

Sistem Informasi Penjualan Sparepart Mobil Menggunakan Aplikasi Java Berbasis Unified Modeling Language (UML)

Ari Puspita¹, Ade Fitria Lestari², Hilda Amalia³

Abstract— *Star Motor Perkakas is engaged in spare parts, the sales system is still manual with the main help of paper. Employees will record the names of items that have been sold in a book, and employees also make mistakes because they forget to record the names of items that are sold out, so that in searching for items that are requested or ordered experience errors, and it also causes errors in making reports every month. This information system design is expected to be the best solution to solve problems that occur in this company, especially in the management of sales data that is more effective and efficient. This system uses the Netbeans Java and Mysql programming languages as databases. This sales system is also expected to be a sales data management activity to facilitate employees Tools for faster and more accurate transactions.*

Intisari— Perancangan sistem informasi ini diharapkan menjadi solusi terbaik untuk memecahkan permasalahan yang terjadi dalam perusahaan ini terutama dalam pengelolaan data penjualan yang lebih efektif dan efisien. Sistem yang digunakan ini menggunakan Bahasa pemrograman Java Netbeans dan Mysql sebagai database. Sistem penjualan ini juga diharapkan menjadi kegiatan pengola data penjualan untuk dapat mempermudah pegawai CV. Star Motor Perkakas dalam melakukan transaksi yang lebih cepat dan teliti .

Kata Kunci : *Forward Chaining, Penjualan, Sistem Pakar*

I. PENDAHULUAN

Teknologi komputer sangat membantu dalam mengembangkan aktivitas setiap pekerjaan dari yang sederhana sampai dengan pekerjaan-pekerjaan yang besar atau kompleks dengan berbagai aplikasi yang telah menggunakan sistem informasi berbasis komputer. Penggunaan aplikasi ini jelas sangat mendukung peningkatan kualitas kerja dan kualitas pelayanan untuk mencapai suatu tujuan sesuai dengan bidang usahanya masing-masing [4] .

Teknologi informasi saat ini menjadi bagian penting

¹Jurusan Teknik Informatika, STMIK Antar Bangsa, Kawasan Bisnis CBD Ciledug, Blok A5 No.29-36, Jl. HOS Cokroaminoto Karang Tengah, Tangerang; Telp.021-73453000; e-mail ari.puspita@gmail.com

²Program Studi Komputerisasi Akuntansi, AMIK BSI Jakarta Jl.RS. Fatmawati No.24, Pondok Labu, Jakarta Selatan; e- mail ade.afr@bsi.ac.id

³Program Studi Komputerisasi Akuntansi, AMI K BSI Jakarta Jl.RS. Fatmawati No.24, Pondok Labu, Jakarta Selatan e-mail : hilda.ham@bsi.ac.id

dalam suksesnya proses bisnis organisasi. Teknologi informasi digunakan untuk komunikasi dan mengelola sumber informasi sehingga dapat meningkatkan penyampaian informasi, pengambilan keputusan. Koordinasi, kualitas informasi, daya tanggap dan distribusi [8].

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Konsep Dasar Sistem

Sistem dapat diartikan sebagai suatu kumpulan atau himpunan yang terdiri dari unsur, komponen, atau variable yang terorganisir, saling berinteraksi, saling tergantung dengan informasi yang lainnya untuk mendukung kelangsungan perkembangan di perusahaan. Namun, jika suatu informasi tidak lengkap, akan terjadi ketidakmampuan untuk mengontrol sumber daya, sehingga terjadi kekalahan dalam bersaing dengan lingkungan pesaing [7].

Menurut MC Leod dalam jurnal menjelaskan bahwa, “Sistem adalah sekelompok elemen-elemen yang terintegrasi dengan tujuan yang sama untuk mencapai tujuan” [7]

Menurut Indrajit [6] mengemukakan bahwa, “sistem mengandung arti kumpulan-kumpulan dari komponen-komponen yang dimiliki unsur keterkaitan antara satu dengan yang lainnya”.

Sedangkan menurut Jogiyanto dalam jurnal [7] menjelaskan bahwa, “terdapat dua kelompok pendekatan sistem didalam mendefinisikan sistem, yaitu pendekatan pada prosedur dan pendekatan pada komponen-komponen, serta elemen- elemen”

B. Basis Data (*Database*)

Basis data terdiri dari 2 kata yaitu basis dan data. Basis dapat diartikan sebagai markas, gudang, tempat berkumpul. Sedangkan data adalah fakta yang mewakili suatu objek seperti manusia, barang, hewan peristiwa, keadaan dan sebagainya, yang direkam dalam bentuk angka, huruf simbol, text gambar, bunyi atau kombinasinya [10].

