

# **TUGAS AKHIR**

## **PERANCANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN GUDANG BERBASIS WEB DAN OPTIMASI PENGIRIMAN BARANG MENGGUNAKAN METODE VOGEL'S APPROXIMATION METHOD**



**Disusun Oleh :**

**DAVID BETRAND MARCELINO SIMANUNGKALIT**  
1462100097

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2025**

**TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN  
GUDANG BERBASIS WEB DAN OPTIMASI  
PENGIRIMAN BARANG MENGGUNAKAN METODE  
VOGEL'S APPROXIMATION METHOD**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Komputer di Program Studi Informatika



Oleh :

David Betrand Marcelino Simanungkalit

1462100097

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2025**

# FINAL PROJECT

## Design of Web-Based Warehouse Management Information System and Delivery Optimization Using Vogel's Approximation Method

Prepared as partial fulfilment of the requirement for the degree of Sarjana  
Komputer at Informatics Department



By :

David Betrand Marcelino Simanungkalit

1462100097

INFORMATICS DEPARTEMENT

FACULTY OF ENGINEERING

17 AGUSTUS 1945 SURABAYA UNIVERSITY

2025

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

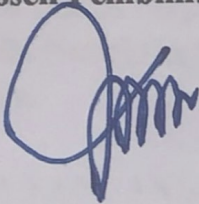
---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**Nama** : David Betrand Marcelino Simanungkalit  
**NBI** : 1462100097  
**Prodi** : S-1 Informatika  
**Fakultas** : Teknik  
**Judul** : Perancangan Sistem Informasi Manajemen Gudang  
Berbasis Web Dan Optimasi Pengiriman Barang  
Menggunakan Metode Vogel's Approximation Method

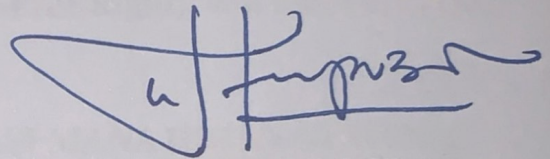
**Mengetahui / Menyetujui**

**Dosen Pembimbing 1**



Gerikurnanto, S.Kom., M.M  
NPP. 20460940401

**Dosen Pembimbing 2**



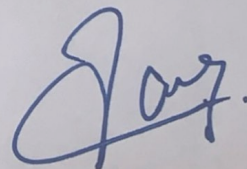
Puteri Noraisya Primandari S.ST., M.IM  
NPP. 20460170730

**Dekan Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya**



Dr. Ir. Sajyo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng  
NPP. 20410.90.0197

**Ketua Program Studi Informatika  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya**



Aidil Primasetya Armin, S.ST., M.T.  
NPP. 20460.16.0700



UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS 1945  
SURABAYA

**BADAN  
PERPUSTAKAAN**  
JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA  
TLP. 031 593 1800 (EX 311)  
EMAIL: PERPUS@UNTAG-SBY.AC.ID.

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA  
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : David Betrand Marcelino Simanungkalit  
NIM : 1462100097  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Informatika  
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

**PERANCANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN GUDANG  
BERBASIS WEB DAN OPTIMASI PENGIRIMAN BARANG  
MENGUNAKAN METODE VOGEL'S APPROXIMATION METHOD**

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty- Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Pada Tanggal : 15 Juli 2025



(David Betrand Marcelino Simanungkalit)

# PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : David Betrand Marcelino Simanungkalit  
NBI : 1462100097  
Fakultas/Program Studi : Teknik/Informatika  
Judul Tugas Akhir : Perancangan Sistem Informasi Manajemen Gudang Berbasis Web Dan Optimasi Pengiriman Barang Menggunakan Metode Vogel's Approximation Method

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarism, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non – material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinil dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak maupun demi menegakan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan.

