PERANCANGAN *WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM* BAHAN PRAKTIKUM LABORATORIUM LOGISTIK BERBASIS WEB

Aryobismo Widyanto[1], Mirabel Nathania Wiranto[1], Tri Warcono Adi[1*]
[1]Logistik Minyak dan Gas, Politeknik Energi dan Mineral Akamigas, Jl. Gajah Mada No.38, Mentul, Karangboyo, Kec. Cepu, Kabupaten Blora, Jawa Tengah 58315
**E-mail*: *triwarconoadi19@gmail.com*

ABSTRAK

Laboratorium Logistik *Quality and Quantity* PEM Akamigas merupakan sebuah laboratorium yang berada di PEM Akamigas. Fasilitas ini berfungsi menjadi tempat pelayanan pengujian produk migas bagi kebutuhan akademik mahasiswa PEM Akamigas maupun kebutuhan komersil pihak eksternal. Dalam melakukan kegiatan, laboratorium ini memiliki gudang kecil yang digunakan untuk menyimpan sampel maupun reagen yang akan digunakan untuk melakukan pengujian bahan bakar minyak. Akan tetapi, pencatatan informasi barang ini masih bersifat manual yang mengakibatkan resiko *human error*. Kesalahan pencatatan akan mengakibatkan ketidakakuratan data stok sehingga dapat berdampak dalam perencanaan pengadaan barang habis pakai maupun alokasi barang untuk praktikum mahasiswa. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan rancangan sistem WMS dalam melakukan digitalisasi dari segi pencatatan stok bahan baku. Sistem ini akan dikembangkan menggunakan metode *water-fall*. Investigasi kebutuhan *user* diperlukan agar menjadi dasar pengembangan sistem ke depan. Kemudian, desain sistem ini akan digambarkan menggunakan *use case scenario*. Sistem akan dikembangkan dengan laravel dan PHP untuk mendukung kebutuhan *web-based system*. Validasi sistem ini akan menggunakan *black box testing* untuk menguji semua fitur dapat berjalan dengan lancar. Dari perancangan sistem ini, peneliti dapat menentukan tata cara perancangan serta struktur dari aplikasi yang sudah dibuat.

Kata kunci: Aplikasi Berbasis Web, *Warehouse Management System*, *Waterfall*

1. PENDAHULUAN

Laboratorium Logistik *Quality and Quantity* Politeknik Energi dan Mineral Akamigas adalah salah satu fasilitas yang mengadopsi fungsi pergudangan. Laboratorium yang berfungsi utama melakukan pengujian bahan bakar minyak ini tidak hanya menjadi media pembelajaran vital bagi mahasiswa PEM Akamigas, tetapi juga melayani kebutuhan pengujian dari pihak eksternal. Untuk mendukung kedua fungsi tersebut, laboratorium mengelola tempat penyimpanan khusus untuk berbagai senyawa kimia dan bahan praktikum. Dalam pelaksanaannya, laboratorium menghadapi kendala operasional yang signifikan. Proses pelacakan barang masih sangat bergantung pada pencatatan manual yang ditangani oleh hanya dua orang laboran. Kedua personil ini tidak hanya bertanggung jawab atas pencatatan, tetapi juga menangani seluruh kegiatan laboratorium, mulai dari pengambilan sampel, pelayanan praktikum, hingga pelayanan pengujian untuk masyarakat umum. Keterbatasan sumber daya manusia yang dihadapkan pada beban kerja yang tinggi ini menciptakan sebuah resiko *human error* dalam pencatatan. Kesalahan pencatatan, sekecil apa pun, dapat berakibat fatal pada data stok. Informasi stok yang tidak akurat akan berdampak langsung pada perencanaan pengadaan barang habis pakai dan alokasi bahan untuk kegiatan praktikum mahasiswa.

Oleh karena itu, sebuah solusi dalam bentuk perancangan *Warehouse Management System* (WMS) berbasis web diusulkan untuk melakukan digitalisasi pencatatan barang masuk dan keluar dari tempat penyimpanan laboratorium. Permasalahan yang telah diuraikan tersebut me-

nyoroti dua kebutuhan utama yang mendasari penelitian ini. Pertama, belum ditentukannya secara jelas bagaimana mekanisme atau cara kerja sistem berbasis web yang dapat mengelola alur permintaan bahan praktikum. Kedua, belum adanya sebuah model perancangan sistem informasi yang secara spesifik dibangun untuk melakukan pelacakan stok barang dalam tiga kegiatan inti laboratorium, penerimaan, penimbunan, dan pengeluaran bahan laboratorium. Berdasarkan kedua kebutuhan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menentukan alur kerja (cara kerja) sistem yang paling efektif dalam memproses permintaan bahan praktikum, serta menghasilkan sebuah model perancangan sistem informasi (desain WMS) yang fungsional guna meningkatkan efisiensi pelacakan inventori di Laboratorium Logistik *Quality and Quantity*.

Menurut Edy Nasri dkk di dalam studinya tentang perancangan WMS, studinya berfokus pada pengembangan aplikasi dengan *usecase diagram* dan *class diagram*. Selain itu, aplikasi yang dibuat juga menggunakan sistem barang masuk dan barang keluar yang bisa kita ambil idenya. Artikelnya menjelaskan tentang metode fuzzy yang juga diimplementasikan dalam pengukuran waktu [1]. Varian dan D. Nasien juga membuat sistem WMS dengan metode *waterfall*. Di dalam artikel ini dijelaskan tentang skema melakukan metode *waterfall* serta implementasinya dalam WMS yang dibuat [2]. H. Fadila dan Y. Asriningtias dalam studinya tentang perancangan aplikasi WMS juga menggunakan *Waterfall* dalam pengembangannya. WMS yang dibuat dirancang terlebih dahulu menggunakan use *case diagram* dan *class diagram*. Web yang sudah dibuat memiliki fitur yang relatif sama yaitu ada sistem barang masuk dan barang keluar [3].