“Sistem Basis data adalah system terkomputerisasi yang tujuan utamanya adalah memelihara data yang sudah diolah atau informasi dan membuat informasi tersedia saat dibutuhkan [1].

Menurut Winarno dan Utomo dalam jurnal [3] Database atau biasa disebut basis data merupakan kumpulan data yang saling berhubungan. Data tersebut

biasanya terdapat dalam tabel- tabel yang saling berhubungan satu sama lain, dengan menggunakan field/kolom pada tiap tabel yang ada.

C. MySQL

“MySQL (My Structure Query Language) adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL Database Management System atau DBMS dari sekian banyak DBMS seperti Oracle, MS SQL, Postagre SQL dan lainnya”[3]

Menurut Budi Raharjo menjelaskan bahwa: MySQL merupakan software RDBMS (atau server database) yang dapat mengelola database dengan sangat cepat, dapat menampung data dalam jumlah sangat besar, dapat diakses oleh banyak user (multi-user) dan dapat melakukan suatu proses secara sinkron atau berbarengan (multi-threaded) [5].

Berikut alasan menggunakan MySQL, diantaranya:

1. Fleksibel

MySQL dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi desktop maupun aplikasi web dengan menggunakan teknologi yang bervariasi. Ini berarti bahwa MySQL memiliki fleksibilitas terhadap teknologi yang akan digunakan sebagai pengembang aplikasi.

2. Gratis

MySQL dapat digunakan secara gratis. Meskipun demikian, ada juga software MySQL yang bersifat komersial. Biasanya yang sudah ditambahi dengan kemampuan spesifik dan mendapat pelayanan dari technical support.

3. Performa Tinggi

MySQL memiliki mesin query dengan performa tinggi, dengan demikian proses transaksional dapat dilakukan dengan sangat cepat. Hal ini terbukti dengan digunakannya MySQL sebagai database dari beberapa aplikasi web yang memiliki traffic (lalu lintas) sangat tinggi.

D. Unified Modelling Language (UML)

Menurut Rosa dan Shalahuddin dalam jurnal [4] berpendapat bahwa, “UML muncul karena adanya kebutuhan pemodelan visual untuk menspesifikasikan, menggambarkan, membangun, dan dokumentasi dari sistem perangkat lunak.”

1. Use Case Diagram

“Use case atau diagram use case merupakan pemodelan untuk kelakuan (behavior) system informasi yang akan dibuat” [1].

2. Activity Diagram

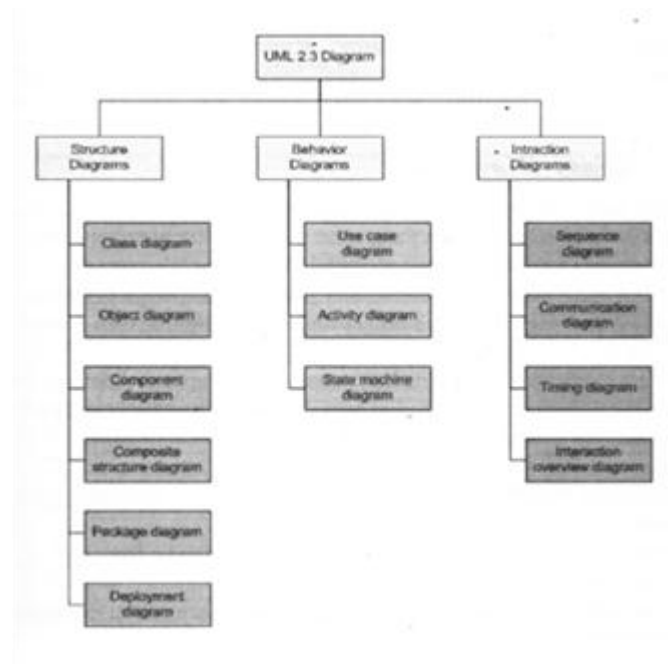
“Diagram aktivitas atau activity diagram menggunakan workflow (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak” [1]. Diagram aktivitas menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, decision yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir.

3. Sequence diagram

“Diagram sekuen menggambarkan kelakuan objek pada use case dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan message yang dikirimkan dan diterima antar objek [3].

