

Rancang Bangun Sistem Penyimpanan dan Pengeluaran pada Virtual Shopping Cart

Nicolay Anderson Christian¹, Caecilia Citra Lestari²

Abstrak— Munculnya keperluan untuk mengurangi antrian pada pengambilan barang di gudang, serta memberikan keuntungan bagi perusahaan yaitu meminimalis tenaga SDM, dibutuhkan sebuah sistem dan aplikasi yang mendukung. Pada tugas akhir ini, dirancang sistem pergudangan yang dapat meningkatkan efisiensi waktu dan kinerja pegawai, serta sebuah aplikasi yang mendukung. Sistem pergudangan yang dirancang adalah sistem Pos Pengambilan Tunggal dan Pos Pengambilan Ganda. Pos Pengambilan Tunggal menggunakan cara pengambilan Huruf S, sedangkan Pos Pengambilan Ganda menggunakan cara pengambilan Titik Tengah. Pengujian sistem pergudangan dan aplikasi ini dilakukan dengan cara wawancara pada 5 orang manajer operasional. Menurut para responden, sistem pergudangan dan aplikasi ini dapat meningkatkan efisiensi waktu dan kinerja pegawai. Aplikasi yang dirancang adalah aplikasi untuk pegawai kasir, manajer, dan pegawai gudang. Pengujian eksperimen dilakukan dengan 6 orang responden dengan usia sekitar 20 sampai 22. Menurut responden, penggunaan aplikasi ini dapat mengurangi waktu pengambilan barang sebesar 59,2%.

Kata Kunci: Aplikasi, Sistem, Hypermarket, Shopping Cart.

Abstract—To reduce the queue at picking orders in the storage, as well as provide companies with the benefits of minimizing human resources, we need a system and an application to solve these problems. This application called Virtual Shopping Cart. In this thesis, warehousing systems that can improve time efficiency and employee performance are designed. The warehouse systems are Single Depot and Dual Depot. Single Depot using the method of S – Shape, while Dual Depot using the method of Midpoint. Warehousing systems and application testing is done by interview on five operational managers . According to respondents, the warehousing systems and this application can improve time efficiency and employee performance. Experiment testing is done with six respondents around 20 to 22 years old. According to respondents, using this application can reduce the time needed for picking order by 59,2%.

Keywords: Aplication, System, Hypermarket, Shopping Cart.

¹ Mahasiswa, Jurusan Teknik Informatika Fakultas Industri Kreatif Universitas Ciputra, Jln. UC Town, Surabaya 60291 INDONESIA (telp: 031-555 5555; fax: 031-876 54321; e-mail: nanderson@student.ciputra.ac.id

² Dosen, Jurusan Teknik Informatika Fakultas Industri Kreatif Universitas Ciputra, Jln. UC Town, Surabaya 60291 INDONESIA (telp: 031-555 5555; fax: 031-876 54321; e-mail: caecilia.citra@ciputra.ac.id

I. PENDAHULUAN

Virtual Shopping Cart adalah sebuah sistem yang digunakan untuk mempermudah *customer* dalam proses pembelian barang, karena dengan *Virtual Shopping Cart*, pelanggan tidak perlu lagi membawa – bawa barang belanjaan, atau repot – repot bertanya kepada staf tentang informasi sebuah produk, karena semuanya sudah bisa dilakukan sendiri oleh pelanggan dengan menggunakan *Virtual Shopping Cart* ini. Akan tetapi, ada beberapa efek negatif dari sistem *Virtual Shopping Cart* ini. Salah satunya yaitu dapat menimbulkan antrian pada gudang saat melakukan pengambilan barang apabila alur kerja pengeluaran barang tidak sesuai dengan alur kerja yang dibutuhkan pada *Virtual Shopping Cart* ini. Efek negatif lainnya yaitu dapat membuat kinerja staf menjadi kacau apabila kinerjanya tidak sesuai dengan yang dibutuhkan sistem *Virtual Shopping Cart* ini.

Maka dari itu, diperlukan sebuah alur kerja pengeluaran barang yang sesuai untuk *Virtual Shopping Cart*. Dengan alur kerja yang tepat, maka diharapkan dapat meminimalisasi antrian pada gudang, dan meningkatkan kinerja staf perusahaan. *Virtual Shopping Cart* dengan alur kerja yang tepat, dapat membuat pelanggan lebih nyaman dalam berbelanja. Sistem ini disebut *back end* karena melibatkan pegawai kasir, pegawai gudang, serta manager pada sebuah *hypermarket*.

II. LANDASAN TEORI

A. Gudang

Gudang adalah bangunan yang dipergunakan untuk menyimpan barang dagangan. Pergudangan ialah kegiatan menyimpan dalam gudang [1]. Gudang adalah suatu tempat yang digunakan untuk menyimpan barang baik yang berupa *raw material*, atau *finished good*. Dari kata gudang, didapatkan istilah pergudangan yang memiliki arti suatu kegiatan yang berkaitan dengan gudang.

Tujuan dari penyimpanan dan fungsi gudang yaitu untuk memaksimalkan utilitas sumber – sumber yang ada ketika memenuhi keinginan konsumen dan juga untuk memaksimalkan pelayanan terhadap konsumen dengan kendala – kendala sumber yang ada. Sumber – sumber penyimpanan dan pergudangan yaitu ruang, peralatan, dan tenaga kerja. Permintaan konsumen untuk penyimpanan dan pergudangan dapat dilakukan secepat mungkin dan dalam kondisi yang baik.

B. Pengambilan Barang

Terdapat beberapa cara dalam pengambilan barang dari ruang penyimpanan, yaitu [2] :

1) Basic Order Picking

Basic Order Picking adalah pengambilan barang yang dilakukan seorang pegawai untuk mengambil barang – barang milik seorang pelanggan sesuai dengan nota pembelian pelanggan tersebut.

2) Batch Picking

Batch Picking adalah pengambilan barang yang dilakukan dengan cara menumpuk beberapa nota pembelian. Sehingga pegawai akan mengambil barang – barang untuk beberapa nota sekaligus. Biasanya pegawai akan menggunakan truk palet dalam proses pengambilan barang.

3) Zone Picking

Zone Picking adalah pembagian zona pengambilan barang. Zona ini bisa berupa tiap baris rak, atau untuk tiap kategori barang. Pegawai akan melakukan pengambilan barang – barang di tiap nota pada wilayah yang sudah ditetapkan.

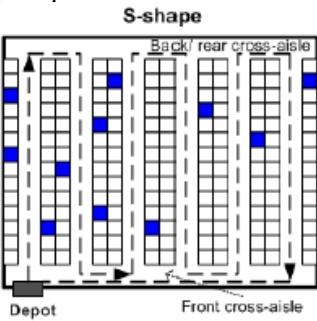
4) Wave Picking

Wave Picking adalah pengambilan barang yang dilakukan pada saat yang sudah ditetapkan, dan sama setiap harinya. Sehingga semua nota pembelian pada satu hari akan dikumpulkan semua, dan dilakukan pengambilan pada saat bersamaan.

Menurut Roodbergen dan Koster [3], pola jalur *Basic Order Picking* dapat bervariasi, yaitu :

i) S – Shape

Pegawai akan menyusuri tiap baris rak untuk mengambil barang – barang milik pelanggan, kemudian berpindah baris rak hingga semua barang terambil. Seperti pada Gambar 1.

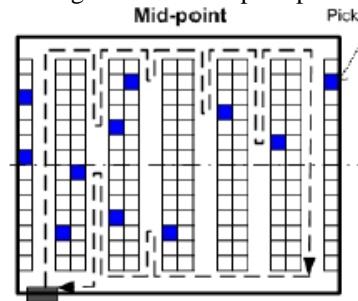


Gambar. 1. Pola pengambilan *S – Shape*

ii) Midpoint

Memberikan desain titik tengah dari sebuah gudang. Kemudian pegawai akan mengambil barang – barang

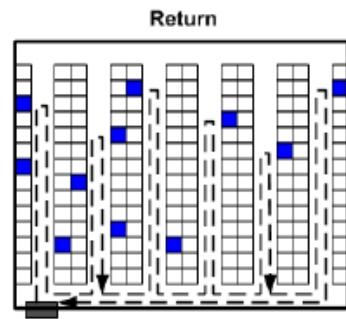
milik pelanggan dan berpindah ke baris lain sebelum melewati titik tengah tersebut. Seperti pada Gambar 2.



Gambar. 2. Pola pengambilan *Midpoint*

iii) Return

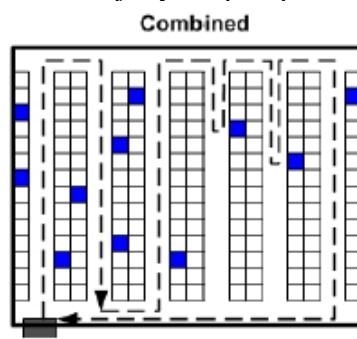
Memberikan desain jalan utama pada sebuah gudang. Kemudian pegawai akan mengambil barang – barang pada sebuah baris rak, dan kembali pada jalan utama untuk pindah ke baris selanjutnya. Seperti pada Gambar 3.