Dalam penelitian ini, hal yang perlu diperhitungkan adalah barang yang disimpan merupakan barang cair. Hal ini berbeda dengan referensi yang ditemukan. Oleh karena itu, pembuatan *website* akan dirancang dengan mengukur jumlah cairan serta kontainer penyimpan cairan tersebut. Pencatatan kontainer dan jumlah cairan di dalamnya sangat diperlukan karena laboran melakukan kegiatan *preparation* untuk mengencerkan dan membagi sample di dalam ruang penyimpanan.

2. METODE

Metode *waterfall* atau metode air terjun adalah sebuah pendekatan sistematis dan berurutan dalam pengembangan perangkat lunak. Pengembangan ini dimulai dari spesifikasi kebutuhan pengguna yang kemudian berlanjut pada tahapan perencanaan, permodelan, konstruksi, dan penyerahan sistem ke para pengguna. Metode ini disebut dengan *waterfall* karena pengembangan sistem informasi harus melalui suatu tahap hingga selesai sebelum melewati tahap selanjutnya [4,5]. Pengembangan sistem ini diinisialisasi oleh beberapa tahap sebagai berikut:

1. *Requirement*
   Penulis perlu menganalisis kebutuhan fitur apa saja dari *user*. Bagian paling penting dari user adalah sebuah sistem pencatatan barang masuk serta barang keluar. Setiap terjadi kegiatan penerimaan maupun pengeluaran barang, user mendapatkan notifikasi sehingga paperworknya dapat divalidasi. Selain itu, user juga menginginkan ahar dapat melihat jumlah barang yang ada di dalam tempat penyimpanan.
2. *Design*
   Desain dari web yang akan dibangun akan disesuaikan dengan kebutuhan yang sudah diminta. Penulis akan menggunakan *use case scenario* untuk memberikan gambaran besar fitur-fitur yang akan dibuat. *Use case scenario* adalah pemodelan untuk menggambarkan aktivitas sistem yang akan dibuat. *Use case scenario* menjelaskan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang akan dibuat [6]. Pengembangan sementara akan berfokus pada perancangan website untuk admin.

3. *Implementation*
   Desain yang sudah dibuat kemudian di implementasikan dalam sebuah kode. Kode yang dibuat akan dibangun menggunakan framework laravel. Laravel merupakan salah satu *framework* web yang berbasis PHP dan dikembangkan secara *open-source*, laravel dikembangkan oleh Taylor Otwell dan digunakan untuk mengembangankan aplikasi berbasis web yang menerapkan sebuah pola yaitu MVC [7]. *Model-View-Controller* (MVC) dapat memisahkan logika bisnis dari tampilan, sehingga memudahkan pengelolaan kode dan meningkatkan skalabilitas aplikasi [8].
4. *Verification*
   Verifikasi sistem kemudian akan dilakukkan menggunakan *blackbox testing* untuk mengecek fungsionalitas dari fitur yang dibuat. *Blackbox testing* adalah pengujian kualitas perangkat lunak yang berfokus pada fungsionalitas perangkat lunak. Pengujian *black box* bertujuan untuk menemukan fungsi yang tidak benar, kesalahan antarmuka, kesalahan pada struktur data, kesalahan performansi, kesalahan inisialisasi dan terminasi [9]. Studi oleh N.M. Dwi Febriyanti dkk menunjukkan cara melakukan implementasi validasi blackbox ini dalam sistem informasi manajemen dosen di UNHI [10].

Gambar 1 berikut merupakan alur kerja yang dibuat penulis dalam pengembangan aplikasi yang digagas sesuai dengan metode *waterfall.*

Gambar 1. Alur Penelitian

3. PEMBAHASAN

A. Investigasi Kebutuhan *User* (*Requirement*)

Berdasarkan investigasi oleh penulis, terdapat beberapa temuan yang harus dipertimbangkan. Tempat simpan merupakan sebuah tempat yang berbentuk seperti almari yang berfungsi untuk menyimpan bahan-bahan praktikum. Tempat simpan di laboratorium ini dibagi menjadi enam jenis berdasarkan bahan yang disimpan:

1. *Storage* A1
   Tempat penyimpanan ini berbentuk lemari yang digunakan untuk menyimpan barang-barang dalam *batch* besar dengan kode kategori kimia cair (KC-xx).
2. *Storage* C1
   Tempat penyimpanan ini berbentuk rak yang digunakan untuk menyimpan khusus untuk *batch* BBM dalam jerigen dengan kode kategori cair BBM (CB-xx).
3. *Storage* E2
   Tempat penyimpanan ini berbentuk lemari yang digunakan untuk menyimpan barang dengan kategori kimia padat (KP-xx).
4. *Storage* K1
   Tempat penyimpanan ini berbentuk lemari pendingin yang berfungsi untuk menyimpan sampel kimia cair maupun BBM cair. Barang-barang di dalam *storage* ini sudah diukur oleh laboran untuk diguanakan oleh praktikan secara langsung.
5. *Storage* K2
   Tempat penyimpanan ini berbentuk lemari pendingin yang berfungsi untuk menyimpan larutan standar (LS-xx).
6. *Storage* D1, E1, F1
   Tempat penyimpanan ini dikhususkan untuk menyimpan segala jenis *glassware* yang digunakan untuk mengukur, menyimpan, dan membuat sampel.

