

## PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PERSEDIAAN MATERIAL BERBASIS WEB PADA PT. Z

Erza Sativa Ardhani<sup>1\*</sup>, Yunanik<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Logistik Minyak dan Gas, Politeknik Energi dan Mineral Akamigas, Jl. Gajah Mada No. 38 Mentul  
Karangboyo, Cepu Blora, Jawa Tengah, 58312

\*E-mail: erzasativa29@gmail.com

### ABSTRAK

PT. Z merupakan perusahaan di bidang industri hulu minyak dan gas yang menghadapi tantangan dalam memenuhi kebutuhan konsumen di era perkembangan teknologi yang semakin modern. Sistem pencatatan persediaan material pada PT. Z masih dilakukan dengan bantuan *Microsoft Excel* sehingga masih terdapat ketidaksesuaian dalam pencatatan data dan tidak dapat mengelola persediaan secara real-time. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan sistem informasi persediaan material berbasis web yang akan meningkatkan efektivitas dan efisiensi manajemen persediaan. Dengan perancangan sistem informasi maka akan mempermudah pengawasan stok material yang tersedia di gudang material, pendataan material, melakukan permintaan. Pada penelitian ini, dilakukan perancangan sistem informasi menggunakan metode *SDLC* model *waterfall*. Pemilihan metode pada penelitian ini dikarenakan perancangan dapat dilakukan dengan lebih mudah dan akurat karena tahapan metode yang runtut dan bertahap. Tahapan yang harus dilakukan dalam melakukan perancangan sistem informasi yaitu meliputi analisis kebutuhan sistem, desain sistem, coding dan implementasi, serta pengujian sistem. Hasil dari penelitian ini berupa sistem informasi berbasis web untuk mempermudah manajemen persediaan material. Pengujian sistem pada penelitian ini dilakukan dengan *black box testing* yang menunjukkan hasil bahwa sistem informasi yang dirancang sudah sesuai dengan perencanaan awal dan fungsi berjalan sesuai dengan yang dibutuhkan.

**Kata kunci:** *Persediaan Material, Sistem Informasi, SDLC, Waterfall*

### 1. PENDAHULUAN

Teknologi menjadi semakin modern dan bervariasi seiring dengan perkembangan zaman. Hal itu mengakibatkan persaingan bisnis yang semakin ketat dikarenakan kebutuhan dan keinginan manusia semakin meningkat, baik dalam kuantitas maupun kualitasnya. Dengan perkembangan yang telah terjadi ini menyebabkan perusahaan mengalami persaingan yang lebih ketat antar satu sama lain. Bagi perusahaan khususnya di bidang industri, memiliki tantangan yang besar untuk dapat memenuhi segala kebutuhan manusia dengan meningkatkan kreativitas dalam kemampuan menyediakan dan menghasilkan kebutuhan sesuai dengan tujuan mereka. Salah satu aspek kunci yang mempengaruhi efisiensi operasional dan keberlanjutan bisnis sebuah perusahaan.

PT Z bergerak dalam bidang industri hulu minyak dan gas, yang memiliki kebutuhan signifikan. Pada saat ini, PT Z masih menggunakan metode manual dalam manajemen persediaan barangnya, yang meliputi pendataan melalui *microsoft excel*. Kendala yang terdapat pada *microsoft excel* adalah tidak adanya *database management system (DBMS)*. Penggunaan metode manual ini menunjukkan beberapa kelemahan, seperti kurangnya keakuratan data, keterlambatan dalam pembaruan inventaris dan kesulitan dalam mengakses informasi secara *real-time*. Untuk mengatasi tantangan tersebut, dapat dilakukan pengembangan sistem informasi guna meningkatkan kinerja perusahaan yaitu dengan membuat aplikasi persediaan

berbasis web. Web yaitu suatu domain yang berisi sekumpulan halaman mengenai informasi untuk bisa diakses melalui browser [1]. Dengan menggunakan *warehouse management system*, dapat dilakukan pengelolaan barang dari barang masuk, proses penyimpanan dan barang keluar [2]. Dalam buku [3] disebutkan gudang antara lain adalah gudang keperluan operasional, gudang perlengkapan, gudang untuk barang jadi, serta gudang musiman.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh [4], Perusahaan masih menggunakan metode manual menggunakan *excel* dalam proses pengolahan data persediaan sehingga terkadang masih terjadi redundansi ataupun kehilangan data. Penelitian ini menghasilkan *output* berupa sistem informasi *inventory* berbasis web. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem informasi dapat mengolah data persediaan barang dengan praktis dan akurat. Sistem informasi yang diterapkan adalah menggunakan metode *software development life cycle (SDLC)* dengan model *waterfall*.