Gambar. 3. Pola pengambilan *Return*

iv) Combined

Menggabungkan Pola S dan Titik Tengah. Pegawai akan mengambil barang – barang pada suatu baris hingga semua barang pada baris tersebut sudah terambil. Tetapi apabila hanya terdapat sedikit barang pada baris tersebut, maka pegawai akan langsung pindah ke baris selanjutnya. Seperti pada Gambar 4.



Gambar. 4. Pola pengambilan *Combined*

C. Pos Pengambilan Barang

Menurut Eisenstein [4], ada beberapa macam cara pengambilan menggunakan sebuah pos pengambilan, yaitu Pos Pengambilan Tunggal, Pos Pengambilan Ganda,

Tanpa Pos Pengambilan. Pos Pengambilan Tunggal adalah sebuah desain pengambilan barang yang menggunakan 1 pos untuk tempat pengumpulan barang. Seorang pegawai akan mulai melakukan pengambilan barang dari pos tersebut, kemudian setelah mengambil semua barang, pegawai akan kembali membawa barang – barang tersebut ke pos pengambilan barang. Pos Pengambilan Ganda adalah sebuah desain pengambilan barang yang menggunakan 2 pos pengambilan barang. Pegawai mengambil barang untuk pelanggan pertama, barang pelanggan pertama akan di kumpulkan pada pos pengambilan kedua, sedangkan barang pelanggan kedua akan diambilkan dan diserahkan di pos pengambilan pertama. Tanpa Pos Pengambilan adalah desain pengambilan barang yang tidak menggunakan pos. Pegawai akan mengambil barang – barang pelanggan, kemudian dikumpulkan dan akan ditelakkan pada sebuah konveyor.

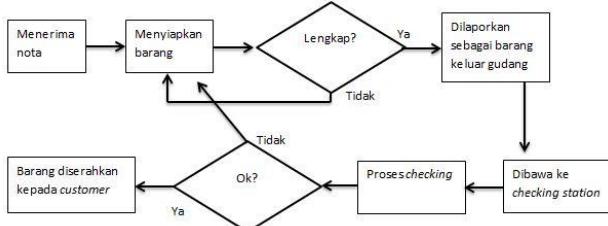
III. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

A. Analisa Kebutuhan

Analisa kebutuhan dilakukan untuk mengetahui sistem pengambilan barang dan tata letak gudang yang diterapkan pada perusahaan X, Y, dan Z. Untuk itu dilakukan pengumpulan data berupa wawancara pada 2 perusahaan yang sistem belanjanya pelanggan tidak perlu membawa barang. Kemudian observasi pada perusahaan Z yang merupakan *online shop* terbesar di dunia.

B. Pengumpulan Data

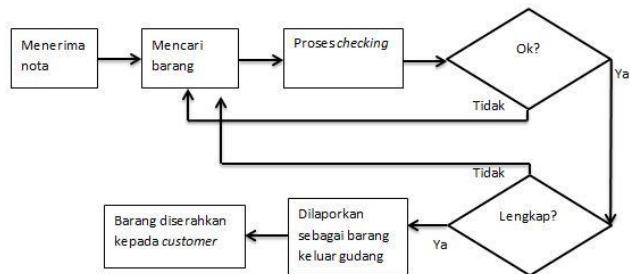
Terdapat 2 metode pengumpulan data yang dilakukan, yaitu wawancara dengan pegawai gudang dan observasi melalui video. Penataan letak gudang di perusahaan X tidak menggunakan sistem kategorisasi. Bahkan penataan letak sudah sejak lama tidak teratur dan sehubungan dengan semakin bertambah banyaknya stok barang di gudang, maka tidak memungkinkan untuk melakukan penataan ulang barang di gudang. Jika ada barang tipe baru masuk, maka akan langsung ditaruh pada tempat yang kosong. Untuk pengambilan barang, pegawai *sales* mengambilkan barang yang telah dibeli oleh *customer* digudang. *Sales* melaporkan hal tersebut kepada pegawai gudang sebagai bukti ada barang keluar. Barang diserahkan kepada bagian *checking* untuk dilakukan pemeriksaan kualitas. Setelah pengecekan selesai, maka barang akan diserahkan kepada *customer*. Penjelasan data tergambar pada Gambar 5.



Gambar. 5. Workflow pengambilan barang perusahaan X.

Pada perusahaan Y, penataan letak di gudang sangatlah

penting dan berhubungan dengan kinerja pegawai. Sehingga sejak awal penataan gudang dilakukan dengan sistem kategorisasi, sistem penataan ini memudahkan pegawai untuk mencari suatu barang. Untuk mempersiapkan barang, seorang *sales* yang melayani seorang *customer*, akan mengambilkan barangnya di gudang. Kemudian di gudang akan dilakukan pengecekan kondisi barang, apabila barang lolos pengecekan, maka akan diambil, kemudian dilaporkan kepada pegawai gudang sebagai bukti ada barang keluar dari gudang, dan diserahkan kepada *customer*. Di perusahaan Y, seorang *sales*, hanya boleh melayani seorang *customer*, pada saat yang bersamaan. Penjelasan data tergambar pada Gambar 6.



Gambar. 6. Workflow pengambilan barang perusahaan Y.

C. Analisa Data

Sedangkan hasil analisa dari video perusahaan Z, dapat diketahui bahwa pegawai perusahaan Z melakukan pengecekan barang bukan saat barang keluar gudang, melainkan saat barang masuk dari *supplier*. Setelah dilakukan pengecekan fisik pada tiap barang, lalu dilakukan registrasi menggunakan *barcode*. Barang tersebut dimasukkan ke dalam kotak yang baru dan disegel, lalu disimpan di rak yang kosong. Untuk pengambilan barang, pihak perusahaan Z menggunakan robot yang berfungsi untuk mengambilkan barang – barang tersebut sesuai *order* tiap pelanggan, dan mencarinya berdasarkan ID yang sudah didaftarkan pada saat barang masuk. Kemudian barang – barang tersebut akan dibawa ke suatu tempat yang terdapat pegawai untuk menerima barang – barang tersebut sebelum dimuatkan pada truk untuk dibawa dan dikirimkan.

Tabel 1 merupakan tabel komparasi dari hasil pengumpulan data dari 3 perusahaan. Dari data tersebut, didapati bahwa penataan tata letak gudang di perusahaan X dan Z tidak terkategorisasi, sedangkan perusahaan Y memiliki gudang yang terkategorisasi. Melalui hasil analisa diatas, didapati bahwa penataan gudang dengan cara kategorisasi dapat memudahkan pegawai untuk menemukan sebuah barang apabila tiap bari sudah di khususkan untuk kategori tertentu. Pada gudang perusahaan Z, barang yang masuk akan langsung diberikan ID letak penyimpanannya. ID ini bertujuan untuk mempermudah pengambilan barang. Sedangkan di perusahaan X dan Y tidak menggunakan ID letak penyimpanan barang.

Kemudian untuk proses pengecekan barang keluar, pada perusahaan X, dilakukan 1 kali pengecekan, yaitu saat barang sudah dibawa keluar dari gudang, kemudian dilakukan pengecekan apakah barang – barang tersebut berfungsi dengan baik, lalu pada perusahaan Y dilakukan 2 kali pengecekan. Pengecekan pertama dilakukan pada saat pegawai mengambil barang, lalu pengecekan kedua dilakukan pada saat barang akan diserahkan kepada pelanggan. Sedangkan pada perusahaan Y tidak dilakukan pengecekan sama sekali pada saat barang keluar. Dari hasil pengamatan penulis, didapatkan bahwa perusahaan X memiliki antrian yang cukup panjang, sedangkan pada perusahaan Y hampir tidak ada antrian. Hal ini bisa disebabkan dari tipe produk yang dijual oleh kedua perusahaan ini. Perusahaan X menjual produk elektronik yang mengharuskan untuk perakitan produk tersebut agar bisa dilakukan pengecekan apakah produk tersebut berfungsi dengan baik. Perusahaan Y menjual produk mebel, sehingga saat dilakukan pengecekan hanya untuk mengecek apakah fisik dari produk tersebut ada yang cacat atau tidak. Selain itu tata letak gudang juga dapat mempengaruhi kecepatan pengambilan barang. Pada perusahaan X tidak menggunakan penataan kategorisasi, hal ini mengakibatkan pengambilan barang yang cukup lama. Di perusahaan Y, penataan letak gudang menggunakan sistem kategorisasi, sehingga memudahkan pegawai *sales* untuk mencari dan mengambil barang. Perusahaan Z tidak menggunakan sistem kategorisasi, tetapi letak tiap barang sudah dicatat menggunakan ID. ID ini diberikan pada tiap barang saat barang masuk ke gudang.

