangkan menggunakan *Blade Template Engine*, yang memungkinkan pembuatan halaman web dinamis, modular, dan terstruktur. *View* bertanggung jawab untuk menampilkan data yang diterima dari *controller* dalam format yang mudah dipahami, seperti tabel atau formulir. Beberapa *resource view* digunakan untuk mengelola data inventori, seperti halaman daftar barang, formulir untuk menambah atau mengedit data, serta halaman detail untuk melihat informasi barang secara mendalam. Desain antarmuka dibuat intuitif dan responsif agar memudahkan pengguna dalam mengoperasikan sistem inventori. Salah satunya adalah *dashboard.blade.php*, yang menampilkan tampilan utama aplikasi dengan informasi transaksi dan operasional inventori secara menyeluruh seperti di Gambar 6. Tampilan *dashboard*. *Dashboard* ini memiliki komponen penting yang memberikan gambaran umum terkait data barang, penerimaan, dan pengeluaran barang, serta status persediaan. Dengan menyediakan informasi yang

terorganisir, dashboard membantu pengguna untuk memantau kondisi inventori dan mengambil keputusan yang lebih baik dalam pengelolaannya. Tampilan yang responsif juga memastikan bahwa pengguna dapat mengakses *dashboard* dengan mudah melalui berbagai perangkat.



Gambar 6. Tampilan dashboard

Halaman “Barang Keluar” digunakan untuk mencatat transaksi pengeluaran barang dari inventori, memungkinkan pengguna untuk memasukkan berbagai informasi terkait transaksi tersebut seperti pada Gambar 7. Halaman Utama Barang Keluar. Formulir tambah barang keluar memungkinkan pengguna untuk menambahkan beberapa barang yang dikeluarkan sekaligus, dengan input untuk jumlah barang dan harga, yang kemudian dihitung totalnya dan ditampilkan pada kolom “Total Harga”. Selain itu, ada formulir untuk menambahkan jenis transaksi barang keluar, yang memungkinkan pengelompokan barang berdasarkan jenis transaksi. Formulir ini sederhana, hanya memerlukan input nama jenis barang keluar. Dengan fitur ini, sistem memudahkan pengguna dalam mengelola dan mencatat barang yang keluar dengan lebih terstruktur dan fleksibel.



Gambar 7. Halaman Utama Barang Keluar

Halaman “Barang Masuk” memungkinkan pengguna untuk mencatat transaksi penerimaan barang ke dalam inventori dengan memasukkan berbagai detail seperti tanggal penerimaan, jenis barang, jumlah, dan nama barang yang diterima seperti di Gambar 8. Halaman Utama Daftar Barang Masuk. Pengguna dapat menambahkan beberapa barang sekaligus, dengan input untuk jumlah dan harga setiap barang, yang kemudian dihitung totalnya dan ditampilkan pada kolom “Total Harga”. Selain itu, terdapat formulir untuk menambahkan jenis transaksi barang masuk, yang memudahkan pengguna dalam

mengelompokkan barang berdasarkan kategori transaksi yang dilakukan. Fitur ini dirancang untuk mempermudah pengelolaan data barang yang masuk ke dalam sistem inventori.

No	Invoice	Tanggal	SupKonProy	Nama Staff	Jenis Penerimaan	Nama Pengantar	Keterangan	Nama Barang	Jumlah Diterima	Harga	Total Harga	Hari Invo
1	12112401	2024-11-12	proyek 1	Super Admin	Barang masuk supplier	andre	Jual	DAB Substrate Kit	10.00	10.000	100.000	10
2	24012501	2025-01-24	Pt BandungLab	Super Admin	Barang masuk supplier	Andrey	tes	DAB Substrate Kit	55.50	10.000	555.000	1.41
3	24012501	2025-01-24	Pt BandungLab	Super Admin	Barang masuk supplier	Andrey	tes	Adipogenesis Assay Kit	85.50	10.000	855.000	1.41

Gambar 8. Halaman Utama Daftar Barang Masuk

Halaman “Kelola Barang” menyediakan berbagai fitur untuk mengelola data barang dalam inventori seperti di Gambar 9. Halaman Utama Daftar Barang. Pengguna dapat menambahkan barang baru ke dalam *database* dengan mengisi formulir yang mencakup detail barang yang belum ada di inventori. Selain itu, terdapat halaman untuk menampilkan detail transaksi barang, baik yang masuk maupun yang keluar, yang menyatukan informasi dari tabel penerimaan dan pengeluaran barang melalui relasi antara model-model yang ada. Fitur lain memungkinkan pengguna untuk mengedit informasi barang yang sudah ada dalam *database*, dengan formulir yang secara otomatis mengisi nilai yang ada sebelumnya, memudahkan pembaruan data barang.