5 Juli 2025  
  
David Betrand Marcelino Simanungkalit  
1462100097

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Pengasih atas segala limpahan kasih, karunia dan kehendak-Nya sehingga Tugas Akhir dengan judul “Perancangan Sistem Informasi Manajemen Gudang Berbasis Web dan Optimasi Pengiriman Barang Menggunakan Metode Vogel’s Approximation Method”, dapat diselesaikan dengan baik. Selesaiannya Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan do’a dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini ingin disampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan karya ini, ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yesus Kristus karena atas kasih karunia dan penyertaan-Nya.
2. Orang tua tercinta atas kasih sayang, doa, dan dukungan moral serta materiil yang tidak pernah putus.
3. Bapak Aidil Primasetya Armin S. ST., M.T., selaku Ketua Program Studi Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Geri Kusnanto S.Kom.,MM., selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah membimbing Penulis dalam proses penyusunan Tugas Akhir.
5. Ibu Puteri Noraisya Primandari S.ST.,M.IM. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah membimbing Penulis dalam proses penyusunan Tugas Akhir.
6. Seluruh dosen pengajar di Jurusan Informatika Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
7. MPJ (Mahasiswa Pinggir Jurang) yang telah menjadi grup yang sangat membantu dalam proses pengerjaan skripsi.
8. Bayu yang telah setia mendampingi penulis dalam proses penyusunan Proposal Tugas Akhir. Mulai dari bertukar ide, membantu dalam penyuntingan tulisan, hingga meluangkan waktu bermain Valorant sebagai bentuk rehat dari tekanan yang ada. Terima kasih atas setiap momen kebersamaan yang telah dilalui.
9. Discord sebagai platform untuk mengerjakan skripsi bersama dengan rekan - rekan secara daring.
10. Rekan – rekan satu jurusan teknik informatika yang telah membantu dan memberikan support kepada Penulis.
11. Jajaran Pimpinan CV. Abadi Mandiri Perkasa yang telah memberikan kesempatan dan dukungan kepada penulis dalam menjalankan penelitian serta perancangan Tugas Akhir ini.

Dalam pembuatan Proposal Tugas Akhir ini tentunya masih banyak kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki, oleh karena itu diharapkan saran dan kritik untuk membangun kesempurnaan karya ini

## ABSTRAK

Nama : David Betrand Marcelino Simanungkalit  
Program Studi : Informatika  
Judul Tugas Akhir : Perancangan Sistem Informasi Manajemen Gudang Berbasis Web Dan Optimasi Pengiriman Barang Menggunakan Metode Vogel's Approximation Method

Dalam era persaingan bisnis yang semakin kompetitif, efisiensi operasional dan optimalisasi biaya menjadi faktor krusial bagi perusahaan untuk mempertahankan daya saingnya. CV. Abadi Mandiri Perkasa, sebuah perusahaan yang bergerak di bidang penjualan dan distribusi pipa (HDPE, PVC, dan PPR), masih menggunakan sistem distribusi manual yang belum mempertimbangkan aspek optimasi biaya pengiriman secara sistematis. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem informasi manajemen gudang berbasis web yang terintegrasi dengan fitur pengelolaan stok dan optimasi rute distribusi menggunakan pendekatan Vogel's Approximation Method (VAM). Metode VAM dipilih karena kemampuannya dalam menghasilkan solusi awal distribusi yang lebih dekat dengan optimal dibandingkan metode lainnya seperti North West Corner dan Least Cost. Sistem yang dikembangkan mampu melakukan pencatatan stok secara real-time dan otomatisasi perhitungan jalur distribusi berdasarkan biaya minimum. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem ini berhasil meningkatkan efisiensi proses distribusi baik dari sisi waktu maupun biaya, serta mampu mengeliminasi kesalahan akibat proses manual sebelumnya. Temuan ini memberikan kontribusi nyata terhadap pemanfaatan teknologi dalam mendukung efisiensi logistik, serta membuka peluang strategis bagi perusahaan untuk meningkatkan daya saingnya di pasar.