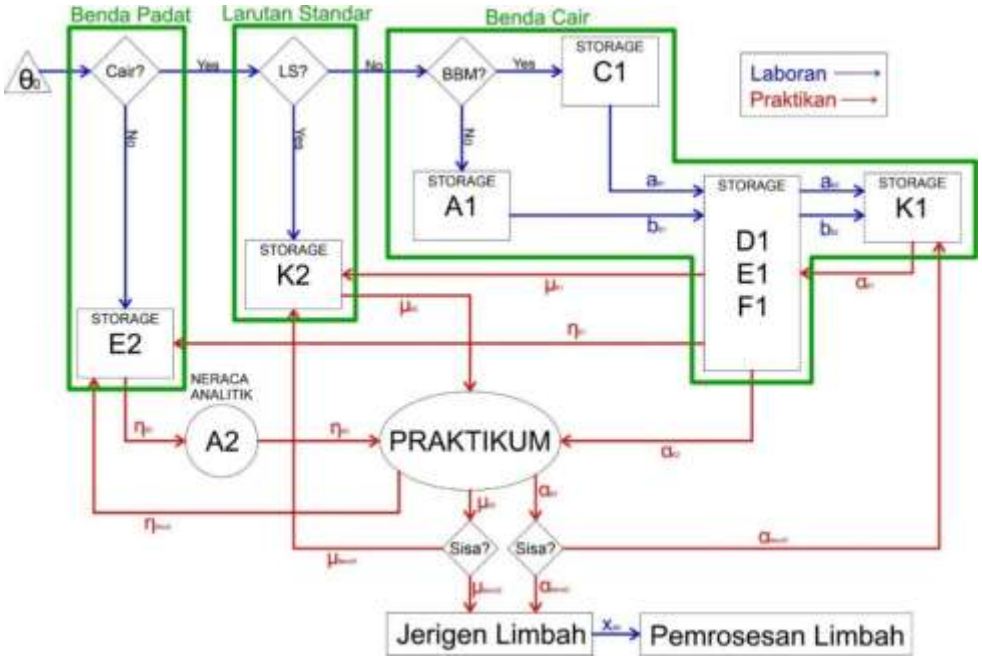
Alur barang merupakan aliran barang dari pertama kali masuk, perpindahannya dari tempat simpan satu dengan yang lainnya, hingga keluar dari tempat penyimpanan dan masuk ke tempat penyimpanan limbah. Di dalam laboratorium logistik *quality and quantity*, barang dibagi menjadi dua jenis, yaitu benda padat dan benda cair. Tabel 2 dan 3 berikut merupakan alur barang di laboratorium, yang digambarkan pada Gambar 2.

Tabel 2. Alur Barang Laboran

Kode	Jenis Barang dan Kegiatan
$a_{\theta 1}$	Benda cair dari *Storage* C1
$b_{\theta 1}$	Benda cair dari *Storage* A1
$a_{\theta 2}$	Benda cair $a_{\theta 1}$ yang sudah diukur pakai *Glassware*
$b_{\theta 2}$	Benda cair $b_{\theta 1}$ yang sudah diukur pakai *Glassware*
$x_{\theta 0}$	Barang dari jerigen limbah dikelola untuk dilakukan pembuangan yang ramah lingkungan

Tabel 3. Alur Barang Praktikan

Kode	Keterangan
KEGIATAN SEBELUM PRAKTIKUM	
$\alpha_{\theta 1}$	Benda cair dari *Storage* K1 diambil dan diukur ke *Storage* DEF1 untuk dilakukan pengukuran
$\eta_{\theta 1}$	*Glassware* dari *storage* DEF 1 diambil untuk mengambil benda padat di *Storage* E2
$\mu_{\theta 1}$	*Glassware* dari *storage* DEF 1 diambil untuk mengambil larutan standar di *Storage* K2
$\alpha_{\theta 2}$	Benda cair yang sudah diukur ($\alpha_{\theta 1}$) digunakan untuk melaksanakan praktikum
$\eta_{\theta 2}$	Benda padat diakukan pengukuran di neraca analitik (A2)
$\eta_{\theta 3}$	Benda padat yang sudah diukur ($\eta_{\theta 2}$) digunakan untuk melaksanakan praktikum
$\mu_{\theta 2}$	Larutan standar yang sudah diukur ($\mu_{\theta 1}$) digunakan untuk melaksanakan praktikum
KEGIATAN SETELAH PRAKTIKUM	
$\alpha_{\theta 3}$	Benda cair ($\alpha_{\theta 1}$) yang sudah selesai digunakan untuk praktikum
$\alpha_{\theta end1}$	Benda cair ($\alpha_{\theta 3}$) yang masih memiliki spesifikasi yang sesuai, dikembalikan ke *Storage* K1
$\alpha_{\theta end2}$	Benda cair ($\alpha_{\theta 3}$) yang tidak memiliki spesifikasi yang sesuai, dibuang ke jerigen limbah
$\eta_{\theta end}$	Benda padat yang bersisa dikembalikan ke *Storage* E2
$\mu_{\theta 3}$	Larutan standar ($\mu_{\theta 2}$) yang sudah selesai digunakan untuk praktikum
$\mu_{\theta end1}$	Larutan Standar ($\mu_{\theta 3}$) yang masih memiliki spesifikasi yang sesuai, dikembalikan ke *Storage* K2
$\mu_{\theta end2}$	Larutan Standar ($\mu_{\theta 3}$) yang tidak memiliki spesifikasi yang sesuai, dibuang ke jerigen limbah