No	Brand	Nama Barang	No Catalog	Jenis Barang	Stok	Satuan Stok	Kadaluarsa	Lokasi	Status Barang	Plate	Action
1	BD	DAB Substrate Kit	550880	Kit	256.00	Kit	2024-11-30	In Vitro 4	Stok		Edit Detail Delete
2	Abcam	Adipogenesis Assay Kit (Cell-Based)	ab133102	Kit	411.00	Kit		In Vitro 4	Stok		Edit Detail Delete
3	Abcam	DCFDA - Cellular Reactive Oxygen Species Indicator		Kit	-6.00	Kit		Molekuler 4	Stok		Edit Detail Delete

Gambar 9. Halaman Utama Daftar Barang

Untuk implementasi laporan-laporan tersedia fitur untuk menghasilkan berbagai laporan, dari laporan mutasi barang, baik yang keluar maupun yang masuk, dalam format tabel atau PDF, laporan kartu stok, laporan barang mendekati kadaluarsa dan laporan-laporan lainnya. Laporan mutasi barang dan kartu stok menampilkan daftar transaksi dengan informasi yang relevan, dan memungkinkan pengguna untuk mengatur filter sesuai kebutuhan, seperti di Gambar 10. Tampilan Laporan Kartu Stok PDF dan Gambar 11. Tampilan Laporan Mutasi Barang PDF. Setiap perubahan pada filter langsung diterapkan pada tabel laporan, yang juga dapat diunduh dalam format PDF. Fitur ini memudahkan pengguna dalam memonitor pergerakan barang dan mendapatkan laporan yang terperinci sesuai dengan kriteria yang ditentukan. Selain itu, kartu stok juga disajikan untuk melacak status persediaan barang secara *real-time*, memberikan informasi yang akurat mengenai saldo barang yang ada di inventori.

Laporan Kartu Stok

Tanggal laporan dibuat: Jan 18, 2025

Pembuat: Super Admin

Periode: Jan 1, 2025 - Jan 31, 2025

No Catalog: 550880

Nama Barang: DAB Substrate Kit

Saldo Awal: 95.00

Data Kartu Stok

No	Tanggal	Invoice	SupKonProy	Jumlah Masuk	Jumlah Keluar	Saldo Akhir
1	2025-01-17	25011701	Pt IndoMedic	10.00	0	105.00
2	2025-01-11	25011102	Pt IndoMedic	10.00	0	115.00
3	2025-01-07	25010701	Proyek bio smk 2	14.50	0	129.50
4	2025-01-07	25010701	aldi	0	10.50	119.00

Gambar 10. Tampilan Laporan Kartu Stok PDF

Laporan Mutasi Barang

Periode: 2024-12-01 00:00:00 - 2024-12-31 23:59:59

Tanggal laporan dibuat: Jan 18, 2025

Pembuat: Super Admin

Filter:

- Tahun: 2024
- Bulan: 12

Data Saldo Awal

No	No Catalog	Nama Barang	Tahun	Bulan	Saldo Awal	Total Terima	Total Keluar	Saldo Akhir
1	550880	DAB Substrate Kit	2024	12	0.00	100.00	5.00	95.00
2	ab133102	Adipogenesis Assay Kit (Cell-Based)	2024	12	0.00	50.00	5.00	45.00

Gambar 11. Tampilan Laporan Mutasi Barang PDF

V. PENGUJIAN

Pengujian *black-box* memastikan setiap fitur aplikasi berfungsi sesuai spesifikasi tanpa melihat struktur internal. Pengujian ini berfokus pada output berdasarkan input dan menguji fungsionalitas sistem, termasuk operasi CRUD. Pengujian dilakukan secara manual dengan skenario yang mencerminkan alur penggunaan, seperti login, penerimaan dan pengeluaran barang, pengelolaan data, serta pembuatan laporan.