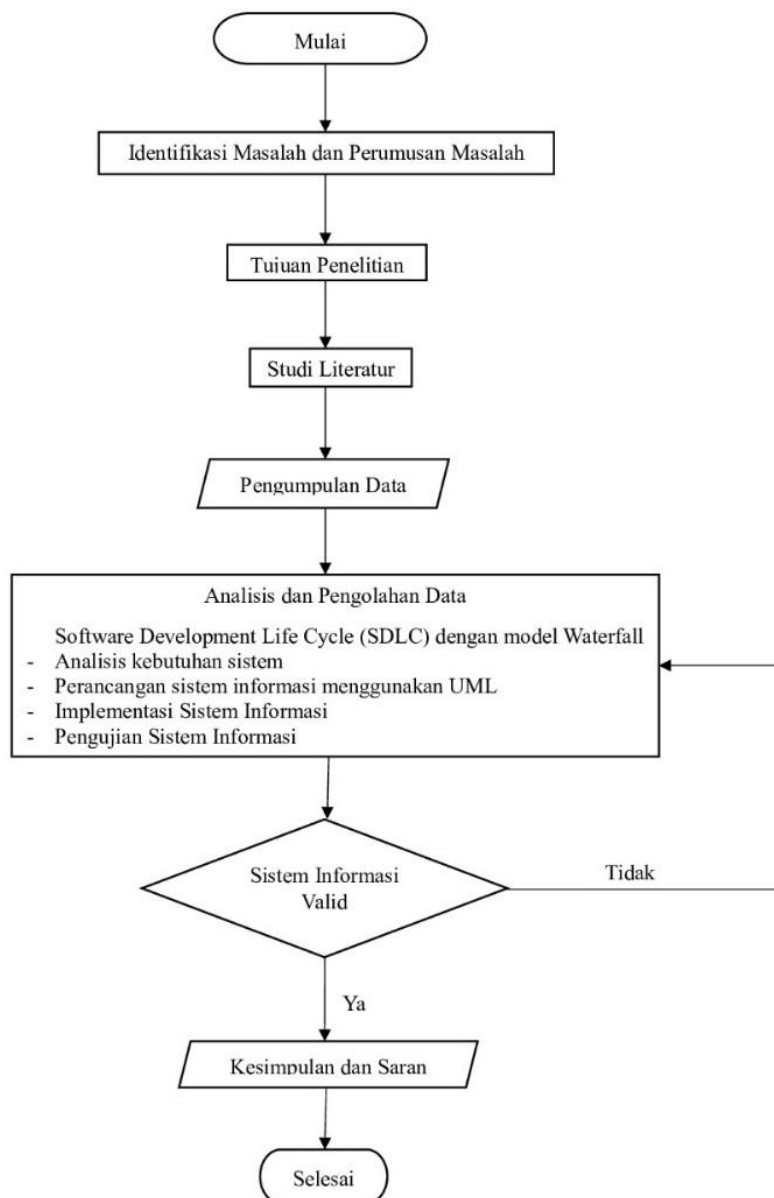
Metode *SDLC* merupakan salah satu metode yang digunakan membuat sebuah *software*. *SDLC* adalah serangkaian proses yang digunakan dalam pengembangan software yang prosesnya meliputi perencanaan, perancangan, pengembangan, pengujian hingga pemeliharaan sistem. *SDLC* terdiri dari beberapa tahapan utama tergantung pada metodologi pengembangan yang digunakan.

Penelitian yang telah dilakukan oleh [5] menyebutkan bahwa fitur yang terdapat pada *microsoft excel* terbatas, sehingga terkadang masih terdapat ketidaksesuaian antara data sebenarnya dengan pencatatan *microsoft excel*. Berdasarkan uraian sebelumnya, dilakukan penelitian dengan judul “Perancangan Sistem Informasi Persediaan Material Berbasis Web di PT. Z” Penulisan ini diharapkan dapat membantu mempermudah kinerja operasional perusahaan agar efektif dan efisien.

## 2. METODE

Sumber data diperoleh dari PT. Z yang memiliki usaha dibidang eksplorasi dan produksi minyak dan gas. Penelitian ini dilakukan dengan subjek seluruh karyawan PT. Z yang bertanggung jawab dalam seluruh kegiatan pergudangan mulai dari persediaan kedatangan material milik perusahaan hingga material keluar gudang untuk kepentingan pabrikasi. Objek dalam penelitian ini merupakan proses pencatatan stok material serta status materialnya dari barang masuk hingga barang keluar. Penelitian dilakukan untuk membangun sistem informasi berbasis web untuk persediaan di gudang yang mencakup alur pergerakan material pada Gudang. Pelaksanaan pengumpulan data dilaksanakan di Politeknik Energi dan Mineral Akamigas. Penelitian yang dilakukan merupakan jenis penelitian *research and development (R&D)* dengan metode *SDLC* model *waterfall* untuk pengembangan sistem informasi. Nama lain dari model *waterfall* adalah model linear sekuensial [6]. Metode kerja *waterfall* terdiri dari tahapan *requirements, design, coding, dan testing* [7]. Sumber data yang diperoleh untuk acuan penelitian ini adalah melalui studi literatur. Dengan data yang diperlukan meliputi data material yang disimpan.

Tahapan penelitian dimulai dari identifikasi masalah yang berkaitan dengan sistem informasi dalam *inventory* persediaan material dan dilanjutkan dengan mengumpulkan data yang selanjutnya untuk dilakukan analisis dan pengolahan data. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *SDLC* model *waterfall*. Pada penelitian ini digunakan metode *SDLC* dengan model *waterfall*. Tahapan analisis data pada penelitian ini mulai dari melakukan analisis terhadap kebutuhan sistem, kemudian membuat sketsa model sebelum merancang sistem informasi menggunakan *unified modeling language (UML)*, selanjutnya dilakukan implementasi terhadap sistem dan tahap terakhir adalah melakukan pengujian pada sistem. Diagram alir penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir

### 3. PEMBAHASAN

#### A. Analisis Kebutuhan Sistem

##### Analisis Kebutuhan Bisnis

PT. Z khususnya pada bagian pergudangan yang merupakan tempat untuk menyimpan barang dengan jumlah dan waktu tertentu yang akan didistribusikan sesuai dengan permintaan [8]. Selain untuk memenuhi kebutuhan konsumen, perusahaan juga harus memanajemen persediaan untuk dapat keperluan perusahaan seperti contohnya untuk kebutuhan produksi, suku cadang ataupun untuk penjualan [9]. PT. Z masih memiliki beberapa permasalahan dalam memanajemen persediaanya, yang sistem pencatatan material masih menggunakan metode manual menggunakan *microsoft excel* yang menyebabkan resiko kehilangan *file* apabila

komputer yang menyimpan *file* tersebut mengalami kerusakan serta tidak dapat melakukan pencatatan secara *real-time*. Maka diperlukannya sebuah sistem yang berkapabilitas dalam mengintegrasikan seluruh kegiatan pergudangan khususnya pada kegiatan inventarisasi persediaan material.