**Kata Kunci** : Vogel's Approximation Method, Sistem Informasi

## ABSTRACT

Nama : David Betrand Marcelino Simanungkalit  
Program Studi : Informatics  
Judul Tugas Akhir : Design of Web-Based Warehouse Management  
Information System and Delivery Optimization  
Using Vogel's Approximation Method

In today's increasingly competitive business environment, operational efficiency and cost optimization have become critical factors for companies to maintain their market competitiveness. CV. Abadi Mandiri Perkasa, a company engaged in the sales and distribution of pipes (HDPE, PVC, and PPR), currently employs a manual distribution system that does not systematically account for optimal transportation costs. This research aims to design and implement a web-based warehouse management information system integrated with inventory control features and distribution route optimization using the Vogel's Approximation Method (VAM). VAM is chosen for its ability to generate initial solutions that are closer to optimal compared to other methods such as North West Corner and Least Cost. The developed system enables real-time inventory tracking and automates the calculation of distribution routes based on minimum cost. Implementation results indicate that the system significantly enhances the efficiency of distribution processes in terms of both time and cost, while also eliminating errors associated with manual procedures. These findings demonstrate the practical value of integrating technology in logistics management and offer a strategic advantage for the company in sustaining its competitiveness in a dynamic market landscape.

**Keywords :** Vogel's Approximation Method, Information System

# DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR .....	v
KATA PENGANTAR .....	vii
ABSTRAK .....	ix
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR TABEL.....	xxi
DAFTAR RUMUS.....	xxiii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Tinjauan Pustaka.....	5
2.2. Sistem Informasi Gudang .....	7
2.3. Model Transportasi .....	7
2.4. CV. Abadi Mandiri Perkasa.....	9
2.5. Vogel's Approximation Method (VAM) .....	9
2.6. GPS .....	11
2.7. Black Box Testing .....	11
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	13
3.1. Teknik Pengumpulan Data.....	13
3.1.1. Metode Observasi.....	13
3.1.2. Studi Literatur.....	13
3.2. Teknik Pengolahan Data.....	14
3.3. Bahan dan Alat.....	14
3.3.1. Bahasa Pemrograman .....	14
3.3.2. Framework.....	14
3.3.3. Alat Bantu Desain.....	14
3.3.4. Alat Pendukung Lainnya.....	15
3.4. Model Proses Pengembangan dan Perancangan Perangkat Lunak .....	15
3.5. Klasifikasi Analisa Kebutuhan .....	16
3.5.1. Kebutuhan Fungsional.....	16
3.5.2. Kebutuhan Non Fungsional.....	17
3.6. Skenario Kasus Penggunaan .....	18

3.7. Perancangan Proses Sistem .....	20
3.7.1. Activity Diagram .....	20
3.7.2. Sequence Diagram .....	28
3.7.3. Class Diagram.....	33
3.7.4. Obyek Dan Class Diagram .....	34
3.8. Perancangan Antarmuka Grafis.....	35
3.9. Perancangan Pengujian Sistem.....	39
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>41</b>
4.1. Lingkungan Implementasi.....	41
4.2. Implementasi Data .....	41
4.2.1. Tabel Pengguna .....	41
4.2.2. Tabel Barang.....	41
4.2.3. Tabel Gudang.....	42
4.2.4. Tabel Pembelian .....	42
4.2.5. Tabel Detail Pembelian.....	43
4.2.6. Tabel Pengembalian.....	43
4.2.7. Tabel Detail Pengembalian.....	44
4.2.8. Tabel Pengiriman.....	44
4.2.9. Tabel Detail Pengiriman .....	45
4.2.10. Tabel Penjualan .....	45
4.2.11. Tabel Detail Penjualan.....	46
4.2.12. Tabel Stok Gudang .....	46
4.3. Implementasi Perhitungan VAM .....	46
4.4. Implementasi Proses Sistem.....	50
4.4.1. Implementasi VAM Pada Sistem.....	50
4.5. Implementasi Antarmuka Sistem .....	57
4.5.1. Implementasi Halaman Login.....	58
4.5.2. Implementasi Halaman Dashboard.....	58
4.5.3. Implementasi Halaman Barang.....	59
4.5.4. Implementasi Halaman Gudang.....	60
4.5.5. Implementasi Halaman Pembelian .....	60
4.5.6. Implementasi Halaman Penjualan .....	61
4.5.7. Implementasi Halaman Pengiriman.....	62
4.5.8. Implementasi Halaman Pengembalian.....	62
4.5.9. Implementasi Halaman User.....	63
4.6. Implementasi Pengujian Blackbox.....	63
4.6.1. Pengujian Login.....	63
4.6.2. Pengujian Fitur Barang .....	66
4.6.3. Pengujian Fitur Gudang.....	67
4.6.4. Pengujian Fitur Pembelian.....	69
4.6.5. Pengujian Fitur Penjualan.....	72

