

## ABSTRAK

Implementasi dari sistem ETL (*Extract-Transform-Load*) basis data, *Data Warehouse*, dan Visualisasi Data akan dilakukan untuk PT.Wahana Karet Persada sebagai bentuk tindak lanjut pengolahan data yang terkumpul dari transaksi bisnis yang terjadi. Sistem ETL basis data merupakan proses pemindahan dan pengolahan data dengan menggunakan *SQL Server Integration Services* dari basis data yang menampung data dari transaksi bisnis, lalu memuatnya ke dalam *Data Warehouse*. *Data Warehouse* merupakan database yang ditujukan khusus untuk menghasilkan laporan dan analisis. Visualisasi Data merupakan metode pengolahan data yang kompleks ke dalam bentuk lain yang lebih intuitif dan mudah diterima, salah satu faktor yang paling banyak dicari saat ini. Dalam penelitian ini, digunakan metode bagan sebagai cara untuk memvisualisasikan data karena dapat dikatakan bagan sangat mudah dipahami oleh orang awan sekalipun namun tetap sistematis.

Kata Kunci: ETL, *Data Warehouse*, Visualisasi Data, Bagan

## **ABSTRACT**

*Implementation of database ETL system (Extract-Transform-Load), Data Warehouse, and Data Visualization will be conducted for PT.Wahana Karet Persada as a next step in processing data gathered from business transactions. Database ETL system is a process of extracting and transforming data using SQL Server Integration Services from database which contains business transactions data and load them into Data Warehouse. Data Warehouse is a database used specifically for reporting and analysis. Data Visualization is a method of transforming complex data into another more intuitive and easier to read form, one of the most wanted factors nowadays. In this research, Charting is selected as a method of visualizing data since it can be said that chart can easily being understood even by layman while remaining systematic.*

*Keyword: ETL, Data Warehouse, Data Visualization, Chart*

# DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN PENELITIAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN PENELITIAN.....	iii
PRAKATA.....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Pembahasan.....	2
1.4 Ruang Lingkup Kajian.....	2
1.5 Sumber Data .....	3
1.6 Sistematika Penyajian .....	3
BAB II KAJIAN TEORI .....	5
2.1 Konsep <i>Business Intelligence</i> (BI).....	5
2.1.1 <i>Data Warehouse</i> (DW) .....	5
2.1.2 Skema <i>Data Warehouse</i> .....	7
2.1.3 <i>Online Transaction Processing</i> (OLTP) dan <i>Online Analytical Processing</i> (OLAP).....	9
2.2 Visualisasi Data .....	11
2.2.1 Representasi Grafis: Bagan .....	11
2.3 Konsep Basis Data ( <i>Database</i> ) .....	12
2.3.1 <i>Data Definition Language</i> (DDL) .....	12
2.3.2 <i>Data Manipulation Language</i> (DML).....	13
2.3.3 <i>Data Control Language</i> (DCL).....	14
2.4 Black Box Testing .....	15
2.5 Tinjauan Piranti Lunak ( <i>Software</i> ) .....	16
2.5.1 Microsoft Visual Studio 2008 ® .....	18
2.5.2 Microsoft SQL Server Business Intelligence Development Studio ®.....	19
2.5.3 <i>SQL Server Integration Services</i> (SSIS).....	20
2.5.4 <i>SQL Server Analysis Services</i> (SSAS).....	21
2.5.5 Microsoft SQL Server 2008 Management Studio ®.....	22
BAB III ANALISIS DAN RANCANGAN SISTEM .....	23
3.1 Proses Bisnis .....	23
3.1.1 Transaksi Penjualan dan Pengiriman .....	23
3.1.2 Pembayaran Transaksi Penjualan.....	25
3.1.3 Pemesanan dan Pembayaran Transaksi Pembelian .....	28
3.1.4 Pengambilan Barang Transaksi Pembelian.....	30
3.2 Desain Basis Data <i>Online Transaction Processing</i> (OLTP) .....	31
3.2.1 <i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD) .....	31
3.2.2 Skema Relasi .....	33
3.3 <i>Software Requirement</i> .....	39
3.4 Desain Skema <i>Data Warehouse</i> .....	41
3.4.1 Desain Skema <i>Fact Constellation Data Warehouse</i> .....	42
3.4.2 Hirarki Dimensi <i>Data Warehouse</i> .....	46
3.4.3 Pembentukan Tabel Dimensi Waktu .....	46

