OPTIMASI DISTRIBUSI PUPUK UREA MENGGUNAKAN METODE *FUZZY GOAL PROGRAMMING* (STUDI KASUS PT. PUPUK SRIWIDJAYA)

TUGAS AKHIR

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Tridinanti Palembang

Disusun oleh :

HEPRIYANTO

1802240505

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

2022

HALAMAN PENGESAHAN

UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

TUGAS AKHIR

OPTIMASI DISTRIBUSI PUPUK UREA MENGGUNAKAN METODE *FUZZY GOAL PROGRAMMING*

(STUDI KASUS PT. PUPUK SRIWIDJAYA)

OLEH :

HEPRIYANTO

1802240505

Palembang, 10 Oktober 2022
Diperiksa dan disetujui oleh
Pembimbing I,

Selvia Aprilyanti, S.T, M.T

Pembimbing II,

Faizah Suryani, S.T, M.T

Mengetahui
Ketua Program Studi

Faizah Suryani, S.T, M.T

Disahkan,
Dekan Fakultas Teknik

Ir. Zulkarnain Fatoni,M.T.,M.M.

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini saya :

Nama	: Hepriyanto
NPM	: 1802240505
Program Studi	: Teknik Industri
Fakultas	: Teknik
Judul Tugas Akhir	: Optimasi Distribusi Pupuk Urea Menggunakan Metode *Fuzzy Goal Programming* (Studi Kasus PT. Pupuk Sriwidjaya)

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

Tugas akhir dengan judul diatas adalah murni hasil karya saya sendiri, bukan hasil plagiat, kecuali yang secara tertulis di kutip dalam naskah Tugas Akhir dan disebutkan sebagai bahan referensi serta dimasukkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari penulisan Tugas Akhir ini terbukti merupakan hasil plagiat atau jiplakan dari Tugas Akhir karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan serta bersedia menerima sanksi hukum berdasarkan undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang "Sistem Pendidikan Nasional" pasal 70 berbunyi : Lulusan yang karya ilmiah yang digunakan untuk mendapatkan gelar akademik profesi atau vokasi sebagaimana dimaksud dalam pasal 25 ayat 2 terbukti merupakan jiplakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 2 tahun atau pidana denda paling banyak Rp. 200.000.000,- (Dua Ratus Juta Rupiah).

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan dari pihak siapapun.

Palembang , September 2022

METERAI TEMPEL

Hepriyanto

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT , berkat rahmat dan kuasa-Nya saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan tepat waktu. Maksud dan tujuan saya menyusun tugas akhir ini adalah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Industri pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.

Selama saya menyusun tugas akhir ini banyak sekali kendala dalam menyelesaikannya. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam proses menyelesaikan tugas akhir saya ini diantaranya sebagai berikut :

1. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T, M.M Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang
2. Ibu Faizah Suryani, S.T, M.T Selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang sekaligus selaku Pembimbing II Tugas Akhir
3. Ibu Selvia Aprilyanti, S.T, M.T Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang Sekaligus Selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir
4. Rekan-rekan sejawat dan keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan berbentuk moril maupun materil.

Palembang,September 2022

Penulis,

ABSTRAK

Perencanaan distribusi atau lebih dikenal dengan nama *Decision Planning Decision* (DPD) adalah keseluruhan keputusan yang menyangkut perencanaan distribusi suatu perusahaan. Perencanaan distribusi akan dilakukan oleh bagian perencanaan untuk menentukan jumlah pupuk urea yang akan didistribusikan dari gudang PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang ke gudang daerah (tingkat kabupaten). Peneliti menggunakan metode *goal programming* dengan fungsi keanggotaan linear karena metode yang digunakan sesuai dengan permasalahan distribusi untuk fungsi tujuan lebih dari satu. Hasil optimasi menggunakan model Goal Programming berupa jumlah alokasi pupuk yang harus didistribusikan dari Gudang Palembang ke masing-masing Gudang Lini di SUMBAGSEL. Dengan adanya hasil optimasi, PT. PUSRI dapat mengetahui jumlah produk yang harus didistribusikan agar dapat memenuhi permintaan distributor namun tidak melebihi alokasi yang telah ditetapkan