4. Deployment diagram

Dari seluruh diagram tersebut , diagram-diagram yang digunakan dapat disesuaikan dengan kebutuhan



Sumber : Rosa dan M. Shalahudin

Gbr 1. Diagram UML

Berikut ini penjelasan singkat dari pembagian kategori tersebut :

- Structure Diagrams* yaitu kumpulan diagram yang digunakan untuk menggambarkan suatu struktur statis dari sistem yang dimodelkan.
- Behavior Diagrams* yaitu kumpulan diagram yang digunakan untuk menggambarkan kelakuan sistem atau rangkaian perubahan yang terjadi pada sebuah sistem.
- Interactions Diagrams* yaitu kumpulan diagram yang digunakan untuk menggambarkan interaksi sistem dengan sistem lain maupun interaksi antar subsistem pada suatu sistem.

E. Entity Relationship Diagram (ERD)

Pemodelan awal basis data yang paling banyak digunakan adalah menggunakan *Entity Relationship Diagram (ERD)* [1]. ERD dikembangkan berdasarkan teori himpunan dalam bidang matematika. ERD digunakan untuk pemodelan basis data relasional.

ERD biasanya memiliki hubungan binary (satu relasi menghubungkan dua buah entitas). Beberapa metode perancangan ERD menoleransi hubungan relasi ternary (Satu relasi menghubungkan tiga buah relasi) atau N-ary

(Satu relasi menghubungkan banyak entitas), tapi banyak metode perancangan ERD yang tidak mengizinkan hubungan ternary atau N-ary

“Entity Relationship Diagram (ERD) dikembangkan berdasarkan teori himpunan dalam bidang matematika. ERD digunakan untuk pemodelan basis data relasional” [1].

Menurut Yasin [6], “ERD (Entity Relationship Diagram) adalah suatu rancangan atau bentuk hubungan sesuatu kegiatan yang berkaitan langsung dan mempunyai fungsi didalam proses tersebut”.

F. Logical Record Structure (LRS)

Menurut Priyadi dalam jurnal [5], “Logical Record Structure (LRS) adalah representasi dari struktur record – record pada tabel – tabel yang terbentuk dari hasil relasi antar himpunan entitas”.

Beberapa tipe record digambarkan oleh kotak empat persegi panjang dan dengan nama yang unik. Beda LRS dengan diagram entity relationship diagram nama tipe record berada diluar kotak field tipe record ditempatkan. Perbedaan LRS dan ERD adalah nama dan tipe record berada diluar kotak field tipe record ditempatkan. LRS terdiri dari link-link diantara tipe record. Link ini menunjukkan arah dari satu tipe record lainnya. Banyak link dari LRS yang diberi tanda field- field yang kelihatan pada kedua link tipe record. Penggambaran LRS mulai dengan menggunakan model yang dimengerti.

G. Black Box Testing

Menurut Luqman dalam jurnal [5] menyatakan bahwa: Pengujian Black box merupakan tahap yang berfokus pada pernyataan fungsional perangkat lunak. Test Case ini bertujuan untuk menunjukkan fungsi perangkat lunak tentang cara beroperasinya. Apakah pemasukan data telah berjalan sebagaimana mestinya dan apakah informasi yang tersimpan dapat dijaga kemutahirannya.

Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi, masukan, dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Metode uji coba Black Box memfokuskan pada keperluan fungsional dari software. Uji coba Black Box berusaha untuk menemukan kesalahan dalam beberapa kategori diantaranya:

- 1) Fungsi fungsi yang salah atau hilang
- 2) Kesalahan interface
- 3) Kesalahan dalam struktur data atau akses database eksternal
- 4) Kesalahan Performa
- 5) Kesalahan inialisasi dan terminasi

H. Aplikasi Java

Aplikasi java merupakan suatu program java yang mengeksekusi ketika anda menggunakan java command untuk menjalankan *Java Virtual Machine* (JVM). Berikutnya akan didiskusikan bagaimana mengkompilasi dan menjalankan suatu aplikasi java [9].

Netbeans merupakan salah satu IDE (Integrated Development Enviroment) yang digunakan program berbasis [9]

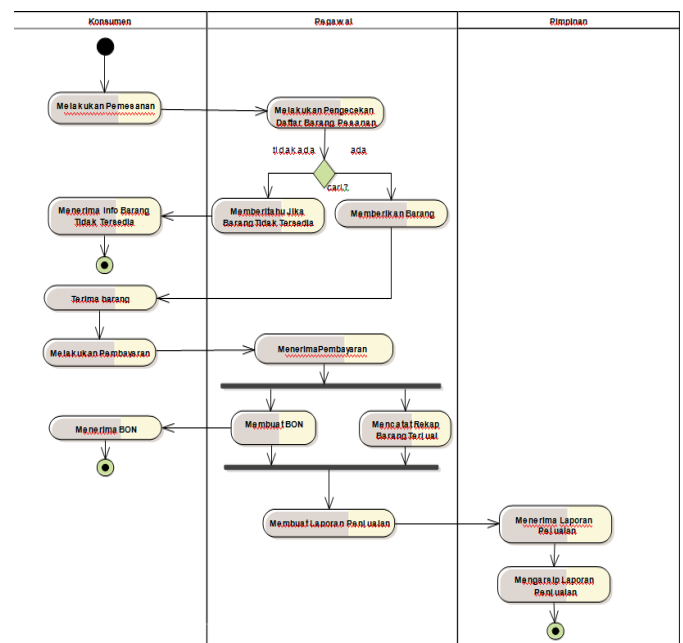
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Bisnis Sistem Berjalan