4.6.6. Pengujian Fitur Pengiriman.....	75
4.6.7. Pengujian Fitur Pengembalian.....	77
4.6.8. Pengujian Fitur Users .....	79
<b>BAB 5 PENUTUP.....</b>	<b>83</b>
5.1. Kesimpulan .....	83
5.2. Saran .....	83
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>85</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>87</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1.	: Vogel Approximation Method (VAM).....	10
Gambar 3. 1.	: Model Waterfall (Bassil, 2012).....	15
Gambar 3. 2.	: Use Case Diagram Admin.....	19
Gambar 3. 3.	: Use Case Diagram Staff.....	20
Gambar 3. 4.	: Activity Diagram Login.....	21
Gambar 3. 5.	: Activity Diagram Barang.....	22
Gambar 3. 6.	: Activity Diagram Gudang.....	23
Gambar 3. 7.	: Activity Diagram Penjualan.....	24
Gambar 3. 8.	: Activity Diagram Pengiriman.....	25
Gambar 3. 9.	: Activity Diagram Pembelian.....	26
Gambar 3. 10.	: Activity Diagram Retur Barang.....	27
Gambar 3. 11.	: Activity Diagram Manajemen Pengguna.....	28
Gambar 3. 12.	: Sequence Diagram Pembelian.....	29
Gambar 3. 13.	: Sequence Diagram Penjualan.....	29
Gambar 3. 14.	: Sequence Diagram Pengiriman.....	30
Gambar 3. 15.	: Sequence Diagram Barang.....	31
Gambar 3. 16.	: Sequence Diagram Gudang.....	31
Gambar 3. 17.	: Sequence Diagram Manajemen Pengguna.....	32
Gambar 3. 18.	: Sequence Diagram Retur Barang.....	32
Gambar 3. 19.	: Gambar Class Diagram.....	33
Gambar 3. 20.	: Gambar Obyek dan Class Diagram.....	34
Gambar 3. 21.	: Rancangan Antar Muka Halaman Login Pengguna.....	35
Gambar 3. 22.	: Rancangan Antar Muka Halaman Dashboard Pengguna.....	36
Gambar 3. 23.	: Rancangan Antar Muka Halaman Pembelian Pengguna.....	37
Gambar 3. 24.	: Rancangan Antar Muka Halaman Penjualan Pengguna.....	38
Gambar 3. 25.	: Rancangan Antar Muka Halaman Pengiriman Pengguna.....	39