Kata Kunci : Distribusi, *Linear Programming*, Pupuk, Urea.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAAN..... ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINIL iii
KATA PENGANTAR iv
ABSTRAK v
DAFTAR ISI..... vi
DAFTAR GAMBAR viii
DAFTAR TABEL..... vix
BAB I PENDAHULUAN..... 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Identifikasi Masalah..... 4
1.3 Rumusan Masalah..... 4
1.4 Tujuan Penelitian 5
1.5 Manfaat Penelitian 5
1.6.Ruang Lingkup..... 6
1.7 Sistematika Penelitian..... 6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 8
2.1 Optimasi..... 8
2.2 Optimasi Linear 14
2.3 Goal Programming..... 14
2.4 PT. Pupuk Sriwidjaya 16
2.5 Proses Distribusi 18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 25
3.1 Rancangan Penelitian..... 25
3.2 Sumber Data..... 25
3.3 Metode Analisis Data..... 26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 29
4.1 Pengumpulan Informasi dan Data..... 30
4.2 Pembentukan Model Linear Programming (LP)..... 35

4.3 Pembentukan Model Goal Programming (LP)……39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 56
5.1 Kesimpulan 56
5.2 Saran 56
DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

2.1 Langkah menyelesaikan optimasi 12

4.1 Skema Alur Distribusi Pupuk…….....30

4.2 Kode Program Implementasi Fungsi Tujuan Meminimalkan Jarak……44

4.3 Kode Program Implementasi Fungsi Tujuan Memenuhi Permintaan...…..45

4.4 Kode Program Batasan Permintaan……45

4.5 Kode Program Batasan Kapasitas Gudang……..46

4.6 Kode Program Data Atribut……46

4.7 Penginputan data ke Lingo……48

4.8 Export data ke Excel……48

4.9 Hasil Output Pada Lingo……49

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Enam Dimensi Proses Distribusi……. 19

Tabel 4. 1 Data Permintaan Gudang Lini II/III tahun 2020…….. 33

Tabel 4. 2 Data Gudang Lini II/III dan kapasitas gudang tahun 2020…. 34

Tabel 4. 3 Jarak dari Pabrik Pusri ke Gudang Lini II/III…… 35

Tabel 4. 4 Kapasitas Gudang Lini II/III……. 36

Tabel 4.5 Hasil Pemodelan pada Program Lingo…….. 52

Tabel 4.6 Hasil standar Deviasi……. 54

Tabel 4.7 Jumlah Alokasi Pupuk Hasil optimasi…….. 55

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang (Pusri) merupakan perusahaan yang didirikan sebagai pelopor produsen pupuk urea di Indonesia pada tanggal 24 Desember 1959 di Palembang Sumatera Selatan, dengan nama PT. Pupuk Sriwidjaja (Persero). PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang memulai operasional usaha dengan tujuan utama untuk melaksanakan dan menunjang kebijaksanaan dan program pemerintah di bidang ekonomi dan pembangunan nasional, khususnya di industri pupuk dan kimia lainnya.

Dalam melakukan distribusi pupuk urea, PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang belum melakukan distribusi secara optimal.Dimana permasalahan distribusi pupuk urea adalah terjadinya keterlambatan distribusi pupuk dan kekurangan dalam pemenuhan permintaan.Sehingga dengan adanya permasalahan dalam distribusi pupuk urea maka PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang perlu untuk melakukan perencanaan distribusi pupuk agar dapat mewujudkan sasaran distribusi PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang yaitu ENAM TEPAT (tepat waktu, jumlah, jenis, tempat, mutu dan harga).

Distribusi produk merupakan salah satu bagian penting dari proses bisnis. Apabila produk telah diproduksi dan dikemas, maka hal terpenting selanjutnya adalah pendistribusian produk tersebut kepada konsumen. Dapat diterimanya produk oleh konsumen akan sangat mempengaruhi

prosesproses lainnya. Apabila produk tidak laku dalam pasar, maka produksi akan mengalami penghambatan bahkan terhenti (Basuki. 2017).