### **Analisis Kebutuhan Data**

Tahapan setelah menentukan analisis kebutuhan bisnis yang ada di perusahaan, selanjutnya diperlukan analisis kebutuhan data yang diperuntukkan untuk membangun sistem informasi ini. Data yang dibutuhkan adalah data material dan jumlah *stock* material dalam gudang material PT. Z.

### **Analisis Kebutuhan Fungsional**

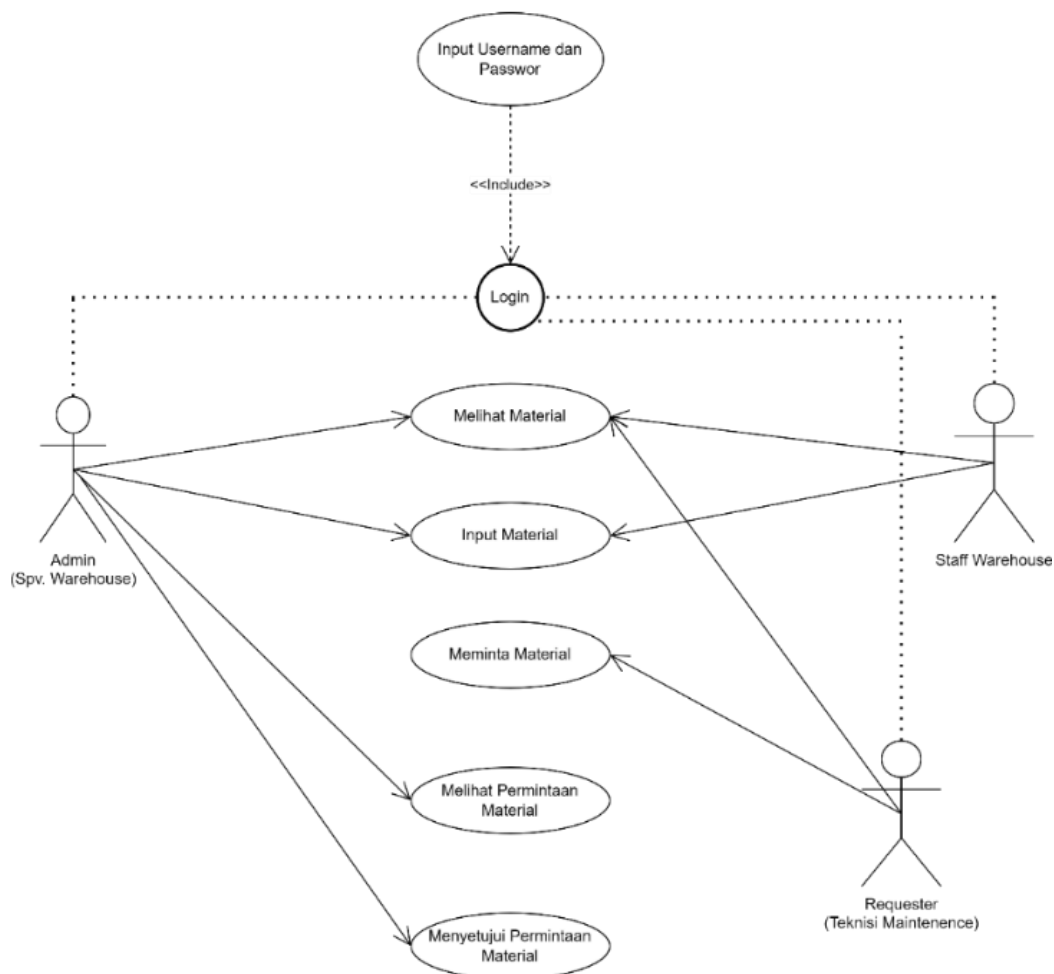
Perlunya dilakukan analisis kebutuhan fungsional adalah karena untuk mengetahui fungsi dalam kegiatan pencatatan masuk dan keluar material.

- a.) Perancangan sistem informasi akan terdiri dari tiga fungsi yang berhubungan langsung, yang disebut sebagai pengguna dalam sistem. Fungsi-fungsi tersebut meliputi:
  - *Spv. Warehouse (Admin)* : bertanggung jawab dalam mengawasi dan memantau kegiatan *warehouse*, melakukan pengelolaan persediaan material di *warehouse*, serta mengambil keputusan terkait dengan persetujuan permintaan.
  - *Staff Warehouse* : memiliki wewenang untuk mengelola persediaan material.
  - *Teknisi Maintenance (Requester)* : memiliki wewenang dalam melakukan permintaan material yang diperlukan dalam kegiatan *maintenance*.
- b.) Sistem yang dibuat akan mencatat jumlah *stock* material menggunakan input data yang telah dimasukkan ke dalam sistem. Hal ini memungkinkan pencatatan *stock* material secara akurat dan terdokumentasi dalam sistem yang dibuat

## **B. Desain Sistem**

Langkah awal dalam membuat suatu sistem adalah melakukan perancangan sistem informasi yang nantinya dijadikan sebuah pedoman dalam eksekusi perancangan sistem yang akan dilakukan. Pada penelitian ini dilakukan pemodelan sistem informasi dengan menggunakan *UML* dengan jenis *use case diagram* dan *activity diagram*.

Suatu interaksi yang harus dilalui antara user dan sistem dalam mencapai suatu keinginan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan yang disistemkan adalah pengertian *use case diagram*. Dengan kata lain, *use case diagram* adalah model perilaku sistem informasi [10], seperti ditunjukkan pada Gambar 2. Penjelasan mengenai skenario *use case diagram* bagi masing-masing *user* sistem informasi persediaan, ditunjukkan pada Tabel 1.