Gambar 4. 1.	: Implementasi Tabel Pengguna.....	41
Gambar 4. 2.	: Implementasi Tabel Barang.....	41
Gambar 4. 3.	: Implementasi Tabel Gudang.....	42
Gambar 4. 4.	: Implementasi Tabel Pembelian.....	42
Gambar 4. 5.	: Implementasi Tabel Detail Pembelian.....	43
Gambar 4. 6.	: Implementasi Tabel Pengembalian.....	43
Gambar 4. 7.	: Implementasi Tabel Detail Pengembalian.....	44
Gambar 4. 8.	: Implementasi Tabel Pengiriman.....	44
Gambar 4. 9.	: Implementasi Tabel Detail Pengiriman.....	45
Gambar 4. 10.	: Implementasi Tabel Penjualan.....	45
Gambar 4. 11.	: Implementasi Tabel Detail Penjualan.....	46
Gambar 4. 12.	: Implementasi Tabel Stok Gudang.....	46
Gambar 4. 13.	: Gambar Implementasi Halaman Login.....	58
Gambar 4. 14.	: Gambar Implementasi Halaman Dashboard.....	58
Gambar 4. 15.	: Gambar Implementasi Halaman Barang.....	59
Gambar 4. 16.	: Gambar Implementasi Halaman Gudang.....	60
Gambar 4. 17.	: Gambar Implementasi Halaman Pembelian.....	60
Gambar 4. 18.	: Gambar Implementasi Halaman Penjualan.....	61
Gambar 4. 19.	: Gambar Implementasi Halaman Pengiriman.....	62
Gambar 4. 20.	: Gambar Implementasi Halaman Pengembalian.....	62
Gambar 4. 21.	: Gambar Implementasi Halaman User.....	63
Gambar 4. 22.	: Pengujian Login.....	64
Gambar 4. 23.	: Pengujian Login.....	65
Gambar 4. 24.	: Pengujian Login.....	65
Gambar 4. 25.	: Pengujian Fitur Barang.....	66
Gambar 4. 26.	: Pengujian Fitur Barang.....	67
Gambar 4. 27.	: Pengujian Fitur Barang.....	67
Gambar 4. 28.	: Pengujian Fitur Gudang.....	68
Gambar 4. 29.	: Pengujian Fitur Gudang.....	69
Gambar 4. 30.	: Pengujian Fitur Gudang.....	69
Gambar 4. 31.	: Pengujian Fitur Pembelian.....	70
Gambar 4. 32.	: Pengujian Fitur Pembelian.....	71
Gambar 4. 33.	: Pengujian Fitur Pembelian.....	71
Gambar 4. 34.	: Pengujian Fitur Pembelian.....	72
Gambar 4. 35.	: Pengujian Fitur Pembelian.....	72
Gambar 4. 36.	: Pengujian Fitur Penjualan.....	73
Gambar 4. 37.	: Pengujian Fitur Penjualan.....	74
Gambar 4. 38.	: Pengujian Fitur Penjualan.....	74
Gambar 4. 39.	: Pengujian Fitur Penjualan.....	75
Gambar 4. 40.	: Pengujian Fitur Pengiriman.....	76
Gambar 4. 41.	: Pengujian Fitur Pengiriman.....	76
Gambar 4. 42.	: Pengujian Fitur Pengiriman.....	77
Gambar 4. 43.	: Pengujian Fitur Pengiriman.....	77

Gambar 4. 44. : Pengujian Fitur Pengembalian.....	78
Gambar 4. 45. : Pengujian Fitur Pengembalian.....	79
Gambar 4. 46. : Pengujian Fitur User.....	80
Gambar 4. 47. : Pengujian Fitur User.....	80
Gambar 4. 48. : Pengujian Fitur User.....	81

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1. Tabel Kebutuhan Fungsional.....	16
Tabel 3. 2. Tabel Kebutuhan Non Fungsional.....	17
Tabel 3. 3. Skenario Pengujian.....	38
Tabel 4. 1. Tabel Awal VAM.....	47
Tabel 4. 2. Tabel Penyelesaian Iterasi 1.....	47
Tabel 4. 3. Tabel Penyelesaian Iterasi 2.....	48
Tabel 4. 4. Tabel Penyelesaian Iterasi 3.....	48
Tabel 4. 5. Tabel Penyelesaian Iterasi 4.....	49
Tabel 4. 6. Tabel Penyelesaian Iterasi 5.....	49
Tabel 4. 7. Tabel Penyelesaian Akhir .....	50
Tabel 4. 8. Source Code .....	51
Tabel 4. 9. Source Code .....	52
Tabel 4. 10. Source Code .....	55
Tabel 4. 11. Source Code .....	56
Tabel 4. 12. Tabel Pengujian Login .....	64
Tabel 4. 13. Tabel Pengujian Fitur Barang .....	66
Tabel 4. 14. Tabel Pengujian Fitur Gudang .....	68
Tabel 4. 15. Tabel Pengujian Fitur Pembelian .....	70
Tabel 4. 16. Tabel Pengujian Fitur Penjualan .....	73
Tabel 4. 17. Tabel Pengujian Fitur Pengiriman.....	75
Tabel 4. 18. Tabel Pengujian Fitur Pengembalian .....	78
Tabel 4. 19. Tabel Pengujian Fitur Users.....	79

## DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1. Formulasi model transportasi.....	8
Rumus 2.2. Batasan.....	8
Rumus 2.3. Batasan.....	8
Rumus 2.4. Model Transportasi Seimbang .....	8
Rumus 2.5. Model Transportasi Tidak Seimbang.....	9