A. Pengujian Kelola Laporan/Dashboard

Pengujian black box untuk fitur kelola laporan/dashboard dalam Sistem Inventori Lab Biologi bertujuan untuk memastikan bahwa semua fungsi dan fitur berjalan dengan sesuai. Berikut adalah rincian pengujian *black box* berdasarkan diagram tersebut:

TABEL I
PENGUJIAN KELOLA LAPORAN/DASHBOARD

Skenario	Deskripsi Skenario	Hasil yang diharapkan	Hasil
Melihat Ringkasan laporan di dashboard	Pengguna memilih filter untuk melihat ringkasan laporan di dashboard.	Sistem menampilkan ringkasan laporan sesuai dengan filter yang dipilih pengguna.	Sesuai
Memilih Jenis Laporan	Pengguna memilih salah satu jenis laporan yang ingin dilihat. Sebagai contoh melihat laporan perubahan persediaan.	Sistem menampilkan laporan yang relevan sesuai dengan jenis laporan yang dipilih.	Sesuai
Menggunakan Filter	Pengguna menerapkan filter untuk mempersempit hasil laporan. Sebagai contoh menggunakan filter custom di laporan perubahan persediaan.	Pengguna menerapkan filter untuk mempersempit hasil laporan. Sebagai contoh menggunakan filter custom di laporan perubahan persediaan.	Sesuai
Melihat Laporan tanpa Mengunduh	Pengguna memilih laporan yang akan ditampilkan tetapi tidak mengunduhnya. Sebagai contoh melihat laporan perubahan persediaan.	Sistem hanya menampilkan laporan di layar tanpa memberikan file PDF.	Sesuai
Mengunduh Laporan	Pengguna memilih untuk mengunduh laporan yang telah ditampilkan dalam format PDF. Sebagai contoh mengunduh laporan perubahan persediaan dengan filter custom.	Sistem menghasilkan laporan dalam format PDF yang sesuai dengan data yang ditampilkan.	Sesuai

B. Pengujian Kelola Barang

Pengujian *black box* untuk fitur kelola barang dalam Sistem Inventori Lab Biologi bertujuan untuk memastikan bahwa semua fungsi dan fitur berjalan dengan sesuai. Pengujian ini dilakukan dengan memvalidasi input, proses, dan keluaran sistem tanpa memperhatikan detail kode implementasi. Berikut adalah skenario pengujian *black box*:

TABEL II
PENGUJIAN KELOLA BARANG

Skenario	Deskripsi Skenario	Hasil yang diharapkan	Hasil
Melihat Daftar Barang	Pengguna memilih opsi untuk melihat daftar barang yang tersedia di sistem.	Sistem menampilkan daftar barang yang tersimpan di database.	Sesuai
Memilih Jenis Laporan	Pengguna memilih salah satu jenis laporan yang ingin dilihat. Sebagai contoh melihat laporan perubahan persediaan.	Sistem menampilkan laporan yang relevan sesuai dengan jenis laporan yang dipilih.	Sesuai
Melihat Detail Transaksi Barang	Pengguna memilih untuk melihat detail transaksi terkait barang tertentu, sebagai contoh melihat detail transaksi barang 'DAB Substrate Kit'.	Sistem menampilkan daftar transaksi masuk dan keluar sesuai dengan data yang ada di database.	Sesuai
Menambahkan Data Barang Baru	Pengguna mengisi semua field form pendaftaran barang dengan data yang valid. Sebagai contoh menambahkan data barang 'testing'.	Data barang baru berhasil disimpan di database, dan data tersebut muncul di daftar barang.	Sesuai
	Pengguna mengisi form dengan data yang tidak valid, contoh field kosong.	Sistem memunculkan pesan kesalahan input data dan tidak menyimpan data ke database.	Sesuai
Mengedit Data Barang	Pengguna mengedit data barang dengan input yang valid, contoh memperbarui stok.	Perubahan data berhasil disimpan di database, dan daftar barang menampilkan data yang telah diperbarui.	Sesuai
	Pengguna mengisi form edit data dengan input yang tidak valid, contoh stok barang diisi dengan huruf.	Sistem memunculkan pesan kesalahan input data dan tidak menyimpan perubahan ke database.	Sesuai
Menghapus Data Barang	Pengguna memilih untuk menghapus data barang dan mengonfirmasi tindakan tersebut. Sebagai contoh menghapus data barang 'testing'.	Sistem berhasil menghapus data dari database, dan data tersebut tidak lagi muncul di daftar barang.	Sesuai
	Pengguna membatalkan konfirmasi penghapusan data barang. Sebagai contoh menghapus data barang 'DAB Substrate Kit' dan sistem tidak terjadi perubahan apapun.	Sistem tidak menghapus data, dan data tersebut tetap ada di daftar barang.	Sesuai