Gambar 2. Alur Barang di Laboratorium

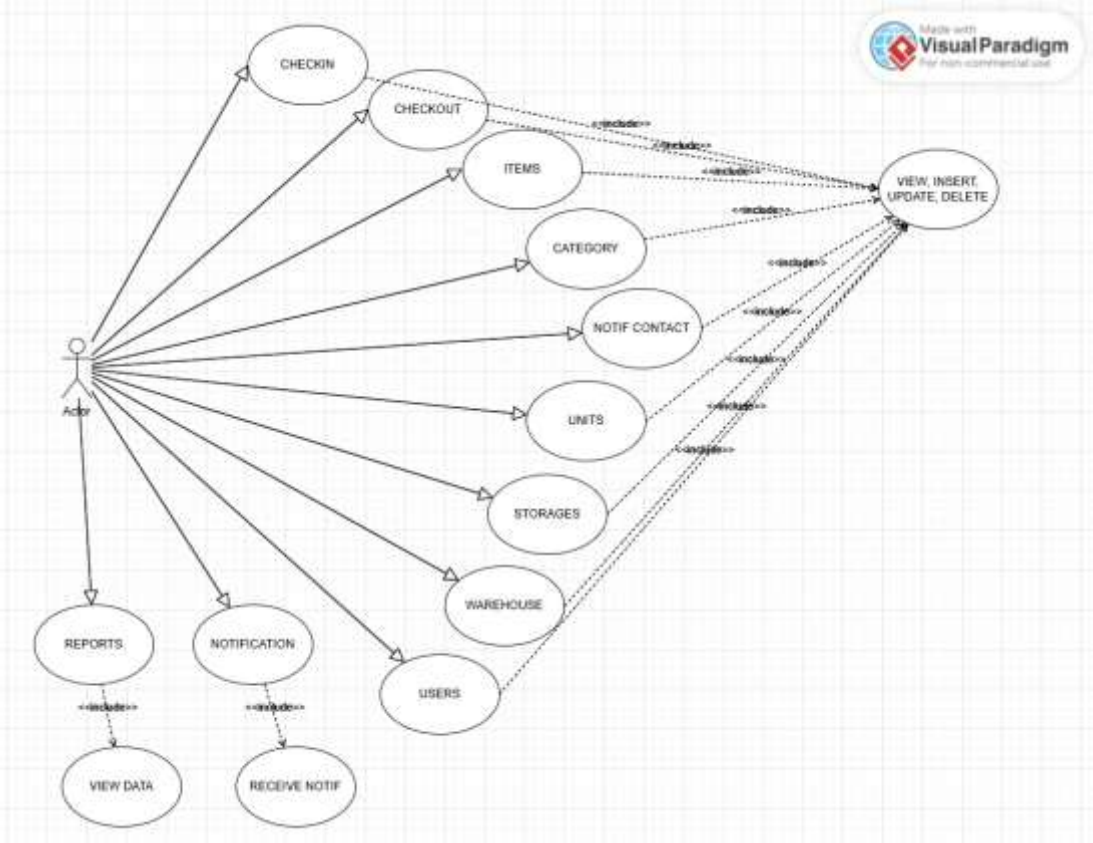
B. Rancang Desain Sistem (*Design*)

Admin atau laboran laboratorium nantinya akan melakukan manajemen stok. Manajemen stok ini didasarkan dari kegiatan barang yang masuk dan barang keluar. Melihat dari temuan sebelumnya, terdapat lima macam *storage* yang akan dipantau stoknya, yaitu Storage A1, C1, G1, B2, dan E2. Admin nantinya akan membuat sistem kategori beserta nama kode barang agar memudahkan dalam melakukan inventarisasinya. Selain itu, admin juga akan menentukan satuan barangnya berhubung ada dua jenis fasa yang dikelola, yaitu padat dan cair. Setiap kali admin memasukkan maupun mengeluarkan barang nantinya akan mendapatkan notifikasi lewat aplikasi Whatssapp dan email yang sudah ditentukan oleh admin. Admin juga dapat menentukan jenis tempat penyimpanannya seperti jerigen, botol plastik, maupun botol kaca.

Berdasarkan dari permasalahan di atas, sebuah prosedur dapat diuraikan dalam melakukan pengembangan sistem informasi sebagai berikut:

1. Admin dapat melakukan login ke dalam sistem
2. Admin dapat mengelola barang masuk (*checkin*) yang terdiri dari *view, edit, insert, delete* data
3. Admin dapat mengelola barang keluar (*checkout*) yang terdiri dari *view, edit, insert, delete* data
4. Admin dapat mengelola barang (item) sebagai tampilan utama dalam pembacaan stok yang terdiri dari *view, edit, insert, delete* data
5. Admin dapat mengelola kategori barang (*category*) yang terdiri dari *view, edit, insert, delete* data
6. Admin dapat mengelola kontak untuk dikirimkan notifikasi (*notif contact*) yang terdiri dari *view, edit, insert, delete* data
7. Admin dapat mengelola satuan (*units*) yang terdiri dari *view, edit, insert, delete* data
8. Admin dapat mengelola jenis tempat simpan (*storages*) yang terdiri dari *view, edit, insert, delete* data
9. Admin dapat mengelola penamaan gudang (*warehouse*) yang terdiri dari *view, edit, insert, delete* data
10. Admin dapat mengelola akun (*users*) yang terdiri dari *view, edit, insert, delete* data
11. Admin dapat menerima notifikasi setiap kali memasukkan data barang masuk (*checkin*) maupun barang keluar (*checkout*)
12. Admin dapat melihat dan mengunduh laporan barang masuk maupun keluar
13. Admin dapat melakukan *logout* ke luar system

Dari kebutuhan yang sudah dianalisa, penulis merancang sebuah alur kerja bagaimana sistem akan dirancang bagi *user* seperti tampak pada Gambar 3. Alur kerja *user* dalam mengoperasikan sistem bermula dari pengisian data yang berada di fitur *supporting* (Tab *categories, units, storages, warehouses*). Kemudian, *user* dapat mengisi notifikasi kontak untuk mengaktifkan fitur notifikasi. Setelah kegiatan pengisian ini, user harus mengatur informasi barang di Tab *items* untuk mempersiapkan data. Dari persiapan data ini, informasi barang berupa kategori, satuan, wadah, serta tempat penyimpanan akan terlihat dengan jelas. Jumlah barang yang ada di Tab Items sangat bergantung dengan kegiatan barang masuk dan keluar yang terjadi.