Perencanaan distribusi atau lebih dikenal dengan nama *Decision Planning Decision* (DPD) adalah keseluruhan keputusan yang menyangkut perencanaan distribusi suatu perusahaan. Perencanaan distribusi akan dilakukan oleh bagian perencanaan untuk menentukan jumlah pupuk urea yang akan didistribusikan dari gudang PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang ke gudang daerah (tingkat kabupaten). Perencanaan distribusi ini mempertimbangkan berbagai faktor yaitu selisih antara jumlah permintaan dengan jumlah alokasi dan jarak mitra usaha dengan Gudang Lini II/III. Sehingga untuk mencapai tujuan tersebut, maka dibutuhkan optimasi dari beberapa faktor yang mempengaruhi yaitu data persediaan pupuk, data permintaan pupuk, data alokasi pupuk, dan data jarak antara mitra usaha dengan Gudang Lini II/III.

Beberapa penelitian telah dikembangkan dalam menyelesaikan masalah perencanaan distribusi. Penelitian Ristianasari (2017) menggunakan metode *Goal Programming* dalam menyelesaikan masalah distribusi pupuk phonska di PT.Petrokimia Gresik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meminimalkan selisih antara permintaan dan alokasi pupuk phonska, dan meminimalkan total biaya produksi dan distribusi. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, metode *Goal Pogramming* dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah tersebut namun beberapa faktor fuzzy diabaikan dalam penelitian.

Kemudian penelitian lain melakukan penelitian dalam kolaborasi proses perencanaan produksi dan distribusi dengan menggunakan metode *fuzzy goal programming* karena permasalahan yang terjadi kompleks dan multiple *objective*. Dan pada penelitian ini, menggunakan pendekatan dalam mengelola proses produksi dan perencanaan distribusi. Permasalahan yang terlibat yaitu penjadwalan produksi dan rute kendaraan. Berdasarkan hasil penelitian ini, metode *Goal Programming* dapat diimplementasikan dalam permasalahan *collaborative production – distribution planning*.

Sehingga berdasarkan beberapa penelitian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa metode *Goal Programming* cocok untuk menyelesaikan permasalahan yang memiliki fungsi tujuan lebih dari satu. Hal ini sesuai dengan keadaan di PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang dalam menghadapi permasalahan distribusi dimana data permintaan pupuk dan persediaan pupuk setelah dilakukan optimasi perencanaan distribusi, diharapkan dapat memberikan informasi mengenai jumlah pupuk urea yang harus didistribusikan dari gudang Pusri ke gudang daerah. Tujuan perencanaan distribusi ini adalah untuk meminimalkan jarak antara gudang pabrik ke Gudang Lini II/III dan untuk memenuhi permintaan Gudang Lini II/III dengan mempertimbangkan beberapa batasan yaitu batasan permintaan pupuk dan batasan kapasitas Gudang Lini II/III.

Penyelesaian optimasi juga menggunakan bantuan *software LINGO 11.0*. *LINGO* adalah alat sederhana untuk memanfaatkan kekuatan

optimasi linier dan nonlinear untuk merumuskan masalah besar secara ringkas, menyelesaikannya, dan menganalisis solusinya. Optimalisasi membantu menemukan jawaban yang menghasilkan hasil terbaik; mencapai laba, output, atau kebahagiaan tertinggi; atau orang yang mencapai biaya terendah, pemborosan, atau ketidaknyamanan (Wulandari, 2020).

1.2 Identifikasi Masalah

Pada penelitian ini, untuk melakukan optimasi distribusi, peneliti menggunakan metode *goal programming* dengan fungsi keanggotaan linear karena metode yang digunakan sesuai dengan permasalahan distribusi untuk fungsi tujuan lebih dari satu. Selain itu, metode *goal programming* memiliki keuntungan dimana metode ini bersifat fleksibel dan memungkinkan adanya penyesuaian data. Optimasi dilakukan untuk satu jenis pupuk yaitu pupuk urea dalam periode Januari 2020 sampai Desember 2020.

1.3 Rumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang masalah maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah model *Goal Programming* yang sesuai dengan proses distribusi pupuk urea PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang ?