C. Pengujian Kelola Penerimaan Barang

Pengujian *black box* untuk fitur kelola penerimaan barang pada Sistem Inventori Lab Biologi bertujuan untuk memastikan bahwa semua fungsi dan fitur berjalan dengan sesuai. Fokus pengujian adalah pada validasi input, proses sistem, dan output tanpa memeriksa detail implementasi kode. Berikut adalah rincian pengujian *black box* berdasarkan fitur yang ada:

TABEL III
PENGUJIAN KELOLA PENERIMAAN BARANG

Skenario	Deskripsi Skenario	Hasil yang diharapkan	Hasil
Melihat Daftar Penerimaan Barang	Pengguna memilih opsi untuk melihat daftar penerimaan barang.	Sistem menampilkan seluruh data penerimaan barang yang tersimpan di database pada layar.	Sesuai
Menambahkan Data Penerimaan Barang Baru	Pengguna mengisi semua field form pendaftaran data penerimaan barang dengan data yang valid. Sebagai contoh menambahkan penerimaan barang 'DAB Substrate Kit' terima 10 dan 'Adipogenesis Assay Kit (Cell-Based)' terima 10	Data penerimaan barang berhasil disimpan di database, stok barang diperbarui, dan data muncul di daftar penerimaan barang.	Sesuai
	Pengguna mengisi form dengan data yang tidak valid, contoh jumlah diterima berupa nilai negatif.	Sistem menampilkan pesan kesalahan input data dan tidak menyimpan data ke database.	Sesuai
Mengedit Data Penerimaan Barang	Pengguna mengedit data penerimaan barang dengan input yang valid, hanya dapat mengedit harga. Sebagai contoh mengedit harga dari '10.000' menjadi '15.000'	Perubahan data berhasil disimpan di database, dan daftar penerimaan barang menampilkan data yang telah diperbarui.	Sesuai
	Pengguna mengisi form edit data dengan input yang tidak valid, contoh memperbaiki harga dengan huruf.	Sistem menampilkan pesan kesalahan input data dan tidak menyimpan perubahan ke database.	Sesuai
Menghapus Data Penerimaan Barang	Pengguna memilih untuk menghapus data penerimaan barang dan mengonfirmasi tindakan tersebut.	Kondisi master memiliki lebih dari 1 detail, data detail penerimaan barang dihapus dari database sesuai pilihan, stok barang diperbarui, dan data detail tidak muncul lagi di daftar penerimaan barang tetapi data master tetap ada.	Sesuai
		Kondisi master memiliki lebih dari 1 detail, data detail penerimaan barang dihapus dari database sesuai pilihan, stok barang diperbarui, dan data detail tidak muncul lagi di daftar penerimaan barang tetapi data master tetap ada.	Sesuai
	Pengguna membatalkan konfirmasi penghapusan data penerimaan barang, sistem tidak terjadi perubahan apapun.	Sistem tidak menghapus data, dan data tetap ada di daftar penerimaan barang.	Sesuai
Melihat Daftar Jenis Penerimaan Barang	Pengguna memilih untuk melihat daftar jenis penerimaan barang.	Sistem menampilkan seluruh jenis penerimaan barang yang tersedia di database.	Sesuai
Menambahkan Jenis Penerimaan Barang	Pengguna menambahkan jenis penerimaan barang baru dengan data yang valid. Sebagai contoh menambahkan data 'Testing'	Sistem menyimpan data ke database, dan jenis penerimaan baru muncul di daftar.	Sesuai
	Pengguna mengisi form dengan data yang tidak valid, contoh nama jenis penerimaan kosong.	Sistem menampilkan pesan kesalahan input data dan tidak menyimpan data ke database.	Sesuai
Menghapus Jenis Penerimaan Barang	Pengguna memilih untuk menghapus jenis penerimaan barang dan mengonfirmasi tindakan tersebut. Sebagai contoh menghapus data 'Testing'	Sistem menghapus data dari database, dan jenis penerimaan tersebut tidak lagi muncul di daftar.	Sesuai
	Pengguna membatalkan konfirmasi penghapusan, contoh membatalkan penghapusan data 'BM4-Terima Sampel'.	Sistem tidak menghapus data, dan data tetap ada di daftar jenis penerimaan barang.	Sesuai

