

# Penerapan Metode Transportasi Dalam Optimasi Biaya Pengiriman Komponen Mesin Kelapa Sawit Pada CV. Adi Jaya Teknik

Ari Pradana<sup>a,1</sup>, Nita Marikena<sup>b,2</sup>

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Potensi Utama<sup>a,b</sup>  
danaari20@gmail.com<sup>1</sup>, nitamarikena77@gmail.com<sup>2</sup>

## Abstrak

CV. Adi Jaya Teknik merupakan *workshop* manufaktur yang beralamat di Jl. Marelan Pasar 2, Medan Marelan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui jumlah besaran biaya yang harus dikeluarkan dalam pengiriman komponen mesin kelapa sawit dari suatu sumber (*supply*) ke lokasi konsumen (*demand*) sehingga mendapatkan hasil yang optimal dalam pendistribusian produk. Manfaat yang diberikan berdasarkan tujuan penelitian diharapkan memberikan kontribusi pada *workshop* tersebut seperti penghematan biaya pengangkutan komponen mesin kelapa sawit dan juga dapat meminimalkan terjadinya kerugian yang dialami pada CV. Adi Jaya Teknik. Besaran biaya yang dikeluarkan dalam penerapan metode transportasi dengan Model solusi awal north west corner (NWC) sebesar Rp. 60.600.000,- Model solusi optimasi Stepping Stone sebesar Rp. 59.800.000,- dan Model solusi optimasi Modified Distribution Method (MODI) sebesar Rp. 59.800.000,-.

**Kata kunci:** metode transportasi, north west corner, stepping stone, modified distribution method.

## Abstract

CV. Adi Jaya Teknik is a manufacturing workshop located at Jl. Marelan Pasar 2, Medan Marelan. CV. The purpose of this study is to determine the amount of costs that must be incurred in shipping palm oil machine components from a source (*supply*) to consumer locations (*demand*) so as to get optimal results in product distribution. The benefits provided based on the research objectives are expected to contribute to the workshop such as saving the cost of transporting palm oil machine components and can also minimize the occurrence of losses experienced on CV. Adi Jaya Teknik. The amount of costs incurred in the application of transportation methods with the initial north west corner (NWC) solution model is Rp. 60,600,000,- Stepping Stone optimization solution model of Rp. 59,800,000,- and Modified Distribution Method (MODI) optimization solution model of Rp. 59,800,000,-.

**Keywords:** transportation method, north west corner, stepping stone, modified distribution method

## 1. Pendahuluan

CV. Adi Jaya Teknik merupakan *workshop* manufaktur yang beralamat di Jl. Marelan Pasar 2 Barat, Medan Marelan. CV. Adi Jaya Teknik bergerak dalam bidang produksi komponen mesin kelapa sawit seperti *cone guide*, *adjusting cone*, *cup nut*, *coupling*, *sprocket*, *cone guide bush*, *bushing*, *flange*, *distribution bend*, *housing bearing cnc*, *shaft cnc*, *impeller*, *outer/inner gear coupling*, *main shaft sleeve*, *intermediate piece*, *oil seal seat*, *spur gear*, *thrust bearing seat holder*, dan masih banyak lagi.

