

ABSTRAK

Suatu badan jasa penerimaan dan pengiriman barang dapat dikatakan telah memegang peranan penting dalam perkembangan hidup manusia saat ini. Tanpa adanya badan jasa ini, pertukaran barang yang sering dilakukan oleh manusia tentu akan mengalami kendala, khususnya dalam sektor jarak dan waktu. Tanpa adanya pertukaran barang, perekonomian manusia pun kian sulit dan akan mempengaruhi aspek kehidupan lainnya. Untuk itu diperlukan sebuah sistem yang dapat meningkatkan kinerja badan usaha tersebut. Salah satu proses penting yang dapat dikembangkan adalah proses pengepakan barang yang dilakukan saat pengiriman barang. Proses ini dapat dikategorikan kedalam proses inti karena dilakukan hampir setiap hari dan juga kadangkala memakan banyak waktu dan biaya apabila tidak dilakukan secara efektif. Untuk itu alangkah baiknya apabila dapat dibentuknya sebuah sistem yang dapat mengerjakan proses tersebut dengan lebih baik dan efektif. Sistem yang dibangun diharapkan dapat melakukan proses pengepakan barang dengan cepat namun tidak menyisakan banyak ruang kosong dalam *container*. Maka dari itu dilakukanlah sebuah pengembangan aplikasi menggunakan algoritma *best-fit decreasing* dengan metode *pivoting* yang dirasa cocok dalam menangani masalah tersebut. Pengembangan aplikasi akan disesuaikan dengan jenis permasalahan yang dihadapi, mulai dari penyusunan barang, pemutaran posisi barang, dan juga penggunaan beberapa tipe *container* dengan ukuran yang berbeda. Melalui penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode ini dapat digunakan dalam meningkatkan optimalitas pengiriman melalui penghematan waktu dan biaya yang digunakan dalam proses pengepakan barang. Namun disisi lain, masih terdapat beberapa kendala yang dihadapi melalui penggunaan metode ini sehingga menyebabkan kurang optimalnya hasil yang dicapai.

Kata Kunci: optimasi, pengiriman, pengepakan barang, *pivoting*, algoritma *best-fit decreasing*

ABSTRACT

Shipping companies could be said to have an important role in the development of human's life. Without their services, the goods exchange that human do would suffer problems, particularly in sector of distance and time. Without the goods exchange, the economy would be difficult and will affect other aspects of life. Therefore, there is a need for a system to improve the performance of these companies. One of the important process that can be developed is the packing of goods made upon the delivery. The process can be categorized into a core process because it has become a daily activities in the shipping companies and sometimes takes a lot of time and expense if it not done effectively. It would be really helpful if there is a system that can do the process better and more effective than how it usually do. The system built is expected to make the process of packing goods done quickly but also leave a little empty space in the container used. Therefore, an application development was undertaken by using the best-fit decreasing algorithm with pivoting method to solve the problem. Application development will be set to match the problems, start from the preparation of the goods, the putting position, and also the use of some types of different sizes containers. Through the research that has been done, it is concluded that the method can be used to improve the optimality of shipping process through the time and cost savings that are used in the packing process. However, there are some kind of problems faced through the use of the method that led to less optimal outcomes.

Keywords: optimalization, shipping, packing items, pivoting, best-fit decreasing algorithm

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PRAKATA.....	ii
PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN PENELITIAN.....	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN PENELITIAN.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
DAFTAR NOTASI/ LAMBANG.....	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Penjelasan Batasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penyajian	4
BAB 2. LANDASAN TEORI.....	5
2.1 <i>Bin-Packing Problem</i>	5
2.1.1 Variasi <i>Bin-Packing</i>	5
2.1.2 Metode Solusi <i>Bin-Packing</i>	7
2.1.3 Algoritma Heuristik <i>Bin-Packing</i>	11
2.2 <i>Knapsack Problem</i>	12
2.2.1 Variasi <i>Knapsack</i>	13
BAB 3. ANALISIS DAN DISAIN	15
3.1 Analisis.....	15
3.2 Gambaran Keseluruhan.....	20
3.2.1 Persyaratan Antarmuka Eksternal	20
3.2.2 Persyaratan Antarmuka Pengguna	20
3.2.3 Antarmuka Perangkat Keras	21
3.2.4 Antarmuka Perangkat Lunak	21