Sistem berjalan adalah salah satu tahap untuk menganalisis suatu sistem yang sesuai dengan tujuan utama sistem itu sendiri. Berikut adalah sistem penjualan spare part mobil .

Konsumen akan datang ke toko untuk memberikan daftar nama barang yang akan dibeli kepada pegawai, kemudian pegawai akan melakukan pengecekan daftar nama barang yang diminta. Jika barang tidak ada, pegawai akan memberikan info jika barang tidak tersedia. Namun jika barang ada, pegawai akan memberikan barang kepada konsumen. Setelah itu, konsumen akan melakukan pembayaran barang kepada pegawai. Kemudian pegawai akan membuat bon untuk diserahkan kepada konsumen. Pegawai juga akan mencatat rekap barang yang sudah terjual di dalam buku dan akan membuat laporan penjualan untuk diserahkan kepada pimpinan untuk diarsip

B. Activity Diagram



Sumber : Penulis

Gbr. 2 Activiy Diagram

A. Permasalahan Pokok

Bentuk system yang baik akan sangat dibutuhkan dalam organisasi sehingga usaha-usaha yang dioperasikan sesuai dengan keinginan yang diharapkan , akan tetapi perlu disadari bahwa dengan adanya perkembangan zaman yang

sedemikian pesat yang mengakibatkan semua ketentuan dan cara pengolahan bentuk usaha harus dapat sesuai dan pengaturan aktivitas yang baik sering timbul berbagai masalah. Melihat dari semua proses terjadi, ada beberapa masalah yang dihadapi dalam sistem penjualan. Adapun permasalahannya tersebut diantaranya:

1. Masih menggunakan kertas sebagai metode penjualan, sehingga sering terjadi kekeliruan dan kesalahan dalam pencatatan transaksi penjualan dan stok barang yang sudah terjual.
2. Masih sering terjadi kekeliruan dalam penyusunan laporan penjualan seperti jumlah barang yang keluar tidak sesuai dengan pesanan konsumen.
3. Data yang sudah diarsip sering hilang, sehingga menimbulkan kesalahan dalam pembuatan laporan.

D. Analisa Kebutuhan Software

Analisis kebutuhan merupakan langkah awal untuk menentukan gambaran perangkat yang akan dihasilkan ketika pengembang melaksanakan sebuah proyek pembuatan perangkat lunak. Berdasarkan proses penjualan sistem berjalan maka tahapan berikutnya adalah analisis kebutuhan. Berikut spesifikasi kebutuhan (*System Requirement*) dari sistem penjualan tersebut adalah