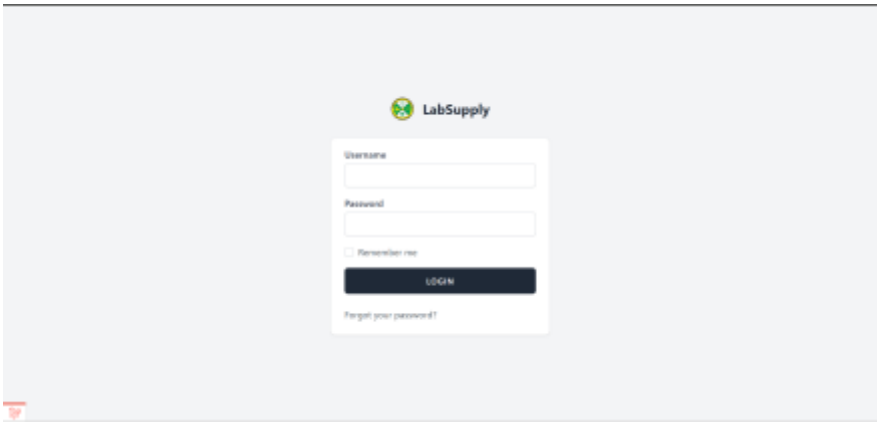
Gambar 3. ***Use Case Scenario***

C. Implementasi Aplikasi *Warehouse Management System* (*Implementation*)

Aplikasi dibuat berdasarkan keperluan user untuk melakukan pencatatan bahan praktikum yang masuk ke dalam laboratorium. Selain itu, aplikasi ini juga dirancang untuk menentukan jumlah barang yang keluar untuk digunakan oleh praktikan untuk melkaukan praktikum. Aplikasi ini terdiri dari beberapa unsur sebagai berikut:

1. Halaman *Login*

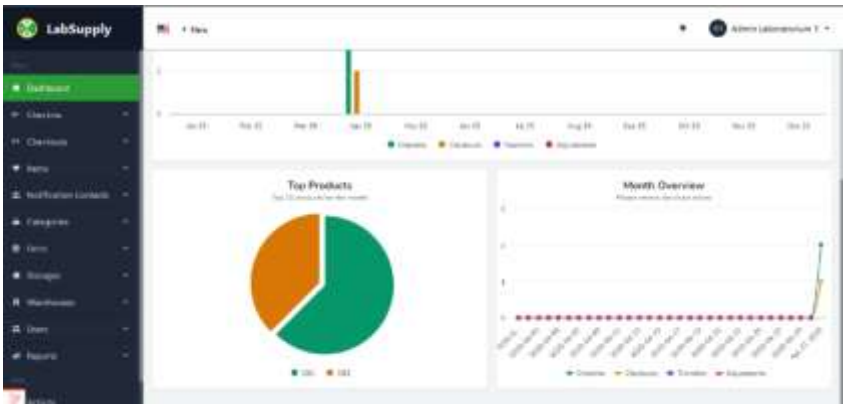
   Gambar 4 adalah halaman untuk melakukan *login* untuk pertama kali ke dalam web.



Gambar 4. Halaman *Login*

2. Halaman *Dashboard*

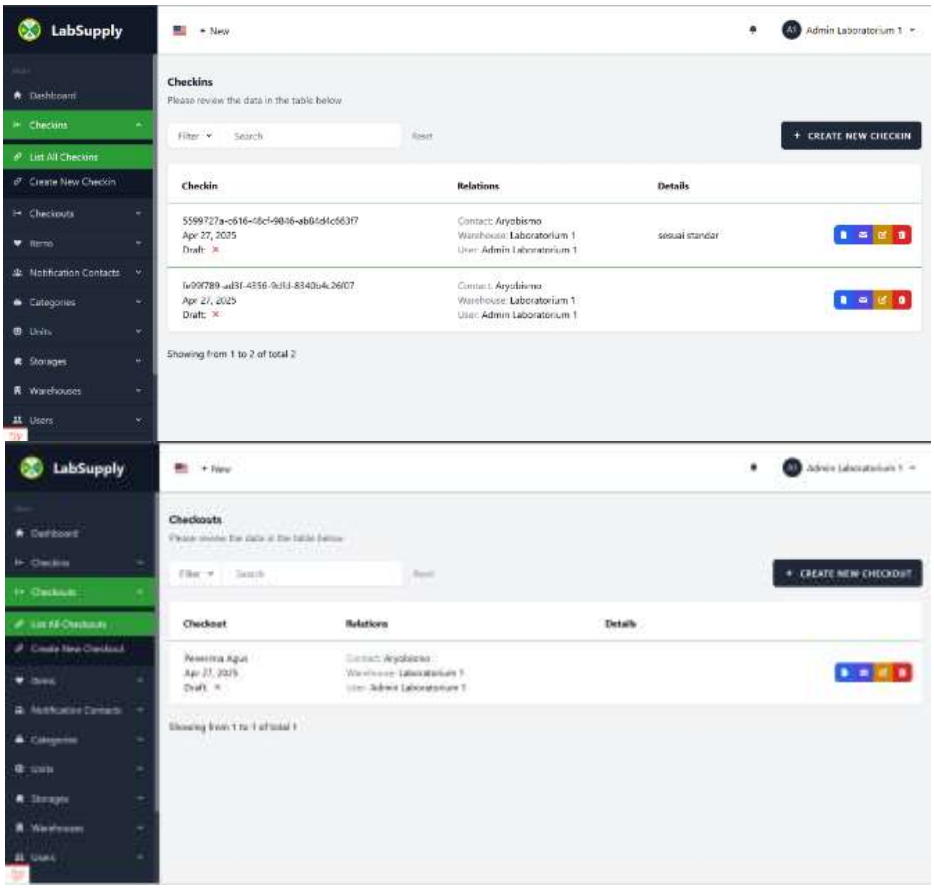
Gambar 5 merupakan tampilan pertama dari admin setelah melakukan *login* di halaman *login*. *Dashboard* ini memberikan informasi umum tetang statistik dari fitur barang masuk maupun barang keluar.