3.5 Sistem <i>Extract-Transform-Load</i> (ETL) Basis Data.....	47
3.5.1 Preparasi Sebelum <i>Extract-Transform-Load</i> .....	47
3.5.2 Aliran Data <i>Extract-Transform-Load</i> .....	48
3.5.3 Operasi Setelah <i>Extract-Transform-Load</i> .....	51
3.6 Perancangan Hasil Analisis.....	52
3.6.1 Laporan Penjualan Per Barang / Berat.....	55
3.6.2 Laporan Pembelian Per Barang / Berat.....	56
3.6.3 Laporan Penjualan Per Pembeli / Kota.....	58
3.6.4 Laporan Pembelian Per Pemasok / Kota.....	59
3.6.5 Laporan Penjualan Per Bulan / Kuartal / Tahun.....	61
3.6.6 Laporan Pembelian Per Bulan / Kuartal / Tahun.....	62
3.7 Perancangan Antarmuka OLAP .....	64
BAB IV HASIL PENELITIAN .....	68
4.1 Proses Pembuatan Perintah ETL.....	68
4.2 Sistem <i>Extract-Transform-Load</i> Basis Data OLTP .....	93
4.3 Proses Pembuatan Tabel Dimensi Time .....	94
4.4 Form Utama OLAP .....	111
4.5 Fitur-Fitur OLAP.....	112
4.6 Form Laporan Penjualan per Barang / Berat Barang .....	122
4.7 Form Laporan Penjualan per Pembeli / Kota Pembeli.....	129
4.8 Form Laporan Penjualan per Bulan / Kuartal / Tahun.....	136
4.9 Form Laporan Pembelian per Barang / Berat Barang .....	142
4.10 Form Laporan Pembelian per Pemasok / Kota Pemasok .....	150
4.11 Form Laporan Pembelian per Bulan / Kuartal / Tahun.....	157
BAB V PEMBAHASAN DAN HASIL UJI COBA PENELITIAN .....	164
5.1 Proses <i>Extract-Transform-Load</i> .....	164
5.2 <i>Form</i> Laporan Penjualan per Barang / Berat Barang .....	166
5.3 <i>Form</i> Laporan Penjualan per Pembeli / Kota Pembeli.....	170
5.4 <i>Form</i> Laporan Penjualan per Bulan / Waktu / Kuartal.....	174
5.5 <i>Form</i> Laporan Pembelian per Barang / Berat Barang .....	180
5.6 <i>Form</i> Laporan Pembelian per Pemasok / Kota Pemasok.....	184
5.7 <i>Form</i> Laporan Pembelian per Bulan / Waktu / Kuartal.....	188
5.8 <i>Form</i> Sistem <i>Extract – Transform – Load</i> Basis Data.....	193
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN .....	195
6.1 Simpulan.....	195
6.2 Saran .....	195
DAFTAR PUSTAKA.....	xv
RIWAYAT HIDUP PENULIS .....	xvi

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 <i>Star Schema</i> (sumber: Data Mining Concepts and Techniques 2 <sup>nd</sup> Ed)...	8
Gambar 2 <i>Snowflake Schema</i> (sumber: Data Mining Concepts and Techniques 2 <sup>nd</sup> Ed).....	9
Gambar 3 Perbedaan OLTP dan OLAP .....	10
Gambar 4 Contoh Bagan Batang / <i>Bar Chart</i> (sumber: Data Mining Concepts and Techniques 2 <sup>nd</sup> Ed) .....	11
Gambar 5 Contoh DDL Create.....	13
Gambar 6 Contoh DDL Drop .....	13
Gambar 7 Contoh DDL Alter .....	13
Gambar 8 Contoh DML Insert.....	13
Gambar 9 Contoh DML Update .....	14
Gambar 10 Contoh DML Delete.....	14
Gambar 11 Contoh DML Select.....	14
Gambar 12 Contoh DCL <i>Grant</i> .....	15
Gambar 13 Contoh DCL <i>Revoke</i> .....	15
Gambar 14 Contoh Test Case .....	16
Gambar 15 Contoh Kode C# .....	17
Gambar 16 Microsoft Visual Studio 2008 ® .....	18
Gambar 17 SQL Server Business Intelligence Development Studio ®.....	19
Gambar 18 Aplikasi <i>Front-end SQL Server Integration Services</i> .....	20
Gambar 19 Aplikasi <i>Front-end SQL Server Analysis Services</i> .....	21
Gambar 20 Microsoft SQL Server 2008 Management Studio ®.....	22
Gambar 21 Transaksi Penjualan dan Pengiriman .....	24
Gambar 22 Pembayaran Tunai.....	26
Gambar 23 Pembayaran Kredit .....	27
Gambar 24 Pemesanan dan Pembayaran Pembelian .....	29
Gambar 25 Pengambilan Barang dari Pemasok .....	31
Gambar 26 Entity Relationship Diagram .....	32
Gambar 27 <i>ERD to Table Diagram</i> .....	33
Gambar 28 Skema <i>Fact Constellation Data Warehouse</i> .....	43
Gambar 29 Hirarki Dimensi <i>Data Warehouse</i> .....	46
Gambar 30 Aliran Data ETL Tabel Dimensi Barang.....	48
Gambar 31 Aliran Data ETL Tabel Dimensi Pembeli .....	49
Gambar 32 Aliran Data ETL Tabel Dimensi Pemasok .....	49
Gambar 33 Aliran Data ETL Tabel Fakta Pembelian .....	50
Gambar 34 Aliran Data ETL Tabel Fakta Penjualan .....	51
Gambar 35 Rancangan Antarmuka OLAP .....	65
Gambar 36 Membuat <i>Integration Service Project</i> .....	68
Gambar 37 SQL Server Import and Export Wizard .....	69
Gambar 38 Memilih Basis Data Sumber .....	70
Gambar 39 Memilih <i>Data Warehouse</i> Tujuan .....	71
Gambar 40 Memilih Jenis Sumber Data .....	72
Gambar 41 Pemetaan Tabel Pada Basis Data Sumber Dan Tujuan .....	73
Gambar 42 <i>Edit Mapping</i> Tabel Pembelian.....	74
Gambar 43 Peringatan Akan Adanya Perbedaan Tipe Data .....	75
Gambar 44 <i>Rangkuman Wizard</i> .....	76
Gambar 45 Hasil <i>Wizard</i> .....	77
Gambar 46 <i>Execute SQL Task Control</i> .....	78
Gambar 47 <i>Property Item Execute SQL Task</i> .....	79