3.2.5	Fitur-fitur Produk Perangkat Lunak	21
3.3	Disain Perangkat Lunak	59
3.3.1	Pemodelan Perangkat Lunak	59
3.3.2	Disain Penyimpanan Data	89
3.3.3	Disain Antarmuka	96
BAB 4.	PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK	111
4.1	Halaman <i>Login</i>	111
4.2	Halaman Menu Utama (<i>Administrator</i>)	112
4.3	Halaman Menu Utama (<i>Staff</i>)	112
4.4	Halaman Menu Barang (<i>Administrator</i>)	113
4.4.1	Pencarian Data Barang	114
4.4.2	Tambah Data Barang	115
4.4.3	Ubah Data Barang	117
4.4.4	Hapus Data Barang	118
4.5	Halaman Menu Penerimaan Barang	119
4.5.1	Pencarian Data Penerimaan Barang	120
4.5.2	Tambah Penerimaan Barang	121
4.6	Halaman Menu Pengiriman Barang	122
4.6.1	Pencarian Data Pengiriman Barang	123
4.6.2	Tambah Pengiriman Barang	123
4.6.3	Lihat Detail Pengiriman	135
4.6.4	Visualisasi Pengiriman	136
4.7	Halaman Log Sistem	139
4.8	Halaman Ubah Region	139
4.9	Halaman Kantor Cabang	141
4.9.1	Pencarian Data Kantor Cabang	141
4.9.2	Tambah Data Kantor Cabang	142
4.9.3	Ubah Data Kantor Cabang	143
4.9.4	Hapus Data Kantor Cabang	144
4.10	Halaman Kelola <i>User</i>	145
4.10.1	Pencarian Data <i>User</i>	145
4.10.2	Tambah Data <i>User</i>	146

4.10.3	Ubah Data <i>User</i>	147
4.10.4	Hapus Data <i>User</i>	148
BAB 5. TESTING DAN EVALUASI SISTEM		149
5.1	Rencana Pengujian	149
5.2	Pelaksanaan Pengujian	150
5.2.1	Fitur <i>Login</i>	150
5.2.2	Fitur Tambah Barang	151
5.2.3	Fitur Ubah Barang	153
5.2.4	Fitur Hapus Barang	154
5.2.5	Fitur Optimalisasi Primer	154
5.2.6	Fitur Optimalisasi Sekunder	156
5.2.7	Fitur Tambah Kantor Cabang	157
5.2.8	Fitur Ubah Kantor Cabang	158
5.2.9	Fitur Hapus Kantor Cabang	158
5.2.10	Fitur Tambah <i>User</i>	159
5.2.11	Fitur Ubah <i>User</i>	159
5.2.12	Fitur Hapus <i>User</i>	160
BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN		161
6.1	Kesimpulan	161
6.2	Saran	162
DAFTAR PUSTAKA		164

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Metode <i>Level-Slice Three Dimensional Bin-Packing Issues and Solutions</i> (Sweep Seth, 2007)	8
Gambar 2.2 Solusi <i>LAFF An Efficient Algorithm for 3D Rectangular Box-Packing</i> (Gurbuz, M. Zahid, et al., 2009)	9
Gambar 2.3 Sumbu <i>pivot Optimizing Three-Dimensional Bin Packing Through Simulation</i> (Dube, Kanavathy, 2006).....	10
Gambar 2.4 Tipe Rotasi <i>Optimizing Three-Dimensional Bin Packing Through Simulation</i> (Dube, Kanavathy, 2006).....	10
Gambar 2.5 Rumus umum <i>knapsack</i>	13
Gambar 3.1 Solusi algoritma <i>First-Fit</i>	16
Gambar 3.2 Solusi algoritma <i>First-Fit Decreasing</i>	16
Gambar 3.3 Solusi algoritma <i>Worst-Fit</i>	16
Gambar 3.4 Solusi algoritma <i>Worst-Fit Decreasing</i>	17
Gambar 3.5 Solusi algoritma <i>Best-Fit</i>	17
Gambar 3.6 Solusi algoritma <i>Best-Fit Decreasing</i>	18
Gambar 3.7 Peta penelitian	19
Gambar 3.8 <i>Use Case</i> utama.....	60
Gambar 3.9 <i>Use Case</i> Kelola Barang	61
Gambar 3.10 <i>Use Case</i> Kelola Kantor Cabang.....	62
Gambar 3.11 <i>Use Case</i> Kelola User	63
Gambar 3.12 <i>Use Case</i> Tambah Pengiriman	63
Gambar 3.13 <i>Activity Diagram Login</i>	64
Gambar 3.14 <i>Activity Diagram Lihat Barang</i>	65
Gambar 3.15 <i>Activity Diagram Cari Barang</i>	66
Gambar 3.16 <i>Activity Diagram Tambah Barang</i>	67
Gambar 3.17 <i>Activity Diagram Ubah Barang</i>	68
Gambar 3.18 <i>Activity Diagram Hapus Barang</i>	69
Gambar 3.19 <i>Activity Diagram Cari Penerimaan</i>	70
Gambar 3.20 <i>Activity Diagram Tambah Penerimaan</i>	71
Gambar 3.21 <i>Activity Diagram Cari Pengiriman</i>	72
Gambar 3.22 <i>Activity Diagram Catat Pengiriman</i>	74