D. Pengujian Kelola Pengeluaran Barang

Pengujian *black box* untuk fitur kelola pengeluaran barang pada Sistem Inventori Lab Biologi bertujuan untuk memastikan bahwa semua fungsi dan fitur berjalan dengan sesuai. Fokus pengujian adalah pada validasi input, proses sistem, dan output tanpa memeriksa detail implementasi kode. Berikut adalah rincian pengujian *black box* berdasarkan fitur yang ada:

TABEL IV
PENGUJIAN KELOLA PENGELUARAN BARANG

Skenario	Deskripsi Skenario	Hasil yang diharapkan	Hasil
Melihat Daftar Pengeluaran Barang	Pengguna memilih opsi untuk melihat daftar pengeluaran barang.	Sistem menampilkan seluruh data pengeluaran barang yang tersimpan di database pada layar.	Sesuai
Menambahkan Data Pengeluaran Barang Baru	Pengguna mengisi semua field form pendaftaran data pengeluaran barang dengan data yang valid. Sebagai contoh menambahkan pengeluaran barang 'DAB Substrate Kit' keluar 10 dan 'Adipogenesis Assay Kit (Cell-Based)' keluar 15	Data pengeluaran barang berhasil disimpan di database, stok barang diperbarui, dan data muncul di daftar pengeluaran barang.	Sesuai
	Pengguna mengisi form dengan data yang tidak valid, contoh jumlah keluar berupa nilai negatif.	Sistem menampilkan pesan kesalahan input data dan tidak menyimpan data ke database.	Sesuai
Mengedit Data Pengeluaran Barang	Pengguna mengedit data pengeluaran barang dengan input yang valid, hanya dapat mengedit harga. Sebagai contoh mengedit harga barang DAB Substrate Kit dari '10.000' menjadi '15.000'	Perubahan data berhasil disimpan di database, dan daftar pengeluaran barang menampilkan data yang telah diperbarui.	Sesuai
	Pengguna mengisi form edit data dengan input yang tidak valid, contoh memperbaiki harga dengan huruf.	Sistem menampilkan pesan kesalahan input data dan tidak menyimpan perubahan ke database.	Sesuai
Menghapus Data Pengeluaran Barang	Pengguna memilih untuk menghapus data pengeluaran barang dan mengonfirmasi tindakan tersebut.	Kondisi master memiliki lebih dari 1 detail, data detail pengeluaran barang dihapus dari database sesuai pilihan, stok barang diperbarui, dan data detail tidak muncul lagi di daftar penerimaan barang tetapi data master tetap ada.	Sesuai
		Kondisi master memiliki 1 detail saja, data detail penerimaan barang dihapus dari database sesuai pilihan, stok barang diperbarui, dan data detail tidak muncul lagi di daftar penerimaan barang begitu juga dengan data master.	Sesuai
	Pengguna membatalkan konfirmasi penghapusan data pengeluaran barang, sistem tidak terjadi perubahan apapun.	Sistem tidak menghapus data, dan data tetap ada di daftar pengeluaran barang.	Sesuai
Melihat Daftar Jenis Pengeluaran Barang	Pengguna memilih untuk melihat daftar jenis pengeluaran barang.	Sistem menampilkan seluruh jenis pengeluaran barang yang tersedia di database.	Sesuai
Menambahkan Jenis Pengeluaran Barang	Pengguna menambahkan jenis pengeluaran barang baru dengan data yang valid. Sebagai contoh menambahkan data 'Testing'	Sistem menyimpan data ke database, dan jenis pengeluaran baru muncul di daftar.	Sesuai
	Pengguna mengisi form dengan data yang tidak valid, contoh nama jenis pengeluaran kosong.	Sistem menampilkan pesan kesalahan input data dan tidak menyimpan data ke database.	Sesuai
Menghapus Jenis Pengeluaran Barang	Pengguna memilih untuk menghapus jenis pengeluaran barang dan mengonfirmasi tindakan tersebut. Sebagai contoh menghapus data 'Testing'	Sistem menghapus data dari database, dan jenis pengeluaran tersebut tidak lagi muncul di daftar.	Sesuai
	Pengguna membatalkan konfirmasi penghapusan, contoh hapus data 'BK7-Keluar Sampel' lalu pilih membatalkan penghapusan. Maka sistem tidak terjadi perubahan apapun	Sistem tidak menghapus data, dan data tetap ada di daftar jenis pengeluaran barang.	Sesuai