Gambar 5. Halaman *Dashboard*

3. Halaman *Checkins* dan *Checkouts*

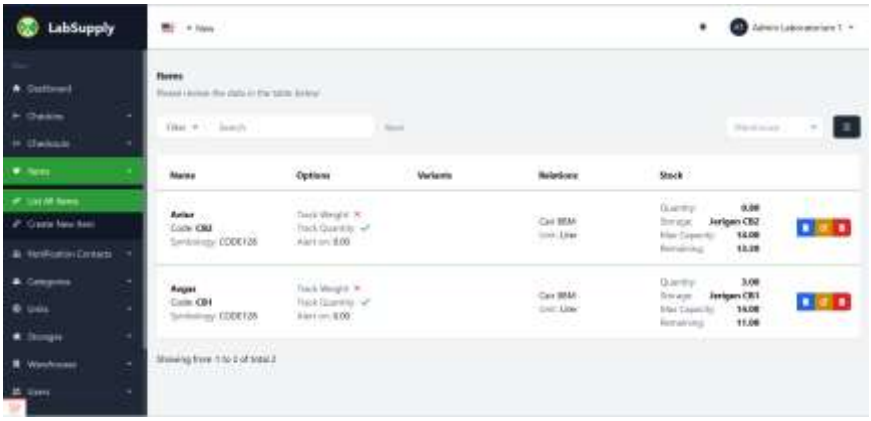
Gambar 6 yaitu halaman *checkins* dan *checkouts* adalah fitur utama dalam aplikasi ini. Halaman ini digunakan untuk melakukan pencatatan barang yang masuk dan barang yang keluar dari tempat penyimpanan.



Gambar 6. Halaman *Checkin* dan *Checkouts*

4. Halaman *Items*

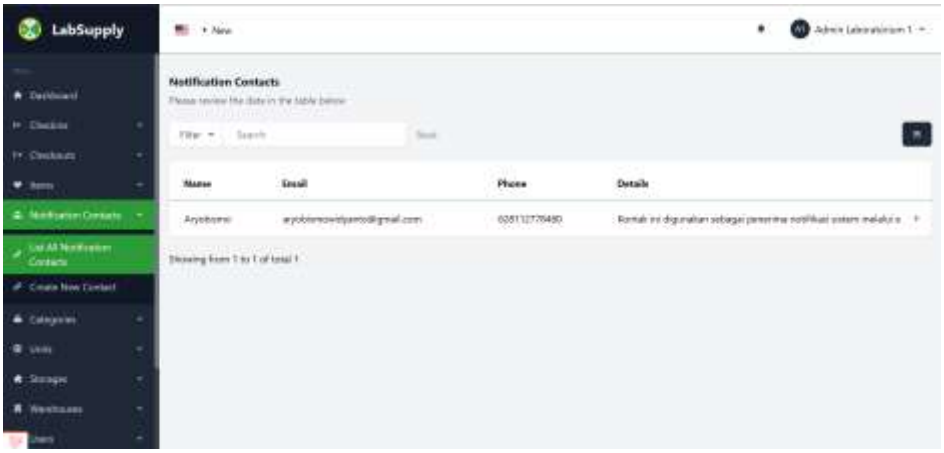
Halaman *items* pada Gambar 7 menunjukkan jumlah barang yang sudah terdata dari halaman *checkins* dan *checkouts*.



Gambar 7. Halaman *Items*

5. Halaman *Notification Contacts*

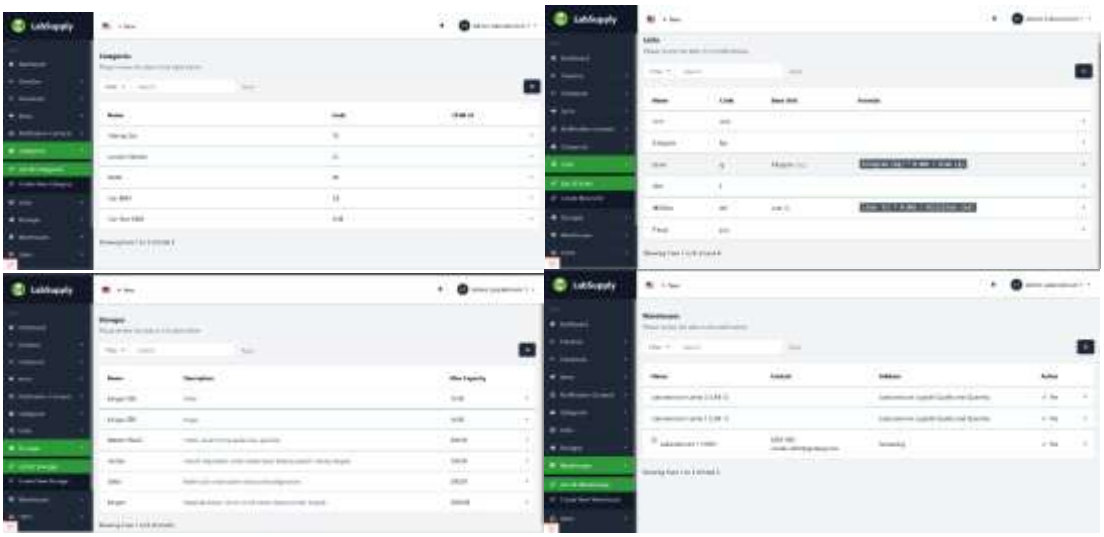
Halaman ini juga menjadi fitur utama. Setiap kali ada barang masuk maupun barang yang keluar, nomor kontak yang ada di dalam halaman ini akan diberikan notifikasi via *Whatsapp* dan email, seperti tampak pada Gambar 8.