Gambar 3.23 <i>Activity Diagram</i> Optimalisasi Primer	75
Gambar 3.24 <i>Activity Diagram</i> Optimalisasi Sekunder	76
Gambar 3.25 <i>Activity Diagram</i> Lihat Log	77
Gambar 3.26 <i>Activity Diagram</i> Cari Log	78
Gambar 3.27 <i>Activity Diagram</i> Ubah Region	79
Gambar 3.28 <i>Activity Diagram</i> Lihat Kantor Cabang	80
Gambar 3.29 <i>Activity Diagram</i> Cari Kantor Cabang	81
Gambar 3.30 <i>Activity Diagram</i> Tambah Kantor Cabang	82
Gambar 3.31 <i>Activity Diagram</i> Ubah Kantor Cabang	83
Gambar 3.32 <i>Activity Diagram</i> Hapus Kantor Cabang	84
Gambar 3.33 <i>Activity Diagram</i> Lihat User	85
Gambar 3.34 <i>Activity Diagram</i> Cari User	86
Gambar 3.35 <i>Activity Diagram</i> Tambah User	87
Gambar 3.36 <i>Activity Diagram</i> Ubah User	88
Gambar 3.37 <i>Activity Diagram</i> Hapus User	89
Gambar 3.38 <i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD)	90
Gambar 3.39 Rancangan Halaman Awal / Halaman Login	97
Gambar 3.40 Rancangan Halaman Utama (<i>Administrator</i>)	98
Gambar 3.41 Rancangan Halaman Menu Barang	99
Gambar 3.42 Rancangan Halaman Tambah Barang	100
Gambar 3.43 Rancangan Halaman Menu Penerimaan Barang	101
Gambar 3.44 Rancangan Halaman Tambah Penerimaan	102
Gambar 3.45 Rancangan Halaman Menu Pengiriman Barang	103
Gambar 3.46 Rancangan Halaman Tambah Pengiriman(1)	104
Gambar 3.47 Rancangan Halaman Tambah Pengiriman(2)	104
Gambar 3.48 Rancangan Halaman Lihat Detail Pengiriman	105
Gambar 3.49 Rancangan Halaman Visualisasi Penempatan Barang	106
Gambar 3.50 Rancangan Halaman Log Sistem	107
Gambar 3.51 Rancangan Halaman Ubah Region(1)	108
Gambar 3.52 Rancangan Halaman Ubah Region(2)	108
Gambar 3.53 Rancangan Halaman Kantor Cabang	109
Gambar 3.54 Rancangan Halaman Kelola User	110

Gambar 4.1 Halaman <i>Login</i>	111
Gambar 4.2 Halaman Menu Utama (<i>Administrator</i>)	112
Gambar 4.3 Halaman Menu Utama (<i>Staff</i>)	113
Gambar 4.4 Halaman Menu Barang (<i>Administrator</i>)	114
Gambar 4.5 Pencarian Data Barang.....	115
Gambar 4.6 Tambah Data Barang.....	117
Gambar 4.7 Pilih Kantor Cabang.....	117
Gambar 4.8 Ubah Data Barang	118
Gambar 4.9 Hapus Data Barang	119
Gambar 4.10 Halaman Menu Penerimaan Barang.....	120
Gambar 4.11 Pencarian Data Penerimaan Barang	121
Gambar 4.12 Tambah Penerimaan Barang	122
Gambar 4.13 Halaman Menu Pengiriman Barang	123
Gambar 4.14 Pencarian Data Pengiriman Barang.....	124
Gambar 4.15 Tambah Pengiriman Barang.....	124
Gambar 4.16 Tambah Pengiriman Barang(2)	125
Gambar 4.17 Tambah Pengiriman Barang(3)	126
Gambar 4.18 Tambah Pengiriman Barang(4)	127
Gambar 4.19 Tipe Rotasi	127
Gambar 4.20 Kode Program Tambah Data Pengiriman Barang(2)	128
Gambar 4.21 Kode Program Tambah Data Pengiriman Barang(3)	128
Gambar 4.22 Kode Program Tambah Data Pengiriman Barang(4)	129
Gambar 4.23 Kode Program Tambah Data Pengiriman Barang(5)	129
Gambar 4.24 Kode Program Tambah Data Pengiriman Barang(6)	130
Gambar 4.25 Kode Program Tambah Data Pengiriman Barang(7)	130
Gambar 4.26 Kode Program Tambah Data Pengiriman Barang(8)	131
Gambar 4.27 Kode Program Tambah Data Pengiriman Barang(9)	132
Gambar 4.28 Kode Program Tambah Data Pengiriman Barang(10)	132
Gambar 4.29 Kode Program Tambah Data Pengiriman Barang(11)	133
Gambar 4.30 Tambah Pengiriman Barang(5)	134
Gambar 4.31 Kode Program Tambah Data Pengiriman Barang(12)	134
Gambar 4.32 Kode Program Tambah Data Pengiriman Barang(13)	135