VI. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pengembangan sistem inventori berbasis *website* untuk laboratorium biologi dapat memberikan solusi yang efektif dalam mengatasi permasalahan yang dihadapi dalam pengelolaan inventori dengan keunggulan pada kemudahan akses, efisiensi, dan akurasi data. Pengembangan sistem inventori berbasis *website* berhasil menyediakan solusi untuk permasalahan pencatatan master data, pencatatan penerimaan barang, pencatatan pengeluaran barang, dan manajemen laporan. Dengan adanya sistem ini, proses pengelolaan inventori menjadi lebih terstruktur dan mudah diakses, mengurangi risiko kesalahan manusia, serta mempercepat proses pemantauan dan pengelolaan barang. Melalui uji coba dan pengujian yang dilakukan, sistem inventori yang baru terbukti dapat berjalan sesuai dengan harapan dan begitu juga kinerja sistemnya. Selain itu, pengembangan dan optimalisasi fitur pelacakan stok mendukung pembuatan laporan mutasi dan kartu stok barang memungkinkan pemantauan stok barang secara *real-time* dengan sistem yang lebih otomatis dan terintegrasi. Dengan demikian, diharapkan sistem ini dapat mengatasi tantangan yang ada dalam manajemen inventori, sekaligus meningkatkan efisiensi operasional dan akurasi pencatatan di laboratorium biologi.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi sistem, beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut guna meningkatkan manfaat dan efektivitas sistem inventori antara lain pelatihan pengguna dan dokumentasi untuk memastikan pemahaman menyeluruh terhadap sistem dan fitur-fitur yang ada, pemeliharaan dan pembaruan sistem secara berkala untuk mengikuti perkembangan teknologi, serta evaluasi kinerja sistem secara rutin untuk mengidentifikasi potensi masalah dan area yang dapat ditingkatkan. Dengan menerapkan saran-saran ini, diharapkan sistem inventori dapat berkembang menjadi solusi yang lebih fleksibel, mendukung pengelolaan inventori laboratorium dengan lebih efisien, dan meningkatkan efektivitas operasional.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. V. M. MacAs, J. A. E. Aguirre, R. Arcentales-Carrion, and M. Pena, "Inventory management for retail companies: A literature review and current trends," *Proceedings - 2021 2nd International Conference on Information Systems and Software Technologies, ICI2ST 2021*, pp. 71–78, 2021, doi: 10.1109/ICI2ST51859.2021.00018.
- [2] A. Rohman and H. D. Bhakti, "Perancangan Sistem Informasi Persediaan Barang Berbasis Web," *Syntax Literate ; Jurnal Ilmiah Indonesia*, vol. 7, no. 9, pp. 15304–15313, 2023, doi: 10.36418/syntax-literate.v7i9.14255.
- [3] N. Singh, "AI in Inventory Management: Applications, Challenges, and Opportunities," *Int J Res Appl Sci Eng Technol*, vol. 11, no. 11, pp. 2049–2053, 2023, doi: 10.22214/ijraset.2023.57010.
- [4] P. Studi Sistem Komputer and S. Tinggi Elektronika dan Komputer PAT, "Pengembangan Sistem Inventori dengan Metode Trend Moment Untuk Optimalisasi Persediaan Gudang Menggunakan Teknologi RFID Rusito, Muhammad Fathony," *Jurikom*, vol. 6, no. 5, pp. 492–500, 2019, [Online]. Available: <http://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/jurikom%7CPage492>
- [5] I. Karlida and I. Musfiroh, "Suhu Penyimpanan Bahan Baku Dan Produk Farmasi Di Gudang Industri Farmasi," *Farmaka*, vol. 15, no. 4, pp. 58–67, 2020.
- [6] T. M. Zakaria, W. Widowati, and B. R. Suteja, "Case Study of Inventory Management for Biology Laboratory Materials using ERP System," *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, vol. 9, no. 3, p. 535, 2023, doi: 10.26418/jp.v9i3.68803.
- [7] M. Agustina, "The Role of the Natural Science Laboratory (IPA) in Science Learning Madrasah Ibtidaiyah MI/SD (In Indonesian)," *At-Ta'dib: Jurnal Ilmiah Pendidikan Agama Islam*, vol. 10, no. 1, pp. 1–10, 2018.
- [8] N. Pandiangan and L. F. Siregar, "Rancang Bangun Sistem Informasi Inventaris Laboratorium Ipa Pada Sma Yppk Yos Sudarso Merauke," *Mustek Anim Ha*, vol. 11, no. 1, pp. 16–22, 2022, doi: 10.35724/mustek.v11i1.4479.
- [9] D. Gavin, "Pembuatan Basis Data untuk Aplikasi Inventory Menggunakan MySql pada PT Nusa Kimia Surabaya," *Ayau*, vol. 15, no. 1, pp. 37–48, 2024.
- [10] R. I. Maharani, "Analisis Cek List Bahan Laboratorium Di Laboratorium Biologi FMIPA UNNES," *Jurnal Temapela*, vol. 2, no. 1, pp. 38–45, 2019, doi: 10.25077/temapela.2.1.38-45.2019.
- [11] Z. Nurjali, D. Notriawan, R. Rahman, S. Ratu, L. A. Triani, and W. Florenza, "Pelatihan Dan Implementasi Aplikasi Inventarisasi Alat Dan Bahan Laboratorium Berbasis Microsoft Access Di SMAN 8 Kota Bengkulu," *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, vol. 1, no. 9, pp. 1887–1891, 2023, doi: 10.59837/jpmba.v1i9.437.
- [12] D. Rusdianto and Y. Herdiana, "Rancang Bangun Sistem Informasi Inventori Menggunakan Framework Laravel 8 Di Pt. Cemara Kwangjin Tekstil," *Jurnal Sistem Informasi, J-SIKA*, vol. 05, no. 02, pp. 71–76, 2023.
- [13] F. Wajdillah, M. Makmun Effendi, and U. Pelita Bangsa, "Pengembangan Sistem Informasi Persediaan Barang Berbasis Desktop Dengan Metode Rad Pada Cv Menembus Batas," *Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research*, vol. 7, no. 3, pp. 623–633, 2023, doi: 10.52362/jisamar.v7i3.1141.
- [14] U. Dirgantara and M. Suryadarma, "Perancangan Sistem Informasi Persediaan Barang Berbasis Web Pada Pt. Xyz (Department It Infrastructure)," *Jurnal Sistem Informasi Universitas Suryadarma*, vol. 10, no. 1, 2014, doi: 10.35968/jsi.v10i1.993.
- [15] Z. A. Tyas, A. Firdonsyah, and W. Ramdhani, "Analisis Keamanan Jaringan dari Serangan DoS pada Sistem Inventaris Sanggar Tari Natya Lakshita menggunakan IDS," *INFORMAL: Informatics Journal*, vol. 7, no. 3, p. 258, 2022, doi: 10.19184/isj.v7i3.34943.
- [16] F. Dola Syamsu and S. Mohd Hadid Thariq, "Analisis Inventarisasi Alat Dan Bahan Laboratorium Biologi Di Sma Negeri Kabupaten Aceh Barat," *BIONatural*, vol. 5, no. 2, pp. 19–27, 2018.