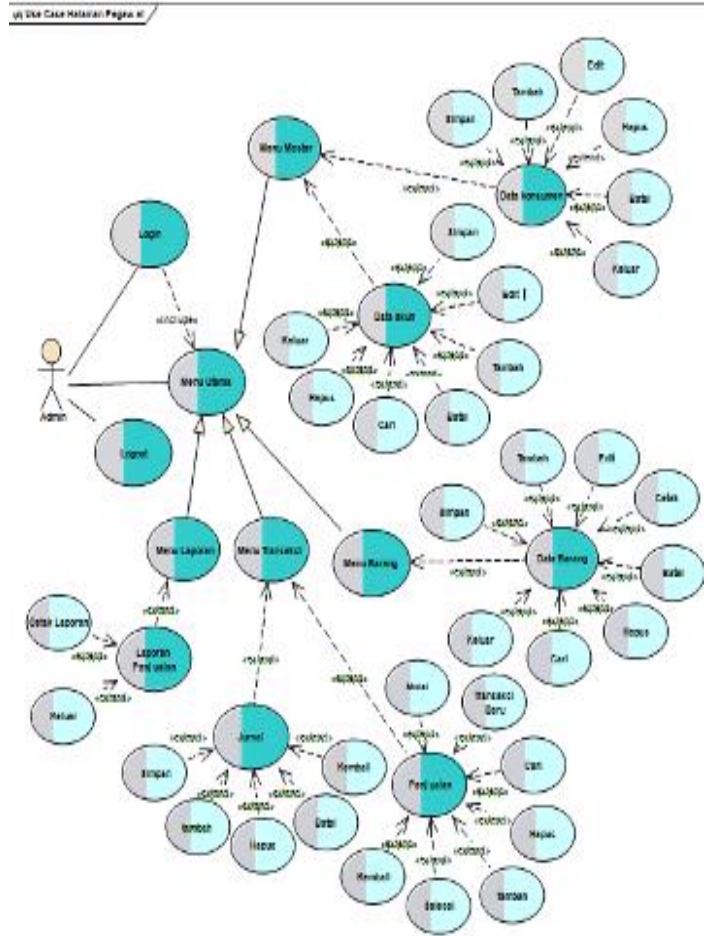
Halaman Admin

- A.1. Admin Melakukan Login
- A.2. Admin Mengelola Data Pengguna
- A.3. Admin Mengelola Data Pegawai
- A.4. Admin Mengelola Data Konsumen
- A.5. Admin Mengelola Data Akun
- A.6. Admin Mengelola Data Barang
- A.7. Admin Mengelola Transaksi Penjualan
- A.8. Admin Mengelola Jurnal
- A.9. Admin Mengelola Laporan Penjualan
- A.10. Admin Melakukan Logout

Halaman Pegawai

- B.1. Pegawai Melakukan Login
- B.2. Pegawai Mengelola Data Konsumen
- B.3. Pegawai Mengelola Data Akun
- B.4. Pegawai Mengelola Data Barang
- B.5. Pegawai Mengelola Transaksi Penjualan
- B.6. Pegawai Mengelola Jurnal
- B.7. Pegawai Megelola Laporan Penjualan
- B.8. Pegawai Melakukan Logout

E. Usecase Diagram



Sumber :Penulis

Gbr. 3 Usecase Halaman Admin

Tabel 1 Deskripsi Use Case Diagram Halaman Admin

Use Case Narrative Halaman Admin	
Tujuan	Admin dapat melihat data yang ada di dalam sistem <i>home</i> Admin
Deskripsi	Sistem ini memungkinkan Admin untuk masuk ke <i>home</i> Admin Setelah melakukan <i>login</i> . Yang ada di dalam <i>home</i> Admin ada menu master (data pengguna, data pegawai, data konsumen, data akun), menu barang, menu transaksi (transaksi penjualan, jurnal), menu laporan penjualan.

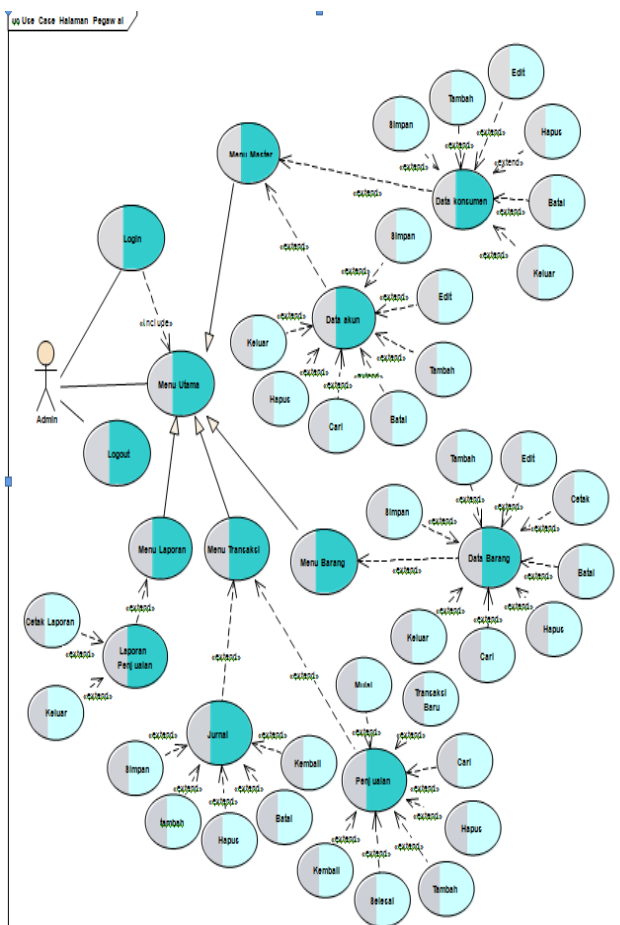
Skenario Utama	
Aktor	Admin
Kondisi Awal	Aktor membuka aplikasi <i>home</i> Admin
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Aktor memilih menu master	Sistem ini akan menampilkan menu master yang ada di dalamnya seperti data pengguna, data pegawai, data konsumen, dan data akun.
2. Aktor memilih menu barang	Sistem ini akan menampilkan data barang.
3. Aktor memilih menu transaksi	Sistem ini akan menampilkan menu transaksi yang ada di dalamnya seperti data transaksi penjualan dan jurnal.
4. Aktor memilih menu laporan	Sistem ini akan menampilkan data laporan penjualan.
Kondisi akhir	Jika perintah sesuai maka sistem akan menampilkan apa yang di inginkan.