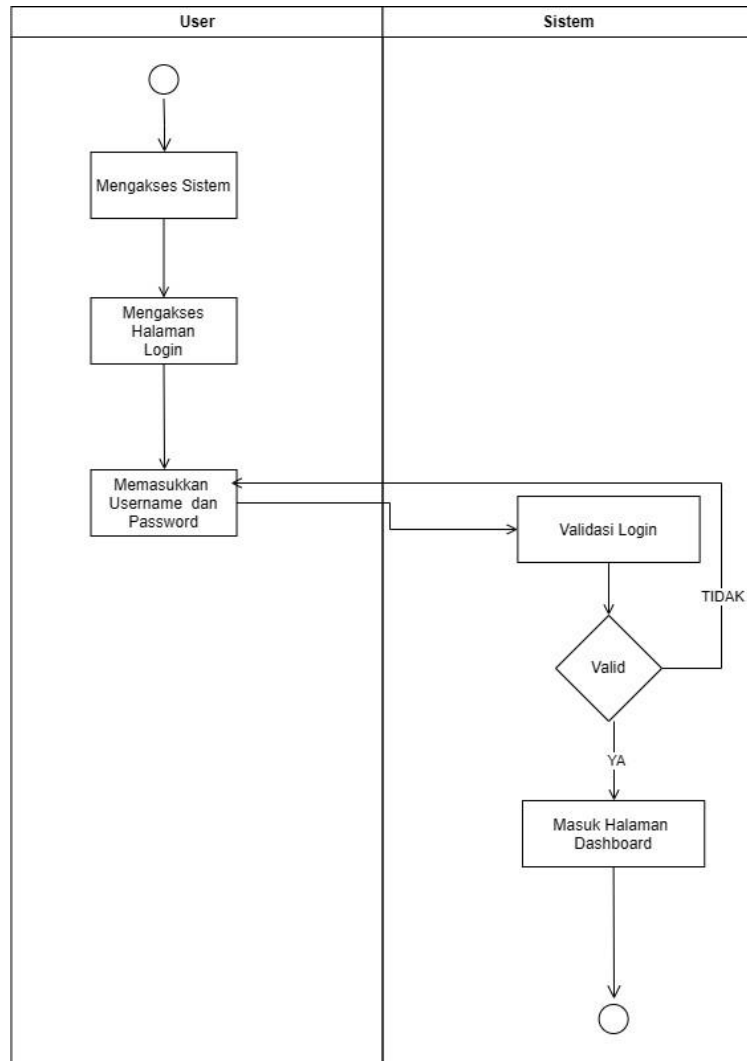


Gambar 2. Use Case Diagram

Tabel 1. Skenario Use Case Diagram

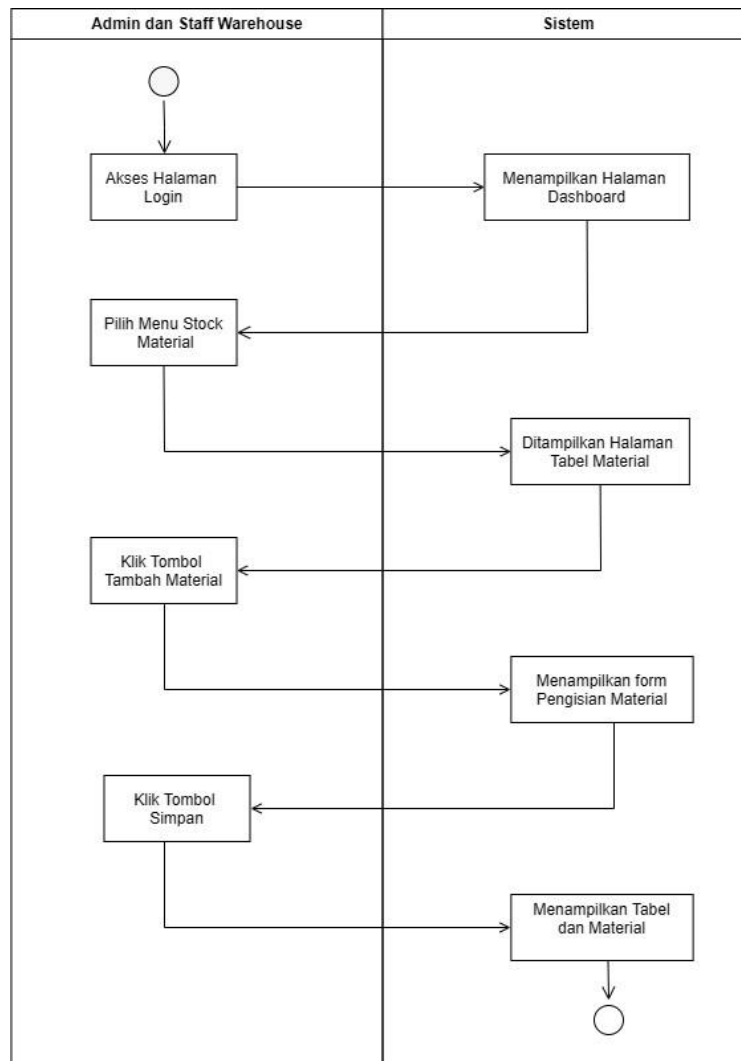
Keterangan	Penjelasan	Hak Akses
<i>Login</i>	User masuk ke dalam sistem berdasarkan hak akses yang dimiliki	Semua User
Melihat Data Material	Kegiatan yang dilakukan untuk melihat data material Gudang	Admin
Input Data Material	Kegiatan sistem yang dilakukan untuk memasukkan data dan jumlah material yang ada dalam Gudang	Admin, Staff Warehouse
Meminta Material	Kegiatan yang dilakukan untuk melakukan permintaan material yang ada di Gudang	Requester (Teknisi Maintenance)

<i>Approved</i> Permintaan Material	Kegiatan yang dilakukan Ketika material diminta oleh pengguna, material akan otomatis berkurang	Admin
<i>Logout</i>	Kegiatan untuk keluar dari sistem	Semua User