TABEL 1
TABEL KOMPARASI PERUSAHAAN

Perusahaan	X	Y	Z
Tata letak gudang	Tidak terkategorisasi	Kategorisasi	Tidak terkategorisasi
Proses <i>checking</i> barang keluar	1 kali	2 kali	Tidak ada
Metode pengambilan	Pick by Order	Pick by Order	Pick by Order
Presentase <i>take away</i>	32%	19%	0%

Untuk metode pengambilan, ketiga perusahaan ini menggunakan cara pengambilan *Pick by Order* atau *Basic Order Picking*. Pada perusahaan X dan Y, pegawai mengambil barang – barang milik pelanggan sesuai dengan nota. Pada perusahaan Z menggunakan robot sebagai pengganti manusia, tetapi cara pengambilannya tetap sama yaitu *Basic Order Picking*.

Kemudian untuk presentase *take away*, di perusahaan X menggunakan contoh 100 data penjualan terakhir, dan didapatkan bahwa hanya 32% dari pelanggan yang menginginkan untuk membawa pulang sendiri barang belanjaan mereka. Lalu untuk perusahaan Y, memberikan contoh 100 data penjualan terakhir, dan didapatkan bahwa hanya 19% dari pelanggan yang menginginkan untuk membawa pulang sendiri barang belanjaan mereka.

Sedangkan pada perusahaan Z tidak memungkinkan untuk pelanggan membawa barang belanjaan mereka sendiri dikarenakan perusahaan Z adalah sebuah bisnis *online shop*.

D. Desain Sistem Pergudangan

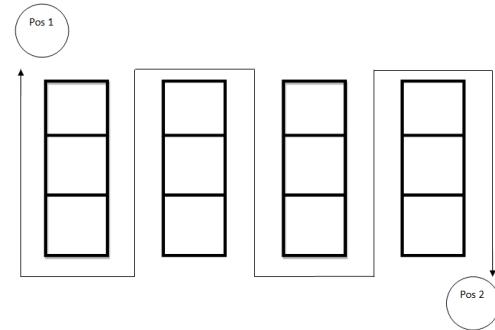
Berdasarkan analisa kebutuhan, dirancanglah desain sistem pergudangan untuk *virtual shopping cart*, yaitu :

1) Tata Letak

Tata letak pergudangan yang digunakan adalah kategorisasi. Karena menurut hasil analisa data yang didapat, desain tata letak kategorisasi ini dapat mempermudah pegawai untuk mencari barang sesuai dengan kategori tertentu, dan tiap rak diberi ID.

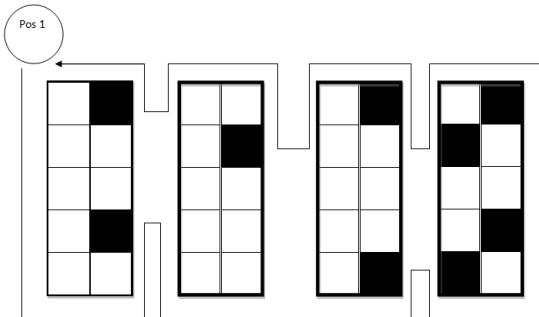
2) Metode Pengambilan

Metode pengambilan yang didesain ada 2 macam, yaitu Pos Pengambilan Ganda dan Pos Pengambilan Tunggal. Sedangkan cara Tanpa Pos Pengambilan tidak disarankan karena dari hasil wawancara pada 2 perusahaan, mereka tidak memiliki peralatan yang memadai. Untuk sistem Pos Pengambilan Ganda, dapat digunakan alur pengambilan *S-Shape*, yaitu cara pengambilan dengan menyusuri tiap barisan rak yang ada di gudang, sambil mengumpulkan barang – barang untuk pelanggan pertama, dan dikumpulkan pada pos kedua. Kemudian menyusuri barisan rak kembali ke pos pertama sambil mengumpulkan barang – barang milik pelanggan kedua, dan disiapkan di pos pertama. Seperti pada Gambar 7.



Gambar. 7. Metode pengambilan *dual depot S – Shape*.

Sedangkan untuk cara Pos Pengambilan Tunggal, dapat menggunakan cara pengambilan *Midpoint*, cara ini dilakukan dengan melakukan perhitungan, dan menemukan titik tengah dari tiap baris yang digunakan sebagai batas pengambilan tiap baris rak. Pegawai akan mengambil barang hanya pada barisan rak yang menyimpan barang – barang tersebut, tetapi akan berpindah ke baris berikutnya apabila sudah mencapai batas titik tengah yang sudah ditentukan sebelumnya. Seperti pada Gambar 8.



Gambar. 8. Metode pengambilan *Single Depot* dengan cara pengambilan *Combined*

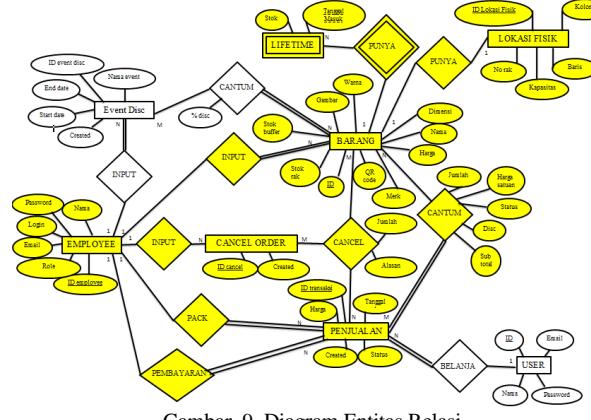
E. Desain Basis Data

Tugas akhir ini terintegrasi di tugas akhir Tajudin [5], sehingga memiliki basis data yang serupa, seperti pada Gambar 3.5. Namun terdapat beberapa hal yang membedakan, yaitu penambahan tipe entitas *Lifetime* dengan atribut Tanggal Masuk dan Stok, penambahan relasi *Pack*, penambahan tipe entitas Lokasi Fisik, penambahan tipe entitas *Cancel Order*, penambahan relasi *Cancel*, dan penambahan atribut Merk pada tipe entitas Barang.

Untuk tipe entitas *Employee*, penulis membuat *ID Employee* sebagai *primary key*. Kemudian tipe entitas *Employee* memiliki hubungan *one to many* dengan tipe entitas Barang dan tipe entitas Penjualan. Tipe entitas *Employee* memiliki 2 relasi dengan tipe entitas Penjualan, yaitu Pembayaran dan *Pack*.

Tipe entitas *Lifetime* adalah sebuah *weak entity*. *Weak entity* artinya adalah sebuah entitas yang bergantung pada entitas lainnya. Pada ERD ini, tipe entitas *Lifetime* sangat bergantung dengan tipe entitas Barang. Tipe entitas ini berguna untuk menyimpan dan membedakan stok suatu barang sesuai dengan tanggal masuk barang tersebut.

Tipe entitas *Cancel Order* menyimpan data tentang transaksi – transaksi yang dibatalkan, serta tanggal – tanggalnya. Tipe entitas ini memiliki relasi yang menghubungkan dengan tipe entitas Barang dan Penjualan, yaitu relasi *Cancel*. Pada relasi *Cancel*, disimpan jumlah barang – barang apa saja yang telah dibatalkan pada transaksi – transaksi mana saja, serta alasan pembatalannya.



Gambar. 9. Diagram Entitas Relasi

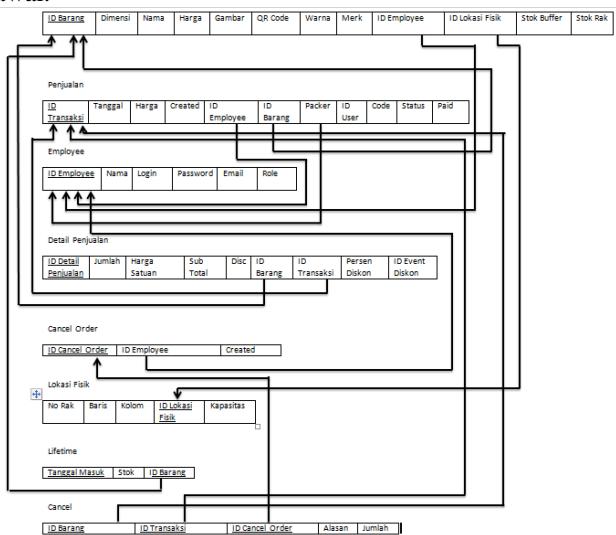
Gambar 10 adalah pemodelan logikal dari ERD pada Gambar 9. Pada tahap pemetaan dan normalisasi ini, relasi cantum berubah menjadi *Detail Penjualan*. Pada tabel *Detail Penjualan*, terdapat 2 *Foreign Keys*, yaitu *ID Barang* dan *ID Transaksi*. Untuk mempermudah pencarian data, maka dibuatlah sebuah *Primary Key* baru, yaitu *ID Detail Penjualan*.