Gambar 8. Halaman *Notification Contacts*

6. Halaman *Categories*, *Units*, *Storages*, dan *Warehouses*

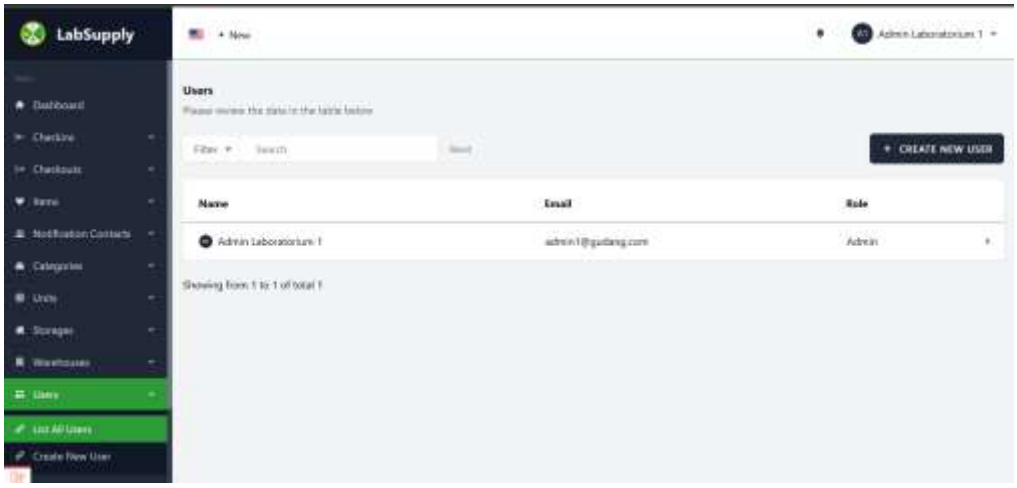
Halaman ini merupakan pelengkap dari keseluruhan fungsional Gudang seperti tampak pada Gambar 9. Admin dapat menambahkan kategori di dalam halaman *categories* sesuai dengan preferensi untuk melabeli tiap-tiap bahan agar mudah dilacak. *Units* digunakan untuk menstandarisasi satuan yang ada di dalam sistem. Karena banyak dari bahan laboratorium berbentuk cair dan harus disimpan dalam sebuah wadah, halaman *storages* berfungsi untuk melakukan pencatatan wadah tersebut. *Warehouses* menjadi tempat penyimpanan dari masing-masing wadah produk



Gambar 9. Halaman *Categories*, *Units*, *Storages* dan *Warehouse*

7. Halaman *Users*

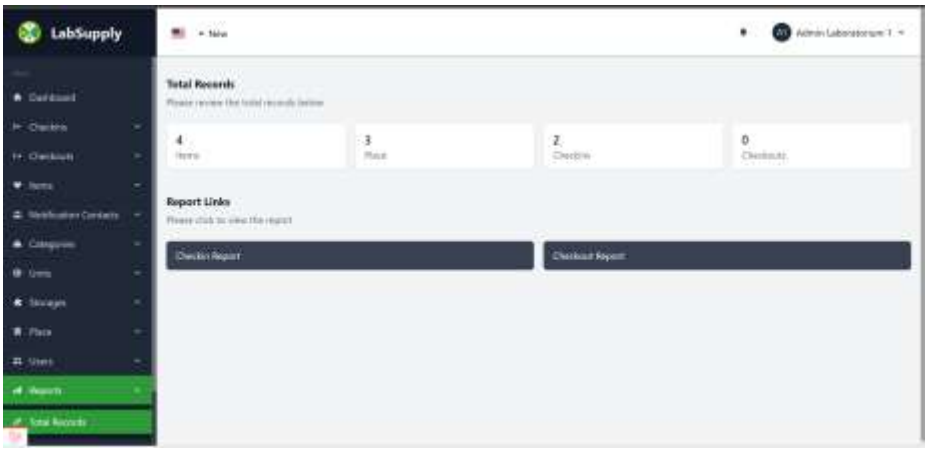
Halaman ini digunakan untuk menampilkan data *user* yang sudah dibuat seperti tampak pada Gambar 10. Hanya super admin yang dapat membuat, mengedit, dan menghapus data itu.



Gambar 10. Halaman *Users*

8. Halaman *Reports*

Halaman ini digunakan untuk menampilkan jumlah data laporan yang sudah dilakukan. Selain itu, *user* juga dapat mengunduh laporan barang masuk (*checkins*) maupun barang keluar (*checkouts*) seperti tampak pada Gambar 11.