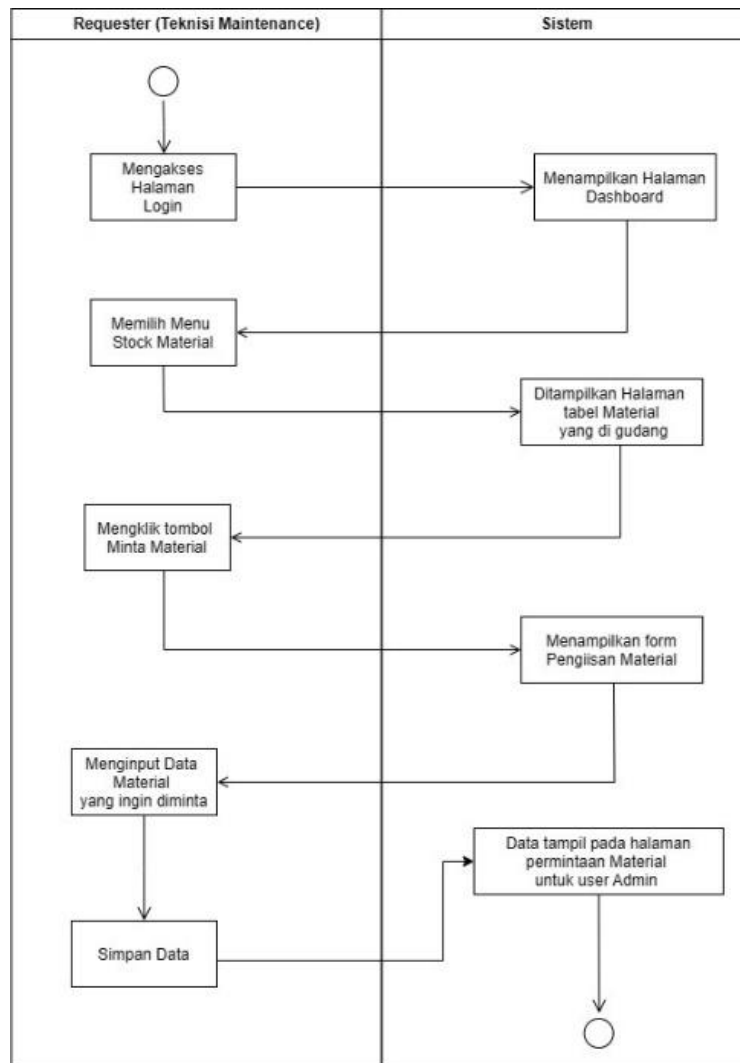
**Gambar 3. Activity Diagram Login**

Activity diagram dilakukan untuk menggambarkan atau memvisualisasikan alur proses dari sistem yang berjalan. Perancangan sistem ini melibatkan beberapa user seperti tampak pada Gambar 3. Tahap awal untuk masuk ke sistem informasi, pengguna perlu melakukan login ke sistem. Setelah melakukan login, user akan menuju ke menu dashboard. Tampilan pada masing-masing user akan berbeda, sesuai dengan wewenang dan jabatan user.



**Gambar 4. Activity Diagram Tambah Material**

Pada Gambar 4, admin dan *staff warehouse* memiliki kewenangan untuk menambah material untuk terdata di gudang. Setelah masuk ke *dashboard*, admin dan *staff warehouse* dapat masuk ke bagian Tambah Material, kemudian mengisi *form* yang tampil dan simpan data material yang ingin ditambahkan, maka data stok material akan tersimpan dalam sistem. Aktivitas meminta material hanya dapat dilakukan oleh *requester*. Pada Gambar 5, dalam menu minta material, *requester* dapat menambahkan material apa saja yang ingin diminta.

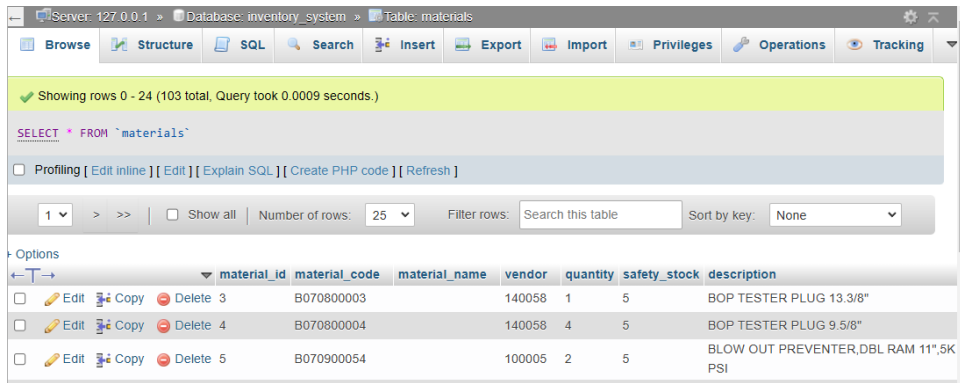


Gambar 5. Activity Diagram Minta Material

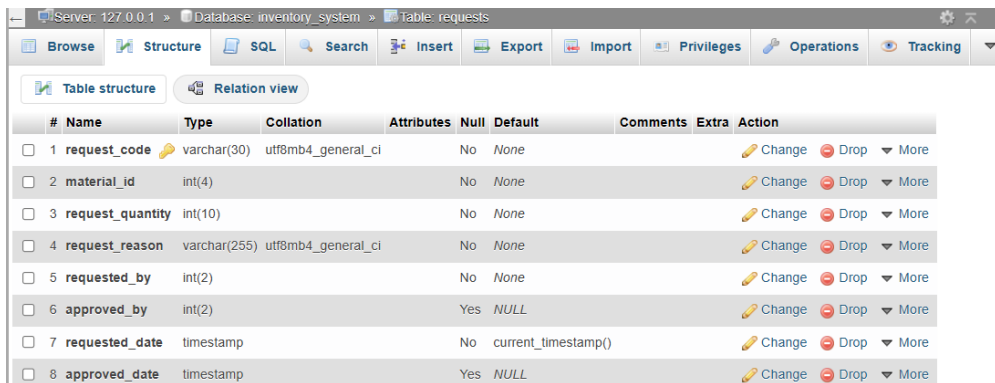
### C. Sistem Database

*Database* adalah dasar dari pembuatan sistem informasi yang berisi kolom data dan *key field* sesuai dengan kebutuhan sistem. Sistem *database* yang digunakan pada penelitian ini adalah *MySQL*. Gambar 6 merupakan data stok material gudang. Sedangkan Gambar 7 menunjukkan tabel data permintaan material yang berfungsi untuk mengelola data material yang diminta *requester*.