Pada tabel *Penjualan*, terdapat kolom *Code*, kolom ini berguna menyimpan data yang digunakan untuk mencari nota transaksi baik pada saat akan melakukan *checkout*, maupun melakukan perubahan pada sebuah nota transaksi. Kolom *ID User* adalah sebuah *foreign key* dari tabel *User*, akan tetapi tabel *User* tidak dicantumkan karena tabel *User* tidak digunakan pada sistem ini. Kolom *Packer* adalah hasil dari relasi *Pack* antara entitas *Penjualan* dan *Employee*. *Packer* ini adalah *ID* seorang pegawai yang melakukan pengambilan barang – barang pada nota milik pelanggan.

Pada tabel *Detail Penjualan*, terdapat kolom *ID Event Diskon*, kolom ini adalah sebuah *foreign key* dari tabel *Event Diskon*. Tabel *Event Diskon* tidak ditampilkan karena tidak digunakan pada sistem ini.

Tabel *Cancel Order* berguna untuk menyimpan transaksi – transaksi apa saja yang telah dibatalkan. Sedangkan pada tabel *Cancel*, disimpan data tentang barang – barang apa saja yang dibatalkan, beserta alasan pembatalannya.

Pada tabel *Lifetime*, kolom Tanggal Masuk menjadi sebuah *Primary Key*. Hal ini membuat stok tiap barang – barang berbeda menurut tanggal masuk barang tersebut. Sehingga pengeluaran barang dapat dilakukan dengan melihat barang yang memiliki tanggal masuk yang lebih awal.

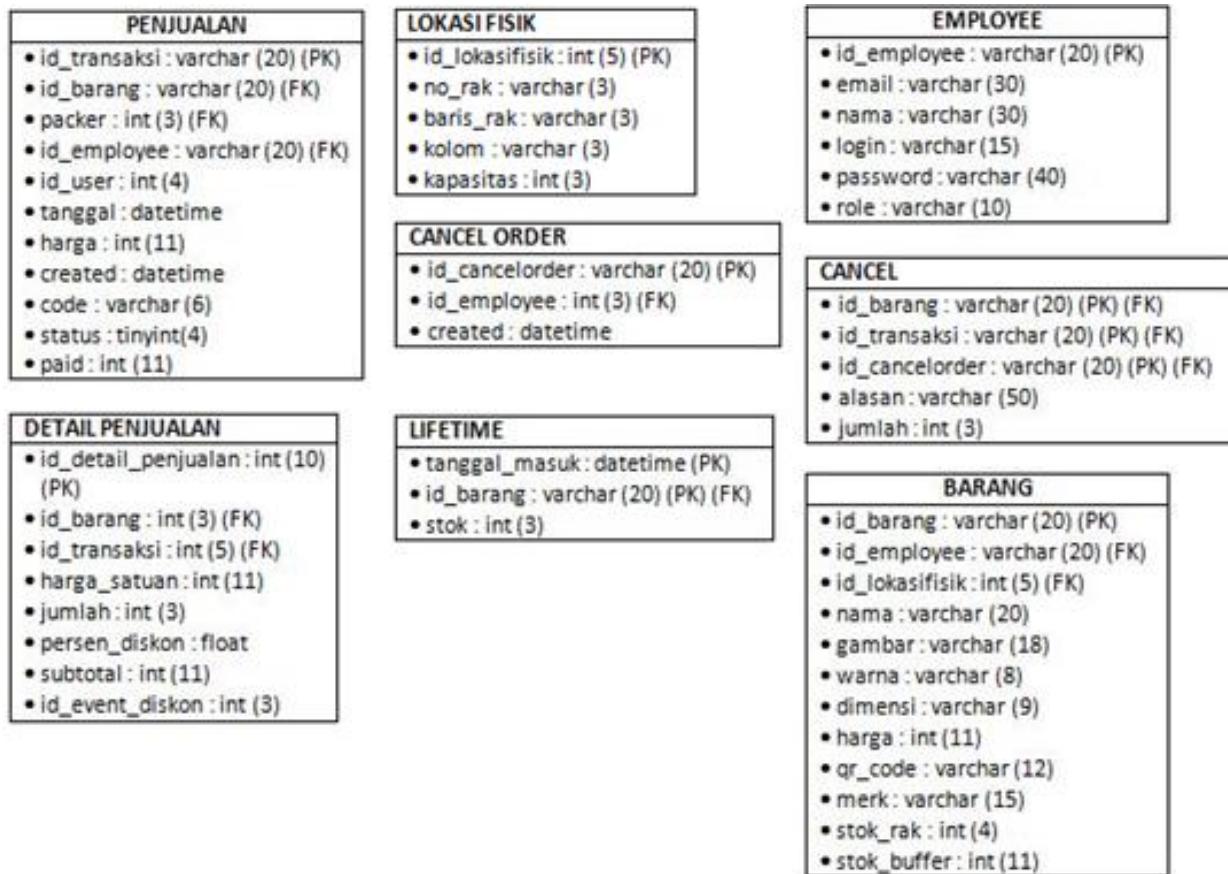


Gambar. 10. Pemodelan logikal dari ERD yang digunakan

Gambar 11 adalah pemodelan fisikal dari hasil pemetaan dan normalisasi pada Gambar 3.6. Pada tabel *Penjualan*, atribut status menggunakan tipe data *tinyint* yang memiliki jumlah maksimal 4 digit. Penggunaan *tinyint* ini bertujuan karena *tinyint* memerlukan kapasitas penyimpanan data yang lebih kecil daripada *integer*. *Packer* adalah atribut yang digunakan untuk menyimpan

ID pegawai gudang yang memilih dan mengambilkan barang untuk suatu transaksi. Atribut *Password* pada entitas *Employee* menggunakan kapasitas digit yang besar yaitu 40 digit. Hal ini dikarenakan *password* yang digunakan akan dienkripsi lebih lanjut sehingga menghasilkan sebuah enkripsi yang terdiri dari 35 sampai

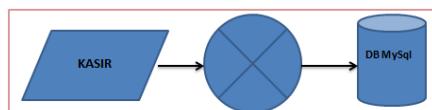
40 digit. ID transaksi, ID barang, dan ID *employee* menggunakan tipe data *varchar* yang dapat menyimpan 20 karakter. Hal ini dikarenakan panjang format penyimpanan ID – ID tersebut berbeda – beda antara satu perusahaan dengan perusahaan lain, sehingga dibuatlah basis data yang dapat digunakan secara global.



Gambar. 11. Pemodelan fisikal

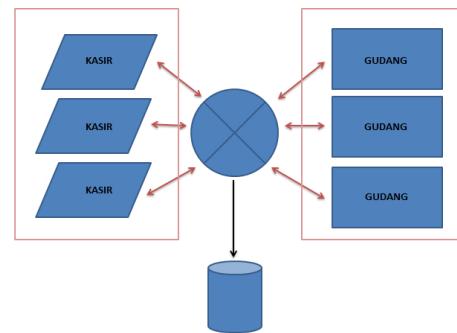
F. Sistem Arsitektur

Sistem arsitektur penambahan barang yang digunakan adalah seperti pada Gambar 12. Komputer kasir akan terhubung dengan server, dan dapat melakukan penambahan stok sebuah barang.



Gambar. 12. Sistem arsitektur penambahan barang

Sistem arsitektur pengeluaran barang yang digunakan adalah seperti pada Gambar 13. Semua komputer kasir akan terhubung pada server. Semua *gadget* yang digunakan oleh pegawai gudang akan terhubung pada server. Server yang menjadi tempat basis data ini menggunakan pemrograman SQL.

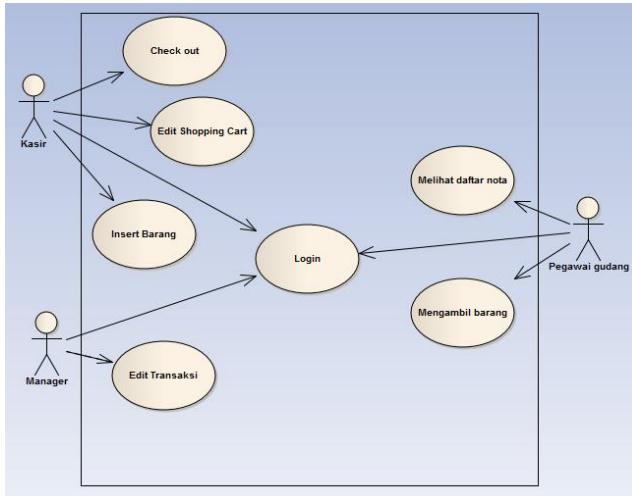


Gambar. 13. Sistem arsitektur pengeluaran barang

G. Use Case

Pada bagian *use case*, penulis merancang 3 jenis *role* yang ada, yaitu kasir, *manager*, dan pegawai gudang. Pada Gambar 14, penulis merancang bahwa kasir bisa melakukan *check out shopping cart* milik *customer* jika *customer* sudah puas dengan barang yang akan dibeli.