Gambar 11. Halaman *Reports*

D. Validasi *Black Box* (*Validation*)

Tabel 4. *Blackbox Testing*

Fitur yg Diuji	Hasil yang Diharapkan	Realisasi Hasil
FITUR INFORMASI UMUM DAN PELAPORAN		
Kegiatan Login	User dapat melakukan Login ke dalam Aplikasi sesuai dengan *role* yang diberikan	Sesuai
Halaman Dashboard	User dapat melihat informasi yang dideskripsikan dengan jelas dan akurat sesuai sistem	Sesuai
Kegiatan Logout	User dapat melakukan Logout ke luar dari aplikasi	Sesuai
Kegiatan Unduh Pelaporan dan Dokumen	User dapat mengunduh pelaporan barang di Tab Reports serta dokumen di tab checkins dan checkouts	Sesuai
FITUR UTAMA		
Tab *Checkins*	User dapat mengisi, mengedit, menghapus, dan melihat informasi dari barang masuk sesuai dengan form yang diberikan (CRUD)	Sesuai
	Fitur *supporting* dapat terkoneksi untuk mengisi form di tab ini	Sesuai
Tab *Checkouts*	User dapat mengisi, mengedit, menghapus, dan melihat informasi dari barang masuk sesuai dengan form yang diberikan (CRUD)	Sesuai
	Fitur *supporting* dapat terkoneksi untuk mengisi form di tab ini	Sesuai
Tab *Items*	User dapat melihat, mengedit, dan menghapus informasi barang	Sesuai
	Kuantitas barang akan otomatis terupdate apabila barang tersebut keluar atau masuk ke dalam sistem	Sesuai
	Fitur *supporting* dapat terkoneksi untuk mengisi form di tab ini	Sesuai
Tab Notifikasi Kontak	Nomor Kontak dan email yang sudah didaftarkan di dalam sistem dapat menerima notifikasi via Whatssapp dan email setiap adanya kegiatan *Checkins* dan *Checkouts*	Sesuai

	User dapat melakukan Create, Read, Update, dan Delete informasi kontak berupa nomor telepon dan email yang akan diberikan notifikasi	Sesuai
FITUR SUPPORTING		
Tab *Categories*	User dapat mengisi, melihat, mengedit, dan menghapus informasi tentang kategori barang	Sesuai
Tab *Units*	User dapat mengisi, melihat, mengedit, dan menghapus informasi tentang satuan	Sesuai
Tab *Storages*	User dapat mengisi, melihat, mengedit, dan menghapus informasi tentang wadah barang	Sesuai
Tab *Warehouses*	User dapat mengisi, melihat, mengedit, dan menghapus informasi tentang tempat penyimpanan barang	Sesuai
Tab *Users*	User dapat melihat user lainnya yang memiliki hak akses informasi ini ke siapa saja	Sesuai

4. SIMPULAN

Penelitian ini berfokus dalam tata cara perancangan sistem serta bagaimana hasil dari perancangan yang sudah dibuat. Sistem ini akan dibuat menggunakan sistem *web-based* menggunakan laravel dan PHP untuk pengembangannya. Sistem ini berfokus pada fitur pencatatan barang masuk, barang keluar, serta pelacakan jumlah barang dan tempat dimana barnag tersebut disimpan. Barnag yang masuk dan keluar akan secara otomatis memperbarui sistem untuk menampilkan jumlah stok yang tersisa. Sistem dirancang menggunakan alur metode *waterfall* yang terdiri dari *requirement*, *design*, *implementation*, dan *validation* untuk mempermudah dalam pengembangan

5. DAFTAR PUSTAKA

[1] E. Nasri, Kornelis, dan H. Syamsuddin, "Perancangan Aplikasi Warehouse Management dengan Pendekatan Metode Fuzzy Mamdani," Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi, vol. 6, no. 1, hlm. 70–81, 2022.

[2] Varian dan D. Nasien, "Aplikasi Pergudangan Berbasis Website di PT. Yanmar Pekanbaru," Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer dan Informasi, vol. 5, no. 3, hlm. 189–197, 2023.

[3] H. Fadhilah dan Y. Asriningtias, "Rancang Bangun Aplikasi Sistem Manajemen Gudang Berbasis Web Mobile pada CV. Intan Mulia Abadi," Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS), vol. 6, no. 2, hlm. 976–981, Des. 2023

[4] A. Abdul Wahid, "Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi," 2020. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/346397070

[5] M. Syarif, "Waterfall sebagai Model Pengembangan Sistem Persediaan Apotek Berorientasi Objek," Jurnal Teknologi Informasi, vol. 6, no. 1, hlm. 44–52, Jun. 2022.

[6] M. F. Siahaan, M. Hendri, dan S. Lindawati, "Perancangan Sistem Informasi Promosi Dan Penjualan Pada PT. Gaya Makmur Mulia Menggunakan Metode Prototype," JURNAL ARMADA INFORMATIKA, vol. 6, no. 2, hlm. 1–12, Des. 2022.

[7] R. Yuniarti, I. H. Santi, dan W. D. Puspitasari, "Perancangan Aplikasi Point of Sale untuk Manajemen Pemesanan Bahan Pangan Berbasis Framework Laravel," JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), vol. 6, no. 1, hlm. 67–74, Feb. 2022.

[8] F. Sinlae, E. Irwanda, Z. Maulana, dan V. E. Syahputra, "Penggunaan Framework Laravel dalam Membangun Aplikasi Website Berbasis PHP," Jurnal Siber Multi Disiplin (JSMD), vol. 2, no. 2, hlm. 119–132, Jul. 2024.

[9] Y. D. Wijaya dan M. W. Astuti, "Pengujian Blackbox Sistem Informasi Penilaian Kinerja Karyawan PT INKA (Persero) Berbasis Equivalence Partitions," Jurnal Digital Teknologi Informasi, vol. 4, no. 1, hlm. 22–26, 2021.
[10] N. M. D. Febriyanti, A. A. K. O. Sudana, dan I. N. Piarsa, "Implementasi Black Box Testing pada Sistem Informasi Manajemen Dosen," JITTER- Jurnal Ilmiah Teknologi dan Komputer, vol. 2, no. 3, hlm. 1–10, Des. 2021.