Gambar 48 <i>Parse Query</i> .....	82
Gambar 49 Koneksi <i>Control Flow</i> .....	83
Gambar 50 <i>Derived Column Control</i> .....	84
Gambar 51 Relasi Data Flow .....	85
Gambar 52 Kolom <i>Source - Barang</i> .....	86
Gambar 53 Kolom <i>Source 1 - Pemasok</i> .....	87
Gambar 54 <i>Source 2 - Pemasok</i> .....	88
Gambar 55 <i>Property Derived berat_barang</i> .....	89
Gambar 56 <i>Property Derived alamat_pemasok</i> .....	90
Gambar 57 <i>Property Derived alamat_pembeli</i> .....	91
Gambar 58 Perintah ETL Saat Dijalankan .....	92
Gambar 59 <i>Form Sistem Extract-Transform-Load Basis Data</i> .....	93
Gambar 60 Membuat <i>Analysis Services Project</i> .....	94
Gambar 61 <i>Data Source Wizard</i> .....	95
Gambar 62 Membuat Koneksi Baru Dengan <i>Data Warehouse</i> .....	96
Gambar 63 Memilih <i>Data Warehouse</i> .....	97
Gambar 64 <i>Impersonation Information</i> .....	98
Gambar 65 <i>Completing the New Data Source Wizard</i> .....	99
Gambar 66 <i>Welcome to the Dimension Wizard</i> .....	100
Gambar 67 Membuat Tabel Dimensi <i>Time</i> Pada <i>Data Source</i> .....	101
Gambar 68 Memilih Atribut Dan Tanggal Awal / Akhir Tabel <i>Time</i> .....	102
Gambar 69 <i>Select Calendars</i> .....	103
Gambar 70 <i>Completing the Dimension Wizard</i> .....	104
Gambar 71 Langkah 7, Membuat <i>Data Source View</i> .....	105
Gambar 72 <i>Schema Generation Wizard</i> .....	106
Gambar 73 <i>Specify Target Schema Generation</i> .....	107
Gambar 74 <i>Completing the Schema Generation Wizard</i> .....	108
Gambar 75 <i>Schema Generation Progress Tabel Time</i> .....	109
Gambar 76 Diagram Relasi Antara Tabel Dimensi Dengan Tabel Fakta.....	110
Gambar 77 <i>Form Utama OLAP</i> .....	111
Gambar 78 Bagan Kolom ( <i>Column</i> ) Batang.....	112
Gambar 79 Bagan Kolom ( <i>Column</i> ) Batang 3D .....	113
Gambar 80 Bagan Baris ( <i>Bar</i> ) Batang .....	113
Gambar 81 Bagan Baris ( <i>Bar</i> ) Batang 3D .....	114
Gambar 82 Bagan Garis ( <i>Line</i> ).....	114
Gambar 83 Bagan Garis ( <i>Line</i> ) 3D .....	115
Gambar 84 Bagan Area .....	115
Gambar 85 Bagan Area 3D .....	116
Gambar 86 Bagan Tangga ( <i>Step</i> ).....	116
Gambar 87 Bagan Tangga ( <i>Step</i> ) 3D .....	117
Gambar 88 <i>Hover Tooltip</i> .....	117
Gambar 89 <i>Show Value</i> .....	118
Gambar 90 Nilai Numerik yang Berhimpitan .....	119
Gambar 91 Nilai Numerik yang Berhimpitan Setelah Diperbesar .....	120
Gambar 92 Pemilihan Nilai Sumbu Utama Secara Manual .....	120
Gambar 93 Filter Dimensi .....	121
Gambar 94 Tampilan Awal <i>Form</i> Penjualan per Barang / Berat Barang .....	122
Gambar 95 Rata-Rata Harga Penjualan Satu Unit Barang per Barang .....	124
Gambar 96 Jumlah Kuantitas Unit Barang Yang Dijual per Barang .....	125
Gambar 97 Nilai Subtotal dari Penjualan per Barang .....	125
Gambar 98 Jumlah dari Berapa Kali Penjualan Terjadi per Barang .....	126