Tabel II
Deskripsi Use Case Diagram Halaman Pegawai Skenario Utama

Aktor	Pegawai
Kondisi Awal	Aktor membuka aplikasi <i>home</i> Pegawai
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. Aktor memilih menu master	Sistem ini akan menampilkan menu master yang ada di dalamnya seperti data konsumen, dan data akun.
2. Aktor memilih menu barang	Sistem ini akan menampilkan data barang.
3. Aktor memilih menu transaksi	Sistem ini akan menampilkan menu transaksi yang ada di dalamnya seperti data transaksi penjualan dan jurnal.
4. Aktor memilih menu laporan	Sistem ini akan menampilkan data laporan penjualan..
Kondisi akhir	Jika perintah sesuai maka sistem akan menampilkan apa yang di inginkan.

Use Case Narative Halaman Pegawai

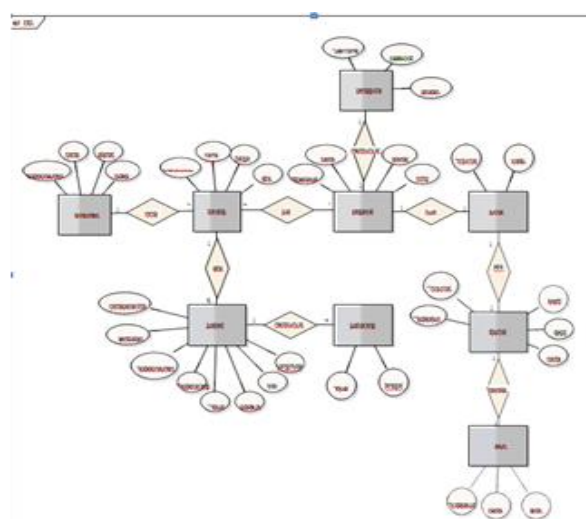
Tujuan	Admin dapat melihat data yang ada di dalam sistem <i>home</i> Pegawai
Deskripsi	Sistem ini memungkinkan Admin untuk masuk ke <i>home</i> Pegawai setelah melakukan login. Yang ada di dalam <i>home</i> Admin ada menu master (data konsumen, data akun), menu barang, menu transaksi (transaksi penjualan, jurnal), menu laporan penjualan..



Sumber : Penulis

Gbr. 4 Usecase Halaman Pegawai

F. Entity Relationship Diagram (ERD)



Sumber : Penulis

Gbr. 5 Entity Relationship Diagram (ERD)

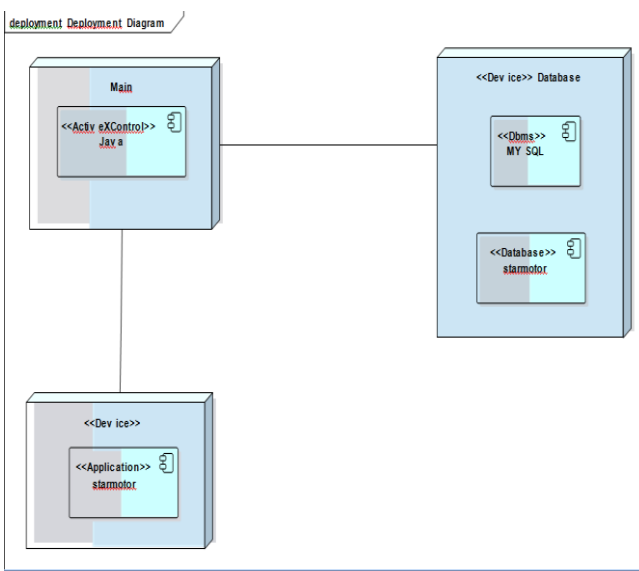
G. Logical Record Structure (LRS)



Sumber : Penulis

Gbr. 6 Logical Record Structure (LRS)

H. Deployment Diagram



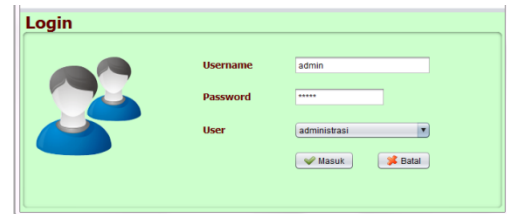
Sumber : Penulis

Gbr. 7 Deployment Diagram

I. User Interface

1. Tampilan Halaman Login

Pada tampilan halaman login User dan Admin dapat memasukkan username dan password sesuai dengan username dan password masing masing.