Tetapi apabila *customer* merasa kurang puas, maka pihak kasir dapat mengubah jumlah barang dan menghapus barang dari *shopping cart* milik pelanggan. Seorang pegawai kasir juga dapat memasukkan stok barang – barang baru kedalam basis data. Sedangkan untuk pegawai gudang, penulis merancang bahwa pegawai gudang hanya bisa melihat tampilan nota transaksi yang barang – barangnya perlu diambilkan. Seorang pegawai gudang hanya bisa memilih untuk mengambilkan 1 nota transaksi pada saat bersamaan. Pada bagian *manager*, seorang *manager* dapat melakukan mengubah sebuah transaksi yang memiliki suatu masalah, seperti pelanggan yang ingin membatalkan pembelian suatu barang dan return.



Gambar. 14. Use Case

IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

A. Implementasi

Setelah sistem dianalisis dan didesain secara rinci, maka akan menuju tahap implementasi. Implementasi merupakan tahap meletakkan sistem sehingga siap dioperasikan. Implementasi bertujuan untuk mengkonfirmasi modul – modul perancangan, sehingga pengguna dapat memberikan masukan kepada pembangun sistem.

1) Get Transaction

Fungsi *Get Transaction* digunakan pada halaman “*checkout.php*”, yaitu berfungsi untuk mengambil barang – barang apa saja yang akan dibeli seorang pelanggan. Pada Gambar 16, kode pada baris ke – 15 akan mengambil data pada kolom *id* yang ada di basis data .Kode baris ke – 17 adalah *query* yang digunakan untuk mencari sebuah nota transaksi, berdasarkan *code* transaksi pada nota transaksi tersebut. Kemudian akan dijalankan kode pada baris ke – 20, yaitu untuk melakukan pengecekan apakah *code* transaksi tersebut ada atau tidak di dalam basis data. Apabila nota transaksi tidak ditemukan, maka akan dilakukan kode pada baris ke – 21, yaitu sebuah fungsi *render404* yang berguna untuk menampilkan tampilan

error dengan sebuah *link* menuju “*index.php*”, dengan alasan *error*, yaitu “Transaksi tidak ditemukan”.

```

15     $code = $_GET['id'];
16
17     $query = "select id_transaksi, status, tanggal, paid from penjualan where code = " . $code . "";
18     $get_transaksi = $this->selectSingleRow($query);
19
20     if(empty($get_transaksi))
21         render404("index.php", "Transaksi tidak ditemukan");
  
```

Gambar. 16. Get transaction code

2) Checkout

Pada Gambar 17, kode pada baris ke – 205 hingga baris ke – 207 adalah sebuah *query* yang digunakan untuk memilih terlebih dahulu barang yang berada di *buffer*. Kode – kode pada baris ke – 210 hingga baris ke – 239 adalah kumpulan kode yang hanya dijalankan apabila sebuah barang memiliki stok pada *buffer*. Pada baris ke – 213 hingga baris ke – 217, akan dijalankan apabila stok pada *buffer* lebih besar daripada jumlah barang yang dibeli oleh pelanggan. Maka stok pada *buffer* akan berkurang seperti biasa. Sedangkan apabila stok pada *buffer* tidak mencukupi, maka akan dijalankan kode pada baris ke – 221 sampai dengan baris ke – 238. Pada baris ke – 223 hingga baris ke – 225, akan dilakukan sebuah penghitungan jumlah barang yang kurang dan perlu diambilkan dari stok pada rak. Kemudian kode pada baris ke – 228 hingga baris ke – 236 berfungsi untuk mengambil jumlah stok suatu barang pada rak, kemudian mengurangkan serta melakukan perubahan pada stok suatu barang pada rak.

```

205     $query = "select * from barang b, lokasiFisik f where b.id_lokasiFisik = f.id and b.nama = " . $getitem['nama'] . "
206     " . $getitem['id'] . " and f.rak = 'buffer' and f.kolom = 'buffer'";
207     $getbuffer = $this->selectSingleRow($query);
208
209     //jika barang tsb ternyata ada stok buffernya
210     if(empty($getbuffer) OR $getbuffer['stok'] < 0)
211     {
212         //cek seakah stok buffer mencukupi, jika ya tinggal kurangkan jumlah pembelian ke buffer
213         if($getbuffer['stok'] > $jumlah)
214         {
215             $query = "update barang set stok = (stok - " . $jumlah . ") where id_barang = " . $getbuffer['id_barang'] . ";";
216             $result_update_buffer = query($query);
217         }
218
219         //jika buffer tidak mencukupi, maka kurangkan ke buffer seadanya sampai 0
220         if($getbuffer['stok'] < $jumlah)
221         {
222             $skurang = $jumlah - $getbuffer['stok'];
223             $query = "update barang set stok = 0 where id_barang = " . $getbuffer['id_barang'] . ";";
224             $result_update_buffer = query($query);
225
226             //Kurangkan ke stok asli barang
227             $query = "select * from barang b, lokasiFisik f where b.id_lokasiFisik = f.id and b.nama = " . $getitem['nama'] . "
228             " . $getitem['id'] . " and f.rak = 'buffer' and f.kolom = 'buffer'";
229             $getRealitem = $this->selectSingleRow($query);
230
231             if(empty($getRealitem))
232             {
233                 $query = "update barang set stok = (stok - " . $skurang . ") where id_barang = " . $getRealitem['id_barang'] . ";";
234                 $result_update_stock = query($query);
235             }
236         }
237     }
238 }
  
```

Gambar. 17. Checkout code

3) Update Transaction Status

Pada Gambar 18, *query* pada baris ke – 243 berguna untuk melakukan perubahan status pada suatu transaksi di basis data. Status 1 yang diberikan memiliki arti bahwa transaksi tersebut sudah terbayar.

```

243     $query = "update transaksi set status = 1, tglTerbayar = now() where id_transaksi = " . $id_transaksi . " and employee_id = " . $employee_id . " and paid = 1
244     | paid_amount = " . $paid_amount . " and id_transaksi = " . $id_transaksi . " and status = 1, tglTerbayar = now() and paid = 1
245
246     $result_update = query($query);
  
```

Gambar. 18. Update transaction status from 0 to 1

4) Detect Paid Transaction

Gambar 19 adalah kode – kode yang digunakan untuk mendeteksi apakah sebuah transaksi sudah terbayar atau belum. Kode pada baris ke – 286 sampai dengan baris ke – 290 adalah sebuah kode yang mendeteksi bila sebuah transaksi belum terbayar. Sedangkan pada baris ke – 291 sampai dengan baris ke – 295 adalah apabila transaksi tersebut sudah terbayar, maka tabel

dan tombol yang ada pada halaman tersebut akan menjadi *disable* atau tidak dapat digunakan.

```
286     if($get_transaksi['status'] == 0)
287     {
288         $status = "IN ORDER";
289         $class_used = "";
290     }
291     else if($get_transaksi['status'] == 1)
292     {
293         $status = "COMPLETE";
294         $class_used = "disabled = 'disabled'";
295     }

```

Gambar. 19. Detect paid transaction code

5) *Show List Order*

Gambar 20 adalah kode - kode yang digunakan untuk mengambil data - data yang ada pada sebuah transaksi yang ingin ditampilkan. *Query* pada baris ke -15 digunakan untuk mengambil data - data transaksi yang statusnya sudah menjadi 1 (terbayar) serta tanggal saat transaksi tersebut terbayar.

```
14 //ambil data transaksi berdasarkan id dan statusnya (khusus yang statusnya sudah 1 atau sudah dibayar)
15 $query = "select p.id_transaksi, p.kode, p.harga, u.nama
16   from penjualan p, user u
17  where p.id_user = u.id
18    and p.status = 1
19    and p.gesekan is NULL
20    and date(p.created) = '" . $date . "'"
21   order by p.tanggal desc";
22
23
24 //function dari adminfunctions.php
25 $rows = selectRows($query);
```

Gambar. 20. *Get list order code*

Pada Gambar 21, kode baris ke – 102 akan melakukan pengecekan, dari hasil data yang diambil pada *query* di Gambar 20. Apabila kolom pada basis data ada isinya, maka dijalankan kode ke – 106, yaitu untuk melakukan pengulangan sebanyak kolom yang ada pada basis data. Data – data yang telah didapat, akan ditampilkan pada kolom – kolom tampilan aplikasi. Kolom – kolom pada aplikasi ini dibuat dengan kode – kode pada baris ke – 109 hingga baris ke – 122. Tetapi apabila hasil dari pengambilan data tersebut adalah kosong, maka akan dilakukan kode pada baris ke – 124 hingga baris ke – 129, yaitu menampilkan pemberitahuan bahwa data tidak tersedia.