- [17] S. Saputra and H. Zakaria, "Implementasi Object Relational Mapper Pada Aplikasi Daily Report Berbasis Web Menggunakan Laravel Eloquent (Studi Kasus: PT PLN ICON+)," *Jurnal Ilmu Komputer dan Pendidikan*, vol. 2, no. 1, pp. 22–33, 2023, [Online]. Available: <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/logic>
- [18] J. Nugraha, M. Dimas, A. Sudarna, D. Moeis, S. Tinggi, and I. Komputer, "SISTEM INFORMASI PROFIL PERUSAHAAN BERBASIS WEBSITE MENGGUNAKAN LARAVEL 8," vol. 2, no. 1, pp. 554–567, 2024.
- [19] F. Fajriani, A. H. Jatmika, and L. M. Ulum, "Sistem Informasi Pengelolaan Arsip Surat Di Berbasis Web Dengan Php MySQL," *Jurnal Begawe Teknologi Informasi*, vol. 1, no. 1, pp. 120–130, 2020.
- [20] D. A. Dirgantara and R. Andrian, "Pengembangan Responsif Website Untuk Semarang Heritage Run 2022 dengan Framework Bootstrap," *Jurnal Media Infotama*, vol. 19, no. 2, pp. 433–438, 2023, doi: 10.37676/jmi.v19i2.4346.