Sumber : Penulis

Gbr. 8 User Interface Form Login

2. Tampilan Halaman Menu Utama

Pada tampilan halaman menu utama admin adalah menu yang menyajikan menu-menu yang dapat dijalankan oleh admin seperti menu master, barang, transaksi, laporan dan menu logout.



Sumber : Penulis

Gbr. 9 User Interface Menu Utama Admin

3. Tampilan Menu Transaksi

Pada tampilan halaman menu Transaksi user ataupun admin dapat mengisi form transaksi untuk dapat menjalankan transaksi barang.



Sumber : Penulis

Gbr. 10 User Interface Menu Transaksi

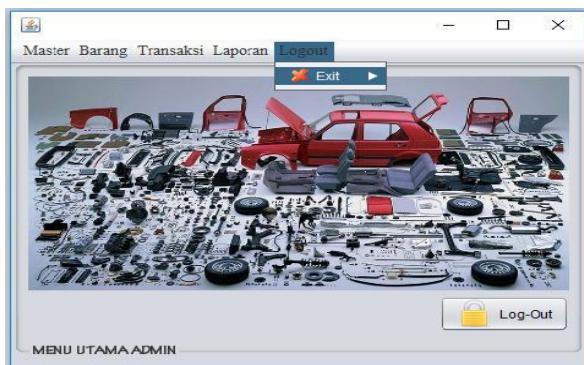
4. Tampilan Menu Laporan Penjualan
Pada tampilan halaman menu laporan penjualan berfungsi untuk menampilkan laporan penjualan sesuai dengan kebutuhan.



Sumber : Penulis

Gbr. 11 User Interface Menu Laporan

5. Tampilan Menu Logout
Pada tampilan halaman menu Logout berfungsi untuk keluar dari program



Sumber : Penulis

Gbr. 12 User Interface Menu Logout

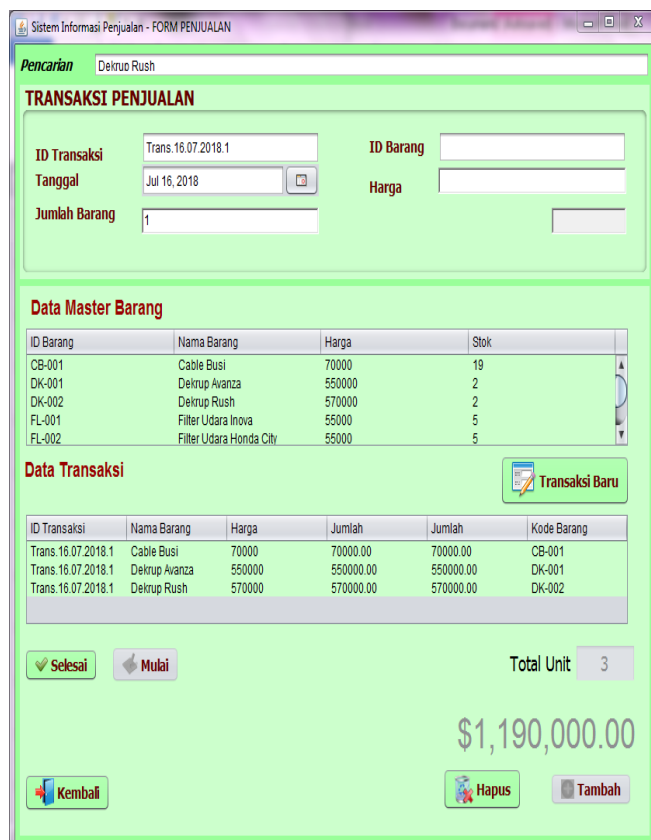
6. Tampilan Data Pengguna
Pada tampilan halaman data pengguna berfungsi untuk menampilkan semua data-data pengguna program



Sumber :Penulis

Gbr. 13 User Interface Menu Mastes Data Pengguna

7. Tampilan Data Transaksi Penjualan
Pada tampilan data transaksi penjualan terdapat form yang dapat di input sesuai transaksi penjualan



