

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur, atas berkat rahmat Alloh SWT yang telah melimpahkan rizki dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“Optimalisasi Aliran Distribusi dan Alokasi Material dengan Metode *Linear Programming*”**. Tidak lupa shalawat dan salam kami haturkan kepada Rasulullah, Nabi Muhammad SAW.

Tugas akhir ini disusun sebagai bagian dari proses untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1) pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.

Terselesaikanya tugas akhir ini tak lepas dorongan dan uluran tangan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini, terutama kepada :

1. Bapak Nasir Widha Setyanto, ST., MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri atas kesabaran dalam membimbing penulis, memberikan masukan, arahan, serta ilmu yang sangat berharga bagi penulis.
2. Bapak Arif Rahman, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing I atas kesabaran dalam membimbing penulis, memberikan masukan, arahan, motivasi, serta ilmu yang sangat berharga bagi penulis.
3. Ibu Ceria Farel Mada Tantrika, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II atas kesabaran dalam membimbing penulis, memberikan masukan, arahan, motivasi, serta ilmu yang sangat berharga bagi penulis.
4. Ibu Rahmi Yuniarti, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing Akademik atas kesabaran dalam membimbing penulis dan memberikan masukan yang berharga bagi penulis.
5. Bapak Ishardita Prambudi Tama ST., MT., Ph.D. dan Ibu Agustina Eunike, ST., MT., MBA selaku dosen pengamat terima kasih atas saran, masukan dan ilmu yang diberikan.
6. Rekan-rekan *warehouse* PT. PLN (PERSERO) APJ Distribusi Malang, Bapak Tomo, Bapak Jarot dan Mamat atas bantuan data dan informasi yang diberikan kepada penulis.
7. Keluargaku tercinta, Teguh Supriyanto dan Sholichah atas kasih sayang dan kesabaran yang tak terbatas, dukungan materil, motivasi dan pembelajaran mental

- yang tidak pernah kenal lelah demi memberikan pendidikan yang terbaik kepada penulis, serta adik-adikku yang selalu menjadi penyemangat secara tidak langsung.
8. Bapak dan Ibu Dosen Pengajar di Jurusan Teknik Industri dan Teknik Mesin yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
  9. Bapak dan Ibu karyawan di Jurusan Teknik Industri khususnya bagian *recording* yang telah banyak membantu dalam proses administrasi selama masa studi.
  10. Rekha Septiana C.D S,pd. yang selalu memberikan semangat tak kenal lelah dan menjadi motivasi penulis.
  11. Seluruh dulur-dulurku di Teknik Industri 2009, atas semangat, doa, motivasi yang diberikan kepada penulis. Segenap pihak yang telah mendukung terselesainya tugas akhir ini Arena Crew dan SNF, yang selalu mendukung penulis. Kepada Tewel atas bantuan pemikirannya dalam tugas ini, Enka yang selalu memberikan hiburan pada penulis, Serta seluruh pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.
  12. Teman-teman UKM tenis meja beserta alumni atas semangat, doa, motivasi dan pengalaman berharga yang diberikan kepada penulis. Vita, Ardi, Heru, Dega, Teyek, Bustomi, Bustanur yang telah mendukung penulis.

Dalam setiap usaha tidak lepas dari kesalahan. Oleh sebab itu, segala kritik dan saran sangat diharapkan. Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat memenuhi sebagian kebutuhan referensi yang ada dan dapat memberikan manfaat. Kepada semua pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung semoga mendapat imbalan sepantasnya dari Allah SWT. Amin.

Malang, Oktober 2013

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>SUMMARY</b> .....	viii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	6
1.3. Rumusan Masalah .....	6
1.4. Batasan Masalah.....	6
1.5. Asumsi .....	7
1.6. Tujuan Penelitian.....	7
1.7. Manfaat Penelitian.....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Penelitian Terdahulu .....	8
2.2. <i>Supply Chain Management</i> .....	10
2.3. Manajemen Logistik.....	11
2.4. Manajemen Distribusi.....	12
2.4.1 Pengertian Distribusi.....	12
2.4.2 Saluran Distribusi.....	12
2.5. <i>Linear Programming</i> .....	13
2.5.1 Formulasi Umum Model <i>Linear Programming</i> .....	15
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1. Jenis Penelitian .....	18
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian .....	18
3.3. Sumber Data Penelitian .....	18
3.4. Langkah- Langkah Penelitian .....	19
3.5. Diagram Alir Penelitian.....	22

**BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

4.1. Tinjauan Umum Perusahaan ..... 23

    4.1.1 Proses Bisnis PLN ..... 23

    4.1.2 Struktur Organisasi ..... 25

4.2. Pengumpulan data ..... 25

    4.2.1 Sistem Pendistribusian dan Alokasi Material ..... 26

    4.2.2 Data Jumlah Produk ..... 27

    4.2.3 Data Kapasitas Warehouse ..... 27

    4.2.4 Data Wilayah Distribusi ..... 28

    4.2.5 Data Permintaan Produk ..... 29

    4.2.6 Data Armada dan Kapasitas ..... 29

    4.2.7 Data Biaya Distribusi ..... 30

4.3. Pengolahan Data ..... 32

    4.3.1 Perhitungan Biaya Awal ..... 32

    4.3.2 Formulasi Model ..... 33

        4.3.2.1 Menentukan Variabel Keputusan ..... 33

        4.3.2.2 Menentukan Fungsi Tujuan ..... 33

        4.3.2.3 Menentukan Fungsi Kendala ..... 34

    4.3.3 Penentuan Aliran Distribusi dan Alokasi Material ..... 37

        4.3.3.1 Produk JTM ..... 38

        4.3.3.2 Produk GTT ..... 41

        4.3.3.3 Produk JTR ..... 44

        4.3.3.4 Produk SR APP ..... 44

        4.3.3.4 Analisa Sensitivitas ..... 50

4.4. Pembahasan ..... 56

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan ..... 63

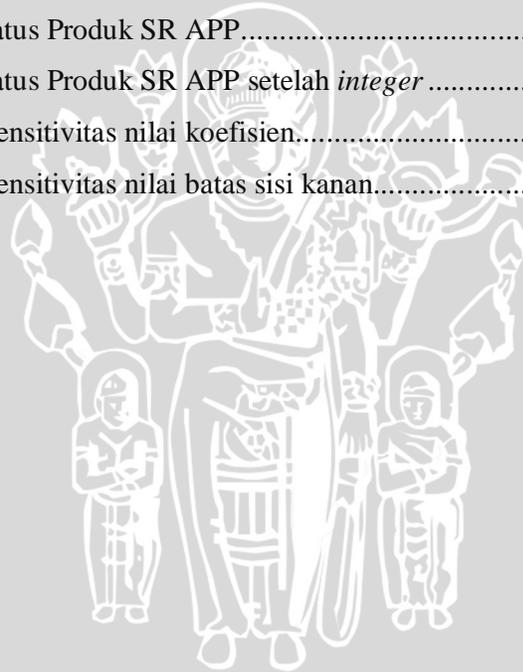
5.2. Saran ..... 65

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 1.1	Titik-titik distribusi material PLN Malang .....	3
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian .....	22
Gambar 4.1	Proses Bisnis PLN .....	25
Gambar 4.2	Solver Status Produk JTM .....	39
Gambar 4.3	Solver Status Produk JTM setelah <i>integer</i> .....	40
Gambar 4.4	Solver Status Produk GTT .....	42
Gambar 4.5	Solver Status Produk GTT setelah <i>integer</i> .....	43
Gambar 4.6	Solver Status Produk JTR.....	45
Gambar 4.7	Solver Status Produk JTR setelah <i>integer</i> .....	46
Gambar 4.8	Solver Status Produk SR APP.....	48
Gambar 4.9	Solver Status Produk SR APP setelah <i>integer</i> .....	49
Gambar 4.10	Analisa Sensitivitas nilai koefisien.....	51
Gambar 4.11	Analisa Sensitivitas nilai batas sisi kanan.....	51



## DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 1.1	Kapasitas <i>Warehouse</i> .....	3
Tabel 1.2	Rata-Rata Permintaan Produk per bulan Tahun 2012.....	4
Tabel 1.3	Cakupan Distribusi Dua <i>Warehouse</i> Utama.....	4
Tabel 2.1	Perbandingan penelitian terdahulu dan yang akan dilakukan .....	9
Tabel 2.2	Tabel biaya dan kebutuhan .....	17
Tabel 4.1	Data Satuan Produk.....	27
Tabel 4.2	Data Kapasitas <i>Warehouse</i> .....	28
Tabel 4.3	Data Wilayah Distribusi .....	28
Tabel 4.4	Data Rata-Rata Permintaan Produk per bulan Tahun 2012.....	29
Tabel 4.5	Kapasitas Angkut .....	29
Tabel 4.6	Biaya Bongkar Muat .....	30
Tabel 4.7	Data Jarak Antar <i>Warehouse</i> dan Rayon PLN .....	30
Tabel 4.8	Biaya Kirim Moda Truck (satuan Rp.).....	31
Tabel 4.9	Biaya Kirim Moda Pick up (satuan Rp).....	31
Tabel 4.10	Perhitungan Biaya Bongkar Muat.....	32
Tabel 4.11	Perhitungan Biaya Distribusi Produk JTM.....	39
Tabel 4.12	Perhitungan Biaya Distribusi Produk JTM setelah <i>integer</i> .....	40
Tabel 4.13	Perhitungan Biaya Distribusi Produk GTT .....	42
Tabel 4.14	Perhitungan Biaya Distribusi Produk GTT setelah <i>integer</i> .....	43
Tabel 4.15	Perhitungan Biaya Distribusi Produk JTR .....	45
Tabel 4.16	Perhitungan Biaya Distribusi Produk JTR setelah <i>integer</i> .....	46
Tabel 4.17	Perhitungan Biaya Distribusi Produk SR APP .....	48
Tabel 4.18	Perhitungan Biaya Distribusi Produk SR APP setelah <i>integer</i> .....	49
Tabel 4.19	Data Kapasitas <i>Warehouse</i> setelah pengoptimalan.....	57
Tabel 4.20	Hubungan Distribusi Antara <i>Warehouse</i> dengan Rayon.....	57
Tabel 4.21	Hasil Biaya Distribusi dan Komposisi .....	60
Tabel 4.22	Perbandingan Antara Biaya Perhitungan Awal dengan Biaya Akhir ..	61