Gambar. 21. *Show list order code*

6) Update Packer

Gambar 22 adalah kode – kode yang digunakan untuk merubah data *packer* pada tabel Penjualan ketika seorang pegawai gudang memilih nota penjualan tersebut. Pada kode baris ke – 30, data pada *packer* ini diisi dengan ID pegawai gudang yang memilih nota penjualan. *Query* pada baris ke - 24 berguna untuk mengambil data *packer* dari basis data sesuai dengan ID transaksi. Kemudian apabila kolom *packer* tersebut ada isinya, maka akan dilakukan kode pada baris ke –

52, yaitu `render404`, yaitu sebuah pemberitahuan bahwa ada terjadi kesalahan. Pada pemberitahuan tersebut akan diberikan sebuah *link* yang akan menampilkan tampilan *listing order* apabila diklik. *Query* pada baris ke - 32 berguna untuk mengisikan kedalam basis data, ID pegawai yang memilih sebuah nota transaksi. Tetapi ada kemungkinan pada saat seorang pegawai sudah memilih sebuah transaksi, dan pegawai lain memilih transaksi yang sama, maka akan dilakukan kode pada baris ke - 41 hingga baris ke - 45, yaitu `redirectTo` pada pegawai ke dua ke halaman *listing order*.

```
19 if( !empty($_POST) )
20 {
21     if( !empty($_idemployee) )
22     {
23         $id_trans = $_POST['idtrans'];
24         $query = "select * from penjualan where id_transaksi = '" . $id_trans . "'";
25         $getpacker = mysqli_query($conn, $query);
26         $getpacker = mysqli_fetch_array($getpacker);
27     }
28     if( empty($getpacker) )
29     {
30         $packer = $getpacker['packer'];
31     }
32     if( empty($packer) )
33     {
34         $query = "UPDATE penjualan set packer = '" . $idemployee . "' where id_transaksi = '" . $id_trans . "'";
35         $result_update = mysqli_query($query);
36         redirect("listingorder.php");
37     }
38     else
39     {
40         if($packer != $idemployee)
41             redirect("listingorder.php");
42         // render404("listingorder.php", "Order ini sudah ditanganai oleh employee lain");
43         else
44             redirect("listingorder.php");
45         // render404("listingorder.php", "Order ini sudah anda tandai done");
46     }
47 }
48 else
49 {
50     $packer = $idemployee;
51     $query = "select * from penjualan where id_transaksi = '" . $id_trans . "'";
52     $getpacker = mysqli_query($conn, $query);
53     $getpacker = mysqli_fetch_array($getpacker);
54     $packer = $getpacker['packer'];
55 }
56 if( empty($packer) )
57 {
58     $packer = $idemployee;
59 }
60 $query = "select * from penjualan where id_transaksi = '" . $id_trans . "'";
61 $getpacker = mysqli_query($conn, $query);
62 $getpacker = mysqli_fetch_array($getpacker);
63 $packer = $getpacker['packer'];
64 $query = "UPDATE penjualan set packer = '" . $packer . "' where id_transaksi = '" . $id_trans . "'";
65 $result_update = mysqli_query($query);
66 redirect("listingorder.php");
67 // render404("listingorder.php", "Order ini sudah ditanganai oleh employee lain");
68 // render404("listingorder.php", "Order ini sudah anda tandai done");
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
788
789
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
999
1000
1001
1002
1003
1004
1005
1006
1007
1008
1009
1009
1010
1011
1012
1013
1014
1015
1016
1017
1018
1019
1019
1020
1021
1022
1023
1024
1025
1026
1027
1028
1029
1029
1030
1031
1032
1033
1034
1035
1036
1037
1038
1039
1039
1040
1041
1042
1043
1044
1045
1046
1047
1048
1049
1049
1050
1051
1052
1053
1054
1055
1056
1057
1058
1059
1059
1060
1061
1062
1063
1064
1065
1066
1067
1068
1069
1069
1070
1071
1072
1073
1074
1075
1076
1077
1078
1079
1079
1080
1081
1082
1083
1084
1085
1086
1087
1088
1088
1089
1090
1091
1092
1093
1094
1095
1096
1097
1097
1098
1099
1099
1100
1101
1102
1103
1104
1105
1106
1107
1108
1109
1109
1110
1111
1112
1113
1114
1115
1116
1117
1118
1119
1119
1120
1121
1122
1123
1124
1125
1126
1127
1128
1129
1129
1130
1131
1132
1133
1134
1135
1136
1137
1138
1139
1139
1140
1141
1142
1143
1144
1145
1146
1147
1148
1148
1149
1150
1151
1152
1153
1154
1155
1156
1157
1158
1159
1159
1160
1161
1162
1163
1164
1165
1166
1167
1168
1169
1169
1170
1171
1172
1173
1174
1175
1176
1177
1178
1178
1179
1180
1181
1182
1183
1184
1185
1186
1187
1187
1188
1189
1189
1190
1191
1192
1193
1194
1195
1196
1197
1197
1198
1199
1199
1200
1201
1202
1203
1204
1205
1206
1207
1208
1209
1209
1210
1211
1212
1213
1214
1215
1216
1217
1218
1219
1219
1220
1221
1222
1223
1224
1225
1226
1227
1228
1229
1229
1230
1231
1232
1233
1234
1235
1236
1237
1238
1239
1239
1240
1241
1242
1243
1244
1245
1246
1247
1248
1248
1249
1250
1251
1252
1253
1254
1255
1256
1257
1258
1259
1259
1260
1261
1262
1263
1264
1265
1266
1267
1268
1269
1269
1270
1271
1272
1273
1274
1275
1276
1277
1278
1278
1279
1280
1281
1282
1283
1284
1285
1286
1287
1287
1288
1289
1289
1290
1291
1292
1293
1294
1295
1296
1297
1297
1298
1299
1299
1300
1301
1302
1303
1304
1305
1306
1307
1308
1309
1309
1310
1311
1312
1313
1314
1315
1316
1317
1318
1319
1319
1320
1321
1322
1323
1324
1325
1326
1327
1328
1329
1329
1330
1331
1332
1333
1334
1335
1336
1337
1338
1339
1339
1340
1341
1342
1343
1344
1345
1346
1347
1348
1348
1349
1350
1351
1352
1353
1354
1355
1356
1357
1358
1359
1359
1360
1361
1362
1363
1364
1365
1366
1367
1368
1369
1369
1370
1371
1372
1373
1374
1375
1376
1377
1378
1378
1379
1380
1381
1382
1383
1384
1385
1386
1387
1387
1388
1389
1389
1390
1391
1392
1393
1394
1395
1396
1397
1397
1398
1399
1399
1400
1401
1402
1403
1404
1405
1406
1407
1408
1409
1409
1410
1411
1412
1413
1414
1415
1416
1417
1418
1419
1419
1420
1421
1422
1423
1424
1425
1426
1427
1428
1429
1429
1430
1431
1432
1433
1434
1435
1436
1437
1438
1438
1439
1440
1441
1442
1443
1444
1445
1446
1447
1448
1448
1449
1450
1451
1452
1453
1454
1455
1456
1457
1458
1459
1459
1460
1461
1462
1463
1464
1465
1466
1467
1468
1469
1469
1470
1471
1472
1473
1474
1475
1476
1477
1478
1478
1479
1480
1481
1482
1483
1484
1485
1486
1487
1487
1488
1489
1489
1490
1491
1492
1493
1494
1495
1496
1497
1497
1498
1499
1499
1500
1501
1502
1503
1504
1505
1506
1507
1508
1509
1509
1510
1511
1512
1513
1514
1515
1516
1517
1518
1519
1519
1520
1521
1522
1523
1524
1525
1526
1527
1528
1529
1529
1530
1531
1532
1533
1534
1535
1536
1537
1538
1538
1539
1540
1541
1542
1543
1544
1545
1546
1547
1548
1548
1549
1550
1551
1552
1553
1554
1555
1556
1557
1558
1559
1559
1560
1561
1562
1563
1564
1565
1566
1567
1568
1569
1569
1570
1571
1572
1573
1574
1575
1576
1577
1578
1578
1579
1580
1581
1582
1583
1584
1585
1586
1587
1587
1588
1589
1589
1590
1591
1592
1593
1594
1595
1596
1597
1597
1598
1599
1599
1600
1601
1602
1603
1604
1605
1606
1607
1608
1609
1609
1610
1611
1612
1613
1614
1615
1616
1617
1618
1619
1619
1620
1621
1622
1623
1624
1625
1626
1627
1628
1629
1629
1630
1631
1632
1633
1634
1635
1636
1637
1638
1638
1639
1640
1641
1642
1643
1644
1645
1646
1647
1648
1648
1649
1650
1651
1652
1653
1654
1655
1656
1657
1658
1659
1659
1660
1661
1662
1663
1664
1665
1666
1667
1668
1669
1669
1670
1671
1672
1673
1674
1675
1676
1677
1678
1678
1679
1680
1681
1682
1683
1684
1685
1686
1687
1687
1688
1689
1689
1690
1691
1692
1693
1694
1695
1696
1697
1697
1698
1699
1699
1700
1701
1702
1703
1704
1705
1706
1707
1708
1709
1709
1710
1711
1712
1713
1714
1715
1716
1717
1718
1719
1719
1720
1721
1722
1723
1724
1725
1726
1727
1728
1729
1729
1730
1731
1732
1733
1734
1735
1736
1737
1738
1738
1739
1740
1741
1742
1743
1744
1745
1746
1747
1748
1748
1749
1750
1751
1752
1753
1754
1755
1756
1757
1758
1759
1759
1760
1761
1762
1763
1764
1765
1766
1767
1768
1769
1769
1770
1771
1772
1773
1774
1775
1776
1777
1778
1778
1779
1780
1781
1782
1783
1784
1785
1786
1787
1787
1788
1789
1789
1790
1791
1792
1793
1794
1795
1796
1797
1797
1798
1799
1799
1800
1801
1802
1803
1804
1805
1806
1807
1808
1809
1809
1810
1811
1812
1813
1814
1815
1816
1817
1818
1819
1819
1820
1821
1822
1823
1824
1825
1826
1827
1828
1829
1829
1830
1831
1832
1833
1834
1835
1836
1837
1838
1838
1839
1840
1841
1842
1843
1844
1845
1846
1847
1848
1848
1849
1850
1851
1852
1853
1854
1855
1856
1857
1858
1859
1859
1860
1861
1862
1863
1864
1865
1866
1867
1868
1869
1869
1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1877
1878
1879
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1887
1888
1889
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1897
1898
1899
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1977
1978
1979
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1988
1989
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1997
1998
1999
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2038
2039
2040
2041
2042
2043
2044
2045
2046
2047
2048
2048
2049
2050
2051
2052
2053
2054
2055
2056
2057
2058
2059
2059
2060
2061
2062
2063
2064
2065
2066
2067
2068
2069
2069
2070
2071
2072
2073
2074
2075
2076
2077
2077
2078
2079
2079
2080
2081
2082
2083
2084
2085
2086
2087
2088
2088
2089
2089
2090
2091
2092
2093
2094
2095
2096
2097
2097
2098
2099
2099
2100
2101
2102
2103
2104
2105
2106
2107
2108
2109
2109
2110
2111
2112
2113
2114
2115
2116
2117
2118
2119
2119
2120
2121
2122
2123
2124
2125
2126
2127
2128
2129
2129
2130
2131
2132
2133
2134
2135
2136
2137
2138
2138
2139
2140
2141
2142
2143
2144
2145
2146
2147
2148
2148
2149
2150
2151
2152
2153
2154
2155
2156
2157
2158
2159
2159
2160
2161
2162
2163
2164
2165
2166
2167
2168
2169
2169
2170
2171
2172
2173
2174
2175
2176
2177
2177
2178
2179
2179
2180
2181
2182
2183
2184
2185
2186
2187
2188
2188
2189
2189
2190
2191
2192
2193
2194
2195
2196
2197
2197
2198
2199
2199
2200
2201
2202
2203
2204
2205
2206
2207
2208
2209
2209
2210
2211
2212
2213
2214
2215
2216
2217
2218
2219
2219
2220
2221
2222
2223
2224
2225
2226
2227
2228
2229
2229
2230
2231
2232
2233
2234
2235
2236
2237
2238
2238
2239
2240
2241
2242
2243
2244
2245
2246
2247
2248
2248
2249
2250
2251
2252
2253
2254
2255
2256
2257
2258
2259
2259
2260
2261
2262
2263
2264
2265
2266
2267
2268
2269
2269
2270
2271
2272
2273
2274
2275
2276
2277
2277
2278
2279
2279
2280
2281
2282
2283
2284
2285
2286
2287
2288
2288
2289
2289
2290
2291
2292
2293
2294
2295
2296
2297
2297
2298
2299
2299
2300
2301
2302
2303
2304
2305
2306
2307
2308
2309
2309
2310
2311
2312
2313
2314
2315
2316
2317
2318
2319
2319
2320
2321
2322
2323
2324
2325
2326
2327
2328
2329
2329
2330
2331
2332
2333
2334
2335
2336
2337
2338
2338
2339
2340
2341
2342
2343
2344
2345
2346
2347
2348
2348
2349
2350
2351
2352
2353
2354
2355
2356
2357
2358
2359
2359
2360
2361
2362
2363
2364
2365
2366
2367
2368
2369
2369
2370
2371
2372
2373
2374
2375
2376
2377
2377
2378
2379
2379
2380
2381
2382
2383
2384
2385
2386
2387
2388
2388
2389
2389
2390
2391
2392
2393
2394
2395
2396
2397
2397
2398
2399
2399
2400
2401
2402
2403
2404
2405
2406
2407
240
```