2. Bagaimana hasil optimasi jumlah pupuk urea yang harus didistribusikan dari gudang Pusri ke Gudang Lini III agar dapat meminimalkan jarak dan memenuhi permintaan pupuk urea ?
3. Bagaimana hasil verifikasi terhadap model *Goal Programming* yang telah dibuat ?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian adalah:

1. Mengetahui model *Goal Programming* yang sesuai dengan proses distribusi pupuk urea di PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang.
2. Memperoleh hasil optimasi jumlah pupuk urea yang harus didistribusikan dari gudang Pusri ke gudang lini III dapat meminimalkan jarak dan memenuhi permintaan pupuk urea

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi peneliti

   Untuk membandingkan pengetahuan dari teori dan kenyataan di lapangan. Dan merupakan syarat bagi penulis untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Industri

2. Bagi perusahaan

   Bagi PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang, dengan adanya penelitian tugas akhir ini maka dapat memberikan informasi dan membantu dalam melakukan perencanaan distribusi pupuk urea dari mitra usaha PT. Pupuk

Sriwidjaja Palembang ke Gudang Lini II/III sehingga dapat meminimalkan jarak dan memenuhi permintaan pupuk urea.

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian dapat dibatasi sebagai berikut :

1. Optimasi yang dilakukan berfokus pada jenis yaitu pupuk urea milik PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang.
2. Data yang digunakan adalah data permintaan pupuk urea dan gudang lini III, data jarak dari gudang pabrik ke gudang lini III dan data permintaan pupuk urea dari masing – masing gudang lini III periode Januari 2020 sampai Desember 2020.
3. Area distribusi pupuk urea yang dibahas berfokus pada wilayah Sumbagsel (Bengkulu, Jambi, Kepulauan Bangka Belitung, Lampung, dan Sumatera Selatan).
4. Optimasi tidak mempertimbangkan kapasitas angkut kendaraan

1.7 Sistematika Penelitian

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang pengambilan judul, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, ruang lingkup, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi sumber - sumber referensi dan kutipan dari berbagai sumber terkait dengan permasalahan utama yang dibahas dan dikaji.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi kajian metode pendekatan yang dilakukan dalam bahasan penelitian. Bab ini akan memberikan kemudahan dalam melaksanakan pembahasan.

BAB IV ANALISIS PEMBAHASAN

Bab ini berisi pembahasan secara lengkap atas segala hasil dan kajian secara menyeluruh yang saling berkaitan dengan rumusan permasalahan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang dihasilkan dari pembahasan yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

A. Francisco, F. Augusto, dan S. Marins, (2014).“*A Fuzzy Goal Programming model for solving aggregate production-planning problems under uncertainty : A case study in a Brazilian sugar mill*,” *Energy Econ.*, vol. 45, pp. 196–204.

Abel , YP Dan Rispiningtati, R. (2015). Optimasi Pola Operasi Waduk Sutami Menggunakan Model Pemrograman Linear Kabur (*Fuzzy Linear Programming).* Jurnal Teknik Pengairan Volume 6 Nomor 1.

Ardiana, W.M.. 2011. Pendekatan Fuzzy Goal Programming dalam Manajemen Hara untuk Perencanaan Hasil Panen Padi. Tugas Akhir Matematika ITS.

Astonis, HPM. (2014). Optimasi Produksi Menggunakan Metode Fuzzy Linear Programming. Jurnal Mahasiswa Statistik.

Basuki, M. (2017). Penentuan Rute Optimum Distribusi Produk PT Indmira Berdasarkan Jarak. *Jurnal Desiminasi Teknologi*, *5*(1).

Henmaidi, H dan Bronto Adi, AH. 2018. Model Jaringan Distribusi Produk Dengan Pendekatan *Fuzzy Multi Objective Programming*. Jurnal Optimasi Sistem Industri Volume 17 No.1

Purnomo, M. R. A. (2016). Evaluasi Kinerja Supplier Dengan Menggunakan Fuzzy Goal Programming (Studi Kasus Di PT Madubaru Yogyakarta.

Ristianasari, E. D. (2017). *Optimasi Distribusi Pupuk Menggunakan Metode Goal Programming (Studi Kasus: PT Petrokimia Gresik (Persero))* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).

Wulandari, C. B. K. (2020). Penentuan Rute Distribusi Menggunakan Metode Nearest Neighbors dan Metode Branch and Bound Untuk Meminimumkan Biaya Distribusi di PT. X. *Jurnal Optimasi Teknik Industri (JOTI)*, *2*(1), 7-12.