## RINGKASAN

**Mochamad Dedy Akbar**, Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, September 2013, Optimalisasi Aliran Distribusi dan Alokasi Material dengan Metode *Linear Programming*, Dosen Pembimbing : Arif Rahman dan Ceria Farel M.T.

PLN APJ Distribusi Malang mengatur pendistribusian dari 2 *warehouse* untuk melayani seluruh area distribusi sebanyak 14 rayon tujuan. Selama ini, PLN APJ Distribusi Malang mengatur pendistribusian dari dua *warehouse* tersebut dengan memprioritaskan dari salah satu *warehouse*, tanpa didukung perencanaan alokasi beban berimbang antar *warehouse* yang lebih efisien. Dengan adanya peningkatan perputaran material pada *warehouse*, PLN APJ Distribusi Malang berencana menambahkan 2 *warehouse* lagi. Pendistribusian dari masing-masing *warehouse* ke masing-masing rayon tujuan dapat direncanakan dengan mengoptimalkan aliran distribusi dan alokasi material berdasarkan pertimbangan kapasitas *warehouse* dan jarak pengiriman.

Penelitian ini mempergunakan pendekatan *Linear Programming* untuk memecahkan masalah optimalisasi aliran distribusi dan alokasi material pada pendistribusian. Pendekatan *Linear Programming* yang diformulasikan dengan satu fungsi tujuan untuk minimasi biaya distribusi dan dibatasi beberapa fungsi kendala terkait kapasitas *warehouse*, permintaan rayon dan kapasitas moda transportasi.

Hasil penelitian optimalisasi aliran distribusi dan alokasi material dibandingkan dengan kondisi awal pendistribusian yang dilakukan PLN APJ Distribusi Malang yang menggunakan dua *warehouse* dan menghabiskan Rp. 20.774.450,00. Dengan memanfaatkan dua *warehouse* tambahan, berdasarkan pendekatan *Linear Programming*, PLN APJ Distribusi Malang rata-rata menghabiskan Rp. 20.141.433,00 untuk pendistribusian tiap bulannya. Dibandingkan dengan kondisi awal, hasil penelitian menunjukkan dapat menghemat biaya sebesar Rp. 633.017,00 atau sekitar 3,04%.

Kata Kunci: Pendistribusian, *Aliran Distribusi*, *Alokasi Material*, *Minimasi Biaya Distribusi*, *Linear Programming*.



## SUMMARY

**Mochamad Dedy Akbar**, Industrial Engineering Departement, Faculty of Engineering, Universitas Brawijaya, September 2013, Optimization of Distribution Flow and Material Allocation with Linear Programming Method, Supervisor: Arif Rahman and Ceria Farela M.T.

PLN APJ Malang arranges the distribution of 2 warehouse to serve the entire spread area of distribution for about 14 rayons. Currently, PLN APJ Malang manages them with priorities on the primary warehouse, with no supported by distribution planning based on load balanced allocation. Increasing of material turnover in warehouse, PLN APJ Malang decides to add 2 more warehouse. To optimize distribution flow and material allocation, it will arrange the distribution from several warehouses to several rayons concerned with warehouse capacities and transportation distance.

This study uses linear programming approach to solve the distribution problem and to optimize distribution flow and material allocation. It formulates linear programming equation that constructed with an objective function to minimize distribution costs and some constraint functions that limited by warehouse capacities, demand of rayons and transportation capacity.

It compares between the existing distribution of PLN APJ Malang and the optimization result. The existing distribution draws from two warehouses and spends Rp. 20,774,450.00. Augmenting two additional warehouses, PLN APJ Malang spends Rp. 20,141,433.00 for distribution based on linear programming approach. Compared with the previous, the optimization result shows that it reduce the distribution costs around Rp. 633,017.00 or approximately 3.04%.

Keyword: Distribution, Distribution Flow, Material Allocation, Distribution Costs Minimization, Linear Programming.