Gambar 6. Tabel Stok Material



Gambar 7. Tabel Permintaan Material

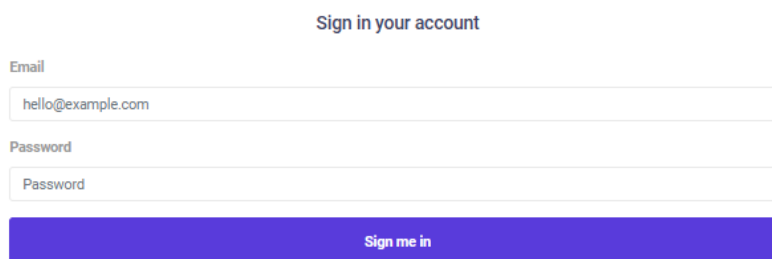
#### D. Coding dan Implementasi

##### Coding hasil desain sistem

Pada penelitian ini, pemrograman coding dirancang dengan menggunakan software *Visual Code Studio* sebagai Text Editor. Pemrograman ini memanfaatkan *condeigniter* sebagai kerangka kerja (*Framework*). Setelah desain sistem dibuat, mulai dari pemodelan hingga coding kemudian sistem dapat diimplementasikan dengan merealisasikan kedalam sebuah program untuk memastikan telah sesuai dengan desain sebelumnya dan memenuhi target atau belum.

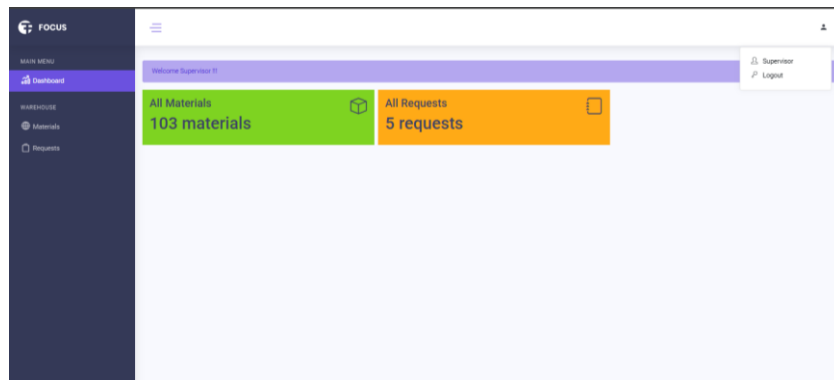
##### Implementasi desain sistem

Implementasi sistem dirancang sesuai dengan hasil pada tahap desain sistem. Gambar 8 berikut ini merupakan beberapa screenshot dari implementasi sistem. Agar bisa masuk ke dalam sistem dan mengakses halaman *dashboard*, *user* harus memiliki sebuah akun yang berisi *username* dan *password*. Apabila *user* salah memasukkan data *login*, maka akan muncul pemberitahuan bahwa terjadi kesalahan.

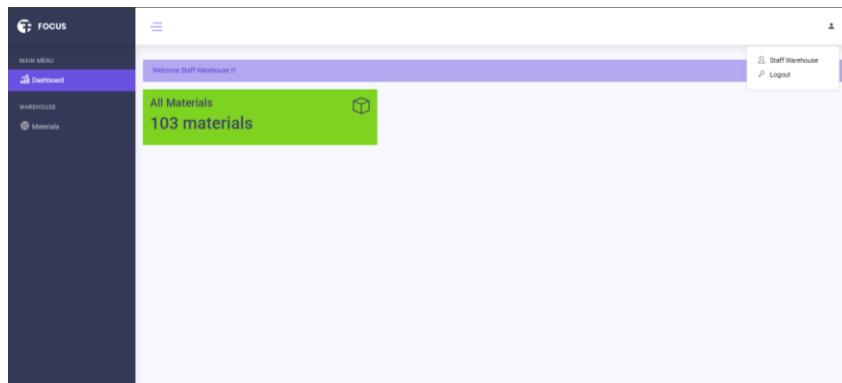


Gambar 8. Login

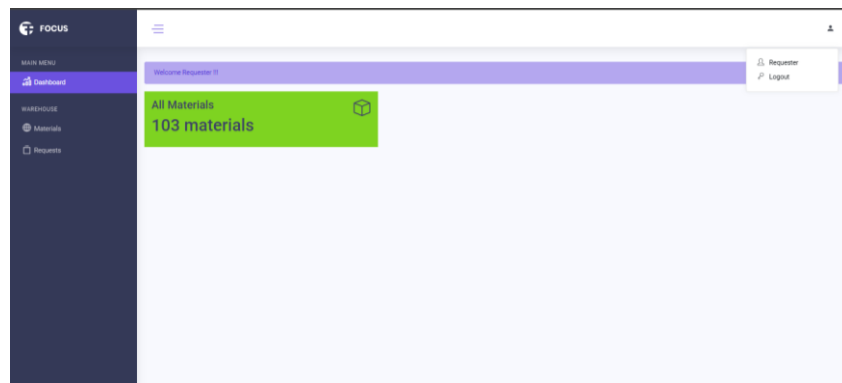
Setelah melakukan *login*, *user* akan menuju ke halaman *dashboard*. Tampilan menu *dashboard* dan *sidebar* pada user memiliki tampilan berbeda sesuai dengan hak akses yang dimiliki, seperti ditampilkan pada Gambar 9 - 11.