Sumber : Penulis

Gbr. 14 User Interface Menu Transaksi Penjualan

J. Black Box Testing

REFERENSI

TABEL III
HASIL PENGUJIAN BLACK BOX TESTING FORM DATA
PENGGUNA

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Username, password, jabatan tidak diisi, kemudian klik tombol simpan.	username: (kosong) Password: (kosong) Jabatan: (kosong)	Sistem akan menolak akses dan menampilkan pesan“Data pengguna gagal disimpan”	Sesuai harapan	Valid
2	Mengetikkan username, password tidak diisi (kosong) jabatan tidak dipilih (isi)kemudian klik tombol simpan.	username: (admin) Password: (kosong) Jabatan: (kosong)	Sistem akan menolak akses dan menampilkan pesan“Data pengguna gagal disimpan”	Sesuai harapan	Valid
3	Username tidak di isi (kosong), password diisi,dan jabatan tidak dipilih (isi) kemudian klik tombol simpan	username: (kosong) Password: (1234) Jabatan: (kosong)	Sistem akan menolak akses dan menampilkan pesan“Data pengguna gagal disimpan”	Sesuai harapan	Valid
4	Mengetikkan username, password,dan jabatan dengan data yang benar kemudian klik tombol Simpan	username: (admin) Password: (1234) Jabatan: (administrasi)	Sistem akan menolak akses dan menampilkan pesan“Data pengguna berhasil disimpan”	Sesuai harapan	Valid

IV. KESIMPULAN

Dengan berakhirnya penulisan makalah mengenai “Sistem Informasi Penjualan Sparepart Mobil Menggunakan Aplikasi Java Berbasis Unified Modeling Language” penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut: Dengan menggunakan sistem komputerisasi dapat mempermudah kegiatan Penjualan seperti mencari barang, mengetahui stok barang yang tersisa, melihat bukti transaksi penjualan, bahkan pembuatan laporan akan lebih efisien,akura, dan tepat waktu. Media yang digunakan untuk penyimpanan juga lebih sedikit (tidak boros) karena data informasi tersimpan di dalam sebuah sistem desktop di komputer. Sistem komputerisasi dapat meningkatkan pelayanan kepada masing-masing pegawai yang berkaitan.

- [1] A.S Rosa, & Shalahuddin.M, Rekaya Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek), Bandung,2006
- [2] Achmad Solichin, S. k., Pemrograman Web dengan PHP dan MySQL,2016
- [3] Agus Prayitno, Y.S, Volume 1 No. 1-2015 Lppm3.bsi.ac.id/jurnal IJSE- Indonesia Journal on Software Engineering. IJSE- Indonesian Journal On Software Engineering ,1(1),1-10,2015
- [4] Harjunawati,S, Sistem Informasi Akuntansi Penjualan Berbasis Waterfall model untuk perusahaan dagang ,2(2), 131-138, 2017
- [5] Hidayat, R, Aplikasi Penjualan Jam Tangan Secara Online, jurnal Teknik Komputer, III(2),90-96, 2017
- [6] Hutahaean Jaspersen, Konsep Sistem Informasi(1st ed.), Yogyakarta:Deepublish, 2014
- [7] Lubis, B. O, Sistem Informasi Pejualan Voucher Belanja Pada PT. Plaza Indonesia Reality Tbk, Jakarta, 2016
- [8] Sanjaya, R, Manajemen Perpustakaan Menggunakan Pola Model-View- Conroller (MVC), Informatika, II(1), 305-331.Sujarweni, W(2015), Sistem Akuntansi In system Akuntansi , 2015
- [9] Sianipar,S.T, M.T,Dr. Eng R.H, Java: Teori , Algoritma, Dan Aplikasi, Klaten , 2013
- [10] Yanto, R, Manajemen Basis Data Menggunakan MySQL(1st ed), Yogyakarta: Deepublish,2013



Ari Puspita,M.Kom. Tahun 2011 lulus dari Program Strata Satu (S1) Program Studi Sistem Informasi STMIK Nusa Mandiri. Tahun 2015 Lulus dari Magister Ilmu Komputer Program Pascasarjana STMIK Nusa Mandiri.



Ade Fitria Lestari, M.Kom. Lulus dari Program Strata satu (S1) Universitas Pembangunan Veteran Jakarta . Lulus dari Magister Ilmu Komputer Program Pascasarjana Universitas Budi Luhur Tahun 2014. Saat ini mengajar di AMIK BSI Jakarta



Hilda Amalia, M.Kom adalah dosen pada program studi Manajemen Informatika AMIK BSI Jakarta. Penulis lulus dari pendidikan Pasca Sarjana STMIK Nusa Mandiri pada tahun 2012 dan aktif menulis penelitian dalam bidang data mining