Gambar 4.33 Lihat Detail Pengiriman	136
Gambar 4.34 Visualisasi Pengiriman.....	137
Gambar 4.35 Kode Program Visualisasi Pengiriman	137
Gambar 4.36 Kode Program Visualisasi Pengiriman(2).....	138
Gambar 4.37 Halaman Log Sistem	139
Gambar 4.38 Halaman Ubah Region	140
Gambar 4.39 Halaman Ubah Region(2).....	141
Gambar 4.40 Halaman Kantor Cabang	142
Gambar 4.41 Pencarian Data Kantor Cabang	142
Gambar 4.42 Tambah Data Kantor Cabang.....	143
Gambar 4.43 Ubah Data Kantor Cabang	144
Gambar 4.44 Hapus Data Kantor Cabang.....	145
Gambar 4.45 Halaman Kelola <i>User</i>	146
Gambar 4.46 Pencarian Data <i>User</i>	146
Gambar 4.47 Tambah Data <i>User</i>	147
Gambar 4.48 Ubah Data <i>User</i>	148
Gambar 4.49 Hapus Data <i>User</i>	148

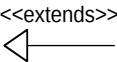
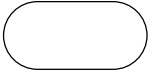
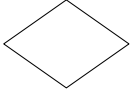
DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel tb_Barang.....	91
Tabel 3.2 Tabel tb_Pengirim.....	92
Tabel 3.3 Tabel tb_Penerima	92
Tabel 3.4 Tabel tb_Pengiriman.....	93
Tabel 3.5 Tabel tb_Penerimaan.....	93
Tabel 3.6 Tabel tb_PackingBarang.....	94
Tabel 3.7 Tabel tb_Container.....	94
Tabel 3.8 Tabel tb_KantorCabang.....	95
Tabel 3.9 Tabel tb_User.....	95
Tabel 3.10 Tabel tb_Log.....	96
Tabel 4.1 <i>Test Case</i>	149
Tabel 4.2 Pengujian Fitur <i>Login</i>	150
Tabel 4.3 Pengujian Fitur Tambah Barang	151
Tabel 4.4 Pengujian Fitur Ubah Barang.....	153
Tabel 4.5 Pengujian Fitur Hapus Barang	154
Tabel 4.6 Pengujian Fitur Optimalisasi Primer.....	154
Tabel 4.7 Pengujian Fitur Optimalisasi Sekunder.....	156
Tabel 4.8 Pengujian Fitur Tambah Kantor Cabang	157
Tabel 4.9 Pengujian Fitur Ubah Kantor Cabang.....	158
Tabel 4.10 Pengujian Fitur Hapus Kantor Cabang	159
Tabel 4.11 Pengujian Fitur Tambah <i>User</i>	159
Tabel 4.12 Pengujian Fitur Ubah <i>User</i>	160
Tabel 4.13 Pengujian Fitur Hapus <i>User</i>	160
Tabel 5.1 Tabel Data Barang <i>Beta-Testing</i>	165
Tabel 5.2 Tabel Data Barang <i>Beta-Testing</i>	166

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A. Data Barang Sign Idea (Amaris Hotel).....	165
---	-----

DAFTAR NOTASI/ LAMBANG

No	Jenis	Notasi/Lambang	Nama	Arti
1	Use Case		Actor	Pengguna yang berinteraksi dengan sistem.
2	Use Case		Use Case	Potongan yang berbeda fungsi untuk sistem, komponen atau bahkan sebuah <i>class</i> .
3	Use Case		Extends	Ekstensi dari <i>Use Case</i> .
4	Activity Diagram		Initial State	Titik awal <i>activity</i> .
5	Activity Diagram		Final State	Titik akhir <i>activity</i> .
6	Activity Diagram		Action State	<i>Activity</i> yang berlangsung.
7	Activity Diagram		Decision	Pembagian keputusan dalam <i>activity</i> .
8	Activity Diagram		Control Flow	Alur berjalannya <i>activity</i>
9	ERD		Entity	Entitas yang melambangkan tabel dalam <i>database</i> .
10	ERD		Relation	Relasi antar entitas.
11	ERD		Attribute	Atribut yang terdapat dalam entitas.