Gambar. 22. *Update Packer*

7) Tambah Barang

Pada Gambar 23, kode pada baris ke – 164 adalah kode untuk mengambil data dari tabel “lokasifisik” dan kode pada baris ke -165 adalah kode untuk menjalankan *query* pada baris ke – 164. Kode pada baris ke – 167 hingga pada baris ke – 174 adalah kode yang dijalankan apabila ternyata data yang sebelumnya diambil adalah kosong. Maka data yang baru akan langsung dimasukkan kedalam tabel “lokasifisik” pada basis data. Kemudian menjalankan *query* pada baris ke – 177 hingga baris ke – 195, yaitu sebuah *query* untuk memasukkan data baru kedalam tabel barang.

Gambar. 23. Tambah barang pada stok rak

Pada Gambar 24, kode pada baris ke – 124 hingga pada baris ke – 125 adalah sebuah kode untuk memastikan bahwa stok yang ada pada rak adalah 10 buah. Sedangkan sisanya akan disimpan pada sebuah tempat bernama *buffer*. Kode pada baris ke – 127 dan ke -128 adalah untuk melihat barang apa saja yang ada di *buffer*. Kode pada baris ke – 130 hingga baris ke –

137 adalah untuk melakukan pengecekan apakah *buffer* sudah pernah terisi oleh sebuah benda, apabila tidak ada benda, maka akan dibuatkan sebuah tempat bernama *buffer* pada basis data yang berisi data barang baru. *Query* pada baris ke – 139 hingga baris ke – 157 adalah sebuah *query* untuk memasukkan data barang baru pada tabel barang.

```

139  //tambah data yg baru dilakukan di db, jika stok > stokstatis, maka save baru barang yg masuk ke buffer
140  if(stok > stokstatis)
141  {
142      Stok = Stok - Stokstatis;
143      Stok = Stok + Stokstatis;
144
145      Query = "select * from lokasifisik where rak = 'buffer' and baris = 'buffer' and kolom = 'buffer'";
146
147      if(empty($lokasifisik))
148      {
149          Query = "insert into `lokasifisik`(`rak`, `baris`, `kolom`, `kemasitas`) VALUES ('buffer', 'buffer', 'buffer', '1')";
150          $result_insert_lokasi = query($Query);
151
152          Query = "select * from lokasifisik where rak = 'buffer' and baris = 'buffer' and kolom = 'buffer'";
153          $getlokasifisik = selectSingleRow($Query);
154
155          Query = "update `barang` (
156              `id_barang`,
157              `gambar`,
158              `nama`,
159              `satuan`,
160              `dimensi`,
161              `berat`,
162              `id_employee`,
163              `id_lokasi`,
164              `id_lokasiistik`
165          )
166          set
167              `id_barang` = '$id_barang',
168              `gambar` = '$gambar',
169              `nama` = '$nama',
170              `satuan` = '$satuan',
171              `dimensi` = '$dimensi',
172              `berat` = '$berat',
173              `id_employee` = '$id_employee',
174              `id_lokasi` = '$getlokasifisik[id]' ,
175              `id_lokasiistik` = '$getlokasifisik[id]' ;
176
177      }
178
179      $result = query($Query);
180  }

```

Gambar. 24. Tambah stok berlebih pada *buffer*

B. Pengujian Eksperimen

Pada tahap ini dilakukan pengujian eksperimen menggunakan aplikasi yang sudah dirancang oleh penulis.