Gambar 9. *Dashboard Supervisor*



Gambar 10. *Dashboard Staff Warehouse*



Gambar 11. *Dashboard Requester*

Halaman *stock* material berisi tampilan tabel data material, seperti kode material, nama material, deskripsi material, *quantity*, *vendor*, status material serta menu aksi yang berisi tombol tambah, edit dan hapus material, seperti ditunjukkan pada Gambar 12 – 15.

ID	Material Code	Material Name	Description	Vendor	Quantity	Safety Stock	Status	Action
1	B07080003	BOP TESTER PLUG 13.3/8"		140058	1	5	Take Action	✓
2	B07080004	BOP TESTER PLUG 9.5/8"		140058	4	5	Take Action	✓
3	B07090054	BLOW OUT PREVENTER,CBL RAM 11.3K PSI		100005	2	5	Take Action	✓
4	B07090056	BOPANNULAR,11K,5000PSI		100005	2	5	Take Action	✓
5	B13090016	CIRCL DIFF FILL UFD-D-1, 9-5/8 IN, BTC		100379	54	5	View	✓
6	B13090017	CIRCL DIFF FILL UFD-D-1, 13-3/8 IN		100379	38	5	View	✓
7	B13090025	STOP COLLAR, 9.5/8 IN		100379	640	5	View	✓
8	B18890003	REAMER SHAKE 9.5/8 IN L-80, BTC		100379	56	5	View	✓
9	C08290006	BLOCK HARD 1IN X 10IN X 12IN		117477	8	5	View	✓
10	C16790021	DILLCOREVALVEPN,02110000		144097	200	5	View	✓

Gambar 12. Stock Material

**Add Material**

Material Name:

Description:

Quantity:  Safety Stock:  Vendor:

Gambar 13. Tambah Material

**Edit Material [3]**

Material Name:

Description:

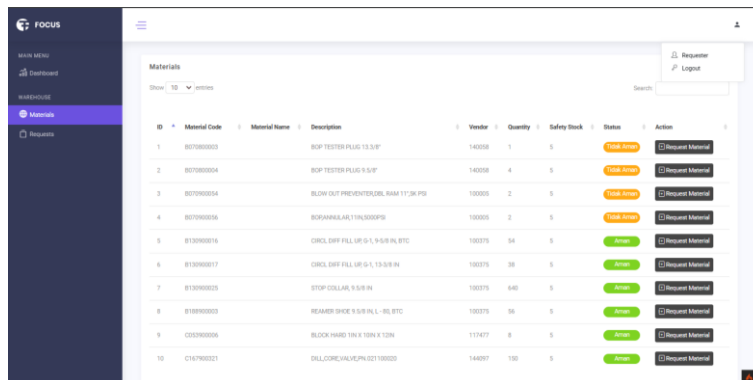
Quantity:  Safety Stock:  Vendor:

Gambar 14. Edit Material

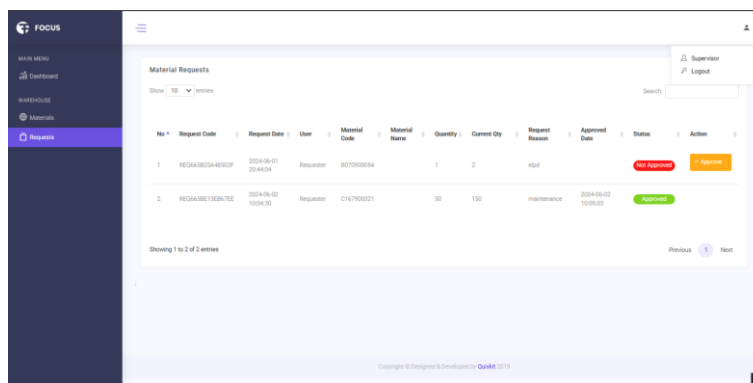
ID	Material Code	Material Name	Description	Vendor	Quantity	Safety Stock	Status	Action
1	B07080003	BOP TESTER PLUG 13.3/8"		140058	1	5	Take Action	✓
2	B07080004	BOP TESTER PLUG 9.5/8"		140058	4	5	Take Action	✓
3	B07090054	BLOW OUT PREVENTER,CBL RAM 11.3K PSI		100005	2	5	Take Action	✓
4	B07090056	BOPANNULAR,11K,5000PSI		100005	2	5	Take Action	✓
5	B13090016	CIRCL DIFF FILL UFD-D-1, 9-5/8 IN, BTC		100379	54	5	View	✓
6	B13090017	CIRCL DIFF FILL UFD-D-1, 13-3/8 IN		100379	38	5	View	✓
7	B13090025	STOP COLLAR, 9.5/8 IN		100379	640	5	View	✓
8	B18890003	REAMER SHAKE 9.5/8 IN L-80, BTC		100379	56	5	View	✓
9	C08290006	BLOCK HARD 1IN X 10IN X 12IN		117477	8	5	View	✓
10	C16790021	DILLCOREVALVEPN,02110000		144097	200	5	View	✓

Gambar 15. Hapus Material

User requester memiliki wewenang untuk meminta material untuk memenuhi kebutuhan *maintenance*, seperti ditunjukkan pada Gambar 16 – 17. Pada halaman ini, terdapat tabel data material. Fitur yang terdapat pada halaman ini memiliki perbedaan yang terletak pada adanya tombol “Minta Material” di bagian tabel aksi.