Gambar 99 Laporan Penjualan per Barang/Berat untuk Pembeli Tertentu.....	126
Gambar 100 Laporan Penjualan per Barang/Berat untuk Kota Tertentu .....	127
Gambar 101 Laporan Penjualan per Barang/Berat untuk Bulan Tertentu .....	127
Gambar 102 Laporan Penjualan per Barang/Berat untuk Kuartal Tertentu .....	128
Gambar 103 Laporan Penjualan per Barang/Berat untuk Tahun Tertentu .....	128
Gambar 104 Tampilan Awal <i>Form</i> Penjualan per Pembeli / Kota Pembeli.....	129
Gambar 105 Jumlah Kuantitas Unit Barang Yang Dijual per Pembeli .....	131
Gambar 106 Nilai Subtotal Dari Penjualan per Pembeli .....	132
Gambar 107 Jumlah Dari Berapa Kali Penjualan Terjadi per Pembeli .....	132
Gambar 108 Laporan Penjualan per Pembeli/Kota Pembeli untuk Barang Tertentu .....	133
Gambar 109 Laporan Penjualan per Pembeli/Kota Pembeli untuk Berat Barang Tertentu .....	133
Gambar 110 Laporan Penjualan per Pembeli/Kota Pembeli untuk Bulan Tertentu.....	134
Gambar 111 Laporan Penjualan per Pembeli/Kota Pembeli untuk Kuartal Tertentu .....	134
Gambar 112 Laporan Penjualan per Pembeli/Kota Pembeli untuk Tahun Tertentu .....	135
Gambar 113 Tampilan Awal <i>Form</i> Penjualan per Bulan / Kuartal / Tahun .....	136
Gambar 114 Jumlah Kuantitas Unit Barang Yang Dijual per Periode Waktu.....	138
Gambar 115 Nilai Subtotal Dari Penjualan per Periode Waktu.....	139
Gambar 116 Jumlah Dari Berapa Kali Penjualan Terjadi per Periode Waktu .....	139
Gambar 117 Laporan Penjualan per Bulan / Kuartal / Tahun untuk Barang Tertentu .....	140
Gambar 118 Laporan Penjualan per Bulan / Kuartal / Tahun untuk Berat Barang Tertentu .....	140
Gambar 119 Laporan Penjualan per Bulan / Kuartal / Tahun untuk Pembeli Tertentu .....	141
Gambar 120 Laporan Penjualan per Bulan / Kuartal / Tahun untuk Kota Tertentu .....	141
Gambar 121 Tampilan Awal <i>Form</i> Pembelian per Barang / Berat Barang .....	142
Gambar 122 Rata-Rata Harga Pembelian Satu Unit Barang per Barang .....	144
Gambar 123 Jumlah Kuantitas Unit Barang Yang Dibeli per Barang.....	145
Gambar 124 Nilai Subtotal Dari Pembelian per Barang .....	145
Gambar 125 Jumlah Dari Berapa Kali Pembelian Terjadi per Barang.....	146
Gambar 126 Laporan Pembelian per Barang/Berat untuk Pemasok Tertentu.....	147
Gambar 127 Laporan Pembelian per Barang/Berat untuk Kota Tertentu .....	147
Gambar 128 Laporan Pembelian per Barang/Berat untuk Bulan Tertentu .....	148
Gambar 129 Laporan Pembelian per Barang/Berat untuk Kuartal Tertentu .....	148
Gambar 130 Laporan Pembelian per Barang/Berat untuk Tahun Tertentu.....	149
Gambar 131 Tampilan Awal <i>Form</i> Pembelian per Pemasok / Kota Pemasok.....	150
Gambar 132 Jumlah Kuantitas Unit Barang Yang Dibeli per Pemasok .....	152
Gambar 133 Nilai Subtotal Dari Pembelian per Pemasok .....	153
Gambar 134 Jumlah Dari Berapa Kali Pembelian Terjadi per Pemasok .....	153
Gambar 135 Laporan Pembelian per Pemasok/Kota Pemasok untuk Barang Tertentu .....	154
Gambar 136 Laporan Pembelian per Pemasok/Kota Pemasok untuk Berat Barang Tertentu .....	154
Gambar 137 Laporan Pembelian per Pemasok/Kota Pemasok untuk Bulan Tertentu .....	155
Gambar 138 Laporan Pembelian per Pemasok/Kota Pemasok untuk Kuartal Tertentu .....	155