1) Tujuan Pengujian

Adapun tujuan dari pengujian ini, yaitu untuk mengetahui tingkat efisiensi waktu pengambilan saat menggunakan aplikasi.

2) Metode Pengujian

Pengujian dilakukan pada perpustakaan di sebuah universitas. Pada tahap ini, buku – buku yang digunakan akan diasumsikan sebagai barang – barang yang perlu diambilkan sesuai dengan nota. Lokasi buku – buku ini ditentukan dengan sebuah kode. Angka pertama menunjukkan angka sebuah rak. Alfabet berikutnya menunjukkan tingkat baris pada sebuah rak. Angka terakhir menunjukkan kolom pada sebuah rak. Tabel 2 adalah data buku – buku yang telah diinput kedalam basis data.

Pengujian eksperimen ini menggunakan 6 orang responden dengan kisaran umur, yaitu 20 sampai 22 tahun. Responden diminta mengambil buku – buku sesuai dengan nota pada Tabel 3. Tiga responden melakukan pengambilan buku – buku secara manual, dan tiga responden lainnya melakukan pengambilan buku – buku dengan menggunakan bantuan aplikasi. Pengambilan secara manual artinya adalah pengambilan barang sesuai dengan nota dari kasir yang tidak dicantumkan lokasi buku – buku tersebut.

3) Skenario Pengujian

Skenario pengujian yang dilakukan adalah :

- Penulis mendata 20 macam buku – buku yang akan digunakan pada pengujian eksperimen
- Penulis menyiapkan lima macam nota buku – buku yang perlu diambil

- Penulis melakukan input lima macam nota – nota kedalam basis data
- Tiga orang responden akan melakukan pengambilan buku untuk lima macam nota secara manual.
- Penulis mencatat waktu yang dibutuhkan responden untuk mengambil buku pada tiap nota.
- Responden melakukan pengambilan buku untuk 5 macam nota menggunakan aplikasi.
- Penulis mencatat waktu yang dibutuhkan responden untuk mengambil buku pada tiap nota
- Penulis menghitung rata – rata waktu pengambilan per nota, baik yang dengan cara manual, dan yang menggunakan aplikasi
- Penulis menghitung selisih waktu pengambilan per nota.

4) Hasil Pengujian

Pada Tabel 4 dapat dilihat selisih waktu dari tiap – tiap nota. Rata – rata dari selisih tersebut adalah 59,2%. Juga didapati pada beberapa nota hanya terdapat sedikit perbedaan waktu yang dibutuhkan antara pengambilan manual dan menggunakan aplikasi. Hal ini terjadi karena pada saat pengambilan manual, responden mulai mengingat dan menghafalkan lokasi buku – buku yang perlu diambilkan. Sedangkan pada saat pengambilan menggunakan bantuan aplikasi, responden tidak perlu mengingat lokasi buku – buku, hanya perlu mencari buku – buku sesuai dengan lokasi yang telah tercatat dan diberikan pada aplikasi.

TABEL 4
HASIL PENGUJIAN

NOTA	MANUAL	APLIKASI	SELISIH (%)
1	7' 4"	1' 53"	73,3%
2	2' 54"	1' 37"	44,2%
3	4' 46"	1' 15"	73,7%
4	2' 5"	1' 13"	41,6%
5	2' 27"	54"	63,2%
RATA – RATA SELISIH (%) =			59,2%

TABEL 2
DAFTAR BUKU – BUKU DAN LOKASINYA

JUDUL BUKU	RAK	BARIS	KOLOM
Grolier – Organising a Conference	1	A	6
Grolier – Managing Your Personal Finance	1	A	11
Grolier – Managing Performance Reviews	1	A	20
Grolier – Preparing a Business Plan	1	A	28
Encyclopedic Dictionary of Psychology	1	A	35
Encyclopedia of Applied Ethics Vol. 3	1	B	5
The Business of Food	1	B	34
Himpunan Peraturan Perundang - Undangan	1	C	15
The Handbook of School Psychology	1	C	26
The Encyclopedia of	2	C	1

Fonts			
A Visual Dictionary of Architecture	2	C	9
1000 Architects	2	C	14
2013 Photographer Market	2	D	20
Mythology	1	D	6
Proverb	1	D	8
Movie List	2	D	25
Atlas of World History	2	D	30
501 Must Visit Cities	2	E	2
The Travel Dictionary	2	E	9
Encyclopedia of Legendary Creature	1	D	5

Ethics Vol. 3				
The Business of Food	✓		✓	✓
Himpunan Peraturan Perundang – Undangan				✓
The Handbook of School Psychology			✓	
The Encyclopedia of Fonts	✓		✓	✓
A Visual Dictionary of Architecture		✓		✓
1000 Architects	✓			✓
2013 Photographer Market			✓	
Mythology		✓		✓
Proverb	✓			✓
Movie List		✓		✓
Atlas of World History			✓	
501 Must Visit Cities				✓
The Travel Dictionary	✓			✓
Encyclopedia of Legendary Creature			✓	

5) Analisa

Menurut hasil pengujian di atas, didapat bahwa penggunaan aplikasi ini dapat meningkatkan efisiensi kerja para pegawai di gudang dalam mengambil barang – barang yang terdapat pada nota pembelian milik pelanggan. Pengujian ini dilakukan terhadap responden yang benar – benar tidak mengetahui lokasi tiap buku. Sehingga apabila dilakukan pengujian terhadap orang – orang yang sudah lama bekerja di persutakaan, maka bisa mengurangi keefektifan dari aplikasi ini. Pada nota 1 dan 3 terdapat selisih waktu yang sangat besar, yaitu 73,3% dan 73,7%. Hal ini disebabkan karena responden sama sekali tidak mengetahui lokasi dari buku – buku tersebut. Pada nota 2, selisih waktu hanya sedikit, yaitu 44,2%. Hal ini disebabkan karena pada nota 2, ada tiga macam buku yang lokasinya berdekatan. Pada nota 4, selisih waktu hanya sedikit, hal ini disebabkan karena pada nota 4, ada dua buku yang juga tercantum dua kali pada nota – nota sebelumnya dan ada satu buku yang sudah tercantum satu kali pada nota – nota sebelumnya. Sedangkan pada nota 5, walaupun semua buku – bukunya sudah pernah tercantum pada nota – nota sebelumnya, selisih waktunya cukup besar, yaitu 63,2%. Hal ini disebabkan karena jarak antara nota – nota yang pernah tercantum buku – buku tersebut saling berjauhan. Sehingga hal ini membuat responden untuk sulit mengingat lokasi buku – buku tersebut.

TABEL 3
NOTA – NOTA PENGAMBILAN BUKU

JUDUL BUKU	NOTA				
	1	2	3	4	5
Grolier – Organising a Conference		✓			
Grolier – Managing Your Personal Finance				✓	
Grolier – Managing Performance Reviews	✓				✓
Grolier – Preparing a Business Plan		✓			
Encyclopedic Dictionary of Psychology	✓				
Encyclopedia of Applied		✓			

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan implementasi dan pengujian, maka disimpulkan bahwa :

- 1) Tugas Akhir ini telah berhasil merancang bangun sistem penyimpanan dan pengeluaran barang pada *virtual shopping cart*.
- 2) Aplikasi ini mampu meningkatkan efisiensi waktu pengambilan barang sebanyak 59,2%.
- 3) Menurut manajer operasional, desain dari program ini mudah dimengerti dan mudah digunakan. Penggunaan program ini dapat meningkatkan kinerja karyawan dan mengurangi waktu pengambilan barang.
- 4) Menurut manajer operasional, penggunaan sistem ID pada tiap rak, baris, dan kolom di gudang dapat mempermudah pencarian barang. Penggunaan alur kerja *single depot* dapat meningkatkan efisiensi waktu pengambilan barang

B. Saran

Berikut ini adalah beberapa saran untuk pengembangan aplikasi pada pengembangan berikutnya :

- 1) Membuat sistem ini bisa diakses secara *online* tetapi tetap dengan sekuritas yang aman.
- 2) Mengimplementasikan sistem dan aplikasi ini di dunia nyata sehingga dapat dianalisa manfaatnya, efisiensinya, dan efektivitasnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Warman, J. (2004). *Manajemen Pergudangan*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan
- [2] Cumbo, S. (2011, March). *Determining The Right Picking Method and Equipment*. Retrieved from <http://cdn2.hubspot.net/hub/190312/file-28949213-pdf/whitepaper/w105-determining-the-right-picking-method-and-equipment.pdf>
- [3]

- [4] Roodbergen, K. J., & Koster, R. D. (2001). Routing methods for warehouses with multiple cross aisles. *International Journal of Production Research*. doi:10.1080/00207540110028128
- [5] Eisenstein, D. D. (2008). Analysis and optimal design of discrete order picking technologies along a line. *Naval Research Logistics*. doi:10.1002/nav.20289