Gambar 16. Minta Material



Gambar 175. Persetujuan Permintaan

### E. Pengujian Sistem

Tahapan akhir dari perancangan sistem ini adalah pengujian sistem menggunakan *black box testing* seperti ditunjukkan pada Tabel 2 yang dilakukan untuk memverifikasi bahwa aplikasi dapat digunakan sesuai dengan perencanaan diawal. Pada pengujian ini, penulis akan mencari fungsionalitas yang mungkin hilang atau salah, masalah antarmuka, kinerja yang buruk, kesalahan saat inisialisasi program, dan kesalahan akses basis data eksternal. Pengujian akan dilakukan pemeriksaan pada setiap fungsi yang ada, menerima input yang valid dan menolak input yang tidak valid.

Tabel 2. Uji Black Box Testing

Menu	Skenario Pengujian	Aktifitas yang diuji	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
<i>Login</i>	Menampilkan Halaman Login	Masuk aplikasi dengan username dan password	Menampilkan Dashboard	Berhasil	Valid

		Masuk aplikasi dengan data yang tidak terdaftar	Mengulang pengisian data yang benar	Berhasil	Valid
Dashboard	Menampilkan halaman Dashboard	Klik menu dashboard	Menampilkan halaman dashboard	Berhasil	Valid
Stok Material	Menampilkan halaman tabel item	Klik tombol tambah material	Menampilkan form tambah material	Berhasil	Valid
		Memasukkan data material	Menampilkan data pada halaman tabel item	Berhasil	Valid
		Klik tombol edit	Menampilkan form edit material	Berhasil	Valid
		Klik tombol hapus	Menampilkan peringatan “anda yakin menghapus data ini” dan jika berhasil, data akan hilang dari tabel item	Berhasil	Valid
		Klik tombol minta	Menampilkan halaman form minta material	Berhasil	Valid
Permintaan Material	Menampilkan halaman data material yang diminta	Klik opsi tombol approve atau not approve	Menampilkan status permintaan material	Berhasil	Valid
Logout	Keluar dari aplikasi	Klik tombol Logout	Kembali ke halaman Login	Berhasil	Valid

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan berdasarkan tabel 2 diatas, diketahui bahwa perancangan sistem informasi yang telah dilakukan untuk melakukan pencatatan persediaan material di PT. Z yang berbasis web sudah sesuai dengan perencanaan diawal dan fungsi pada sistem informasi dapat berjalan dengan seharusnya.

#### 4. SIMPULAN

Sistem pendataan persediaan material yang terdapat pada gudang PT. Z saat ini menggunakan sistem manual dengan bantuan *Microsoft Excel*. Input manual menggunakan *microsoft excel* yang dinilai kurang praktis dan akurat dalam kegiatan operasional, khususnya dalam mengumpulkan data serta informasi bagi pihak gudang. Sehingga masih terdapat beberapa masalah yang timbul terhadap manajemen stok material yang tidak sistematis. Perancangan sistem informasi persediaan berbasis web ini menghasilkan sistem yang dapat mempermudah pengelolaan persediaan material bagi pihak Gudang mulai dari ketersediaan material dalam gudang secara *real time*. Melihat kondisi tersebut, dilakukan perancangan sistem informasi untuk melakukan pencatatan persediaan material menggunakan metode *SDLC* model *waterfall* yang meliputi tahapan analisis kebutuhan, desain sistem, coding dan implementasi sistem, hingga pengujian sistem. Hasil yang didapatkan setelah melakukan pengujian sistem adalah sistem informasi sudah tervalidasi sesuai dengan fungsi dan tujuannya. Sistem informasi ini dapat diakses melalui browser dengan menggunakan username dan password yang terdaftar diantaranya *spv. management material*, *staff warehouse* serta *requester*.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Sugito, "Rancangan Simulator Logistics E-procurement berbasis web di Perguruan Tinggi Vokasi," vol. 1, no. 2, pp. 76–80, 2023.
- [2] S. Milwandhari, "Warehouse Management System Berbasis Android," *J. Sos. Sains*, vol. 2, no. 1, pp. 28–39, 2022, doi: 10.59188/jurnalsosains.v2i1.293.
- [3] Warman, *Manajemen Pergudangan*. 2010.
- [4] P. Studi, S. Informasi, F. Teknik, D. A. N. Komputer, and U. P. Batam, "Perancangan sistem informasi inventory pada cv laptop n part nagoya hill berbasis web," 2019.
- [5] W. Ramdhani and A. Firdonsyah, "Sistem Informasi Kepegawaian dengan Menggunakan Microsoft Excel (Studi Kasus: Dinas Kesehatan Kota Bima)," *Procedia Eng. Life Sci.*, vol. 1, no. 2, 2021.
- [6] M. Hadikristanto Wahyu ; Suprayogi, "SIGMA - Jurnal Teknologi Pelita Bangsa SIGMA - Jurnal Teknologi Pelita Bangsa," *SIGMA - J. Teknol. Pelita Bangsa* 167, vol. 10, no. September, pp. 167–172, 2019.
- [7] Fisa Wisnu Wijaya and D. Lomban, "Sistem Informasi Inventory Barang Menggunakan Metode Waterfall," *J. Inform. Teknol. dan Sains*, vol. 4, no. 3, pp. 247–254, 2022, doi: 10.51401/jinteks.v4i3.1963.
- [8] D. Hamidin, Santoso, and P. Mutianingsih, "Rancang Bangun Aplikasi Warehouse Berbasis Web Terintegrasi Dengan Qrcode," *J. Tek. Inform.*, vol. 10, no. 3, pp. 24–30, 2018, [Online]. Available: <https://ejurnal.poltekpos.ac.id/index.php/informatika/article/view/446>
- [9] Angga, Amali, and A. Suwarno, "Perancangan Sistem Aplikasi Inventory Matrial Gudang Berbasis Web Dan Scan Barcode PT. Cabinindo Putra," *Innov. J. Soc. Sci. Res.*, vol. 3, no. 3, pp. 10972–10984, 2023.
- [10] dan M. S. Sukamto, Ariani Rosa, *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. 2018.