Gambar 139 Laporan Pembelian per Pemasok/Kota Pemasok untuk Tahun Tertentu .....	156
Gambar 140 Tampilan Awal <i>Form</i> Pembelian per Bulan / Kuartal / Tahun .....	157
Gambar 141 Jumlah Kuantitas Unit Barang Yang Dibeli per Periode Waktu.....	159
Gambar 142 Nilai Subtotal Dari Pembelian per Periode Waktu.....	160
Gambar 143 Jumlah Dari Berapa Kali Pembelian Terjadi per Periode Waktu .....	160
Gambar 144 Laporan Pembelian per Bulan / Kuartal / Tahun untuk Barang Tertentu .....	161
Gambar 145 Laporan Pembelian per Bulan / Kuartal / Tahun untuk Berat Barang Tertentu .....	162
Gambar 146 Laporan Pembelian per Bulan / Kuartal / Tahun untuk Pemasok Tertentu.....	162
Gambar 147 Laporan Pembelian per Bulan / Kuartal / Tahun untuk Kota Tertentu .....	163



## DAFTAR TABEL

Tabel I Detail Rancangan Tabel Barang .....	34
Tabel II Detail Rancangan Tabel Barang Detail .....	34
Tabel III Detail Rancangan Tabel Pemasok .....	34
Tabel IV Detail Rancangan Tabel Pembeli.....	35
Tabel V Detail Rancangan Tabel Pengguna .....	35
Tabel VI Detail Rancangan Tabel Beli Master.....	35
Tabel VII Detail Rancangan Tabel Beli Detail .....	36
Tabel VIII Detail Rancangan Tabel Jual Master .....	36
Tabel IX Detail Rancangan Tabel Jual Detail.....	36
Tabel X Detail Rancangan Tabel Surat Jalan Master.....	37
Tabel XI Detail Rancangan Tabel Surat Jalan Detail .....	37
Tabel XII Detail Rancangan Tabel Penerimaan Barang Master .....	37
Tabel XIII Detail Rancangan Tabel Penerimaan Barang Detail .....	37
Tabel XIV Detail Rancangan Tabel Faktur Jual .....	38
Tabel XV Detail Rancangan Tabel Log .....	38
Tabel XVI Detail Rancangan Tabel Dimensi Barang.....	44
Tabel XVII Detail Rancangan Tabel Dimensi Pemasok.....	44
Tabel XVIII Detail Rancangan Tabel Dimensi Pembeli .....	44
Tabel XIX Detail Rancangan Tabel Dimensi Pembeli .....	44
Tabel XX Detail Rancangan Tabel Fakta Pembelian .....	45
Tabel XXI Detail Rancangan Tabel Fakta Penjualan .....	45
Tabel XXII <i>Black Box Test</i> Proses <i>Extract-Transform-Load</i> .....	164
Tabel XXIII <i>Black Box Test Form</i> Laporan Penjualan per Barang / Berat Barang .	166
Tabel XXIV <i>Black Box Test Form</i> Laporan Penjualan per Pembeli / Kota Pembeli	170
Tabel XXV <i>Black Box Test Form</i> Laporan Penjualan per Bulan / Waktu / Kuartal.	174
Tabel XXVI <i>Black Box Test Form</i> Laporan Pembelian per Barang / Berat Barang	180
Tabel XXVII <i>Black Box Test Form</i> Laporan Pembelian per Pemasok / Kota Pemasok .....	184
Tabel XXVIII <i>Black Box Test Form</i> Laporan Pembelian per Bulan / Waktu / Kuartal .....	188
Tabel XXIX <i>Black Box Test Form</i> Sistem <i>Extract – Transform – Load</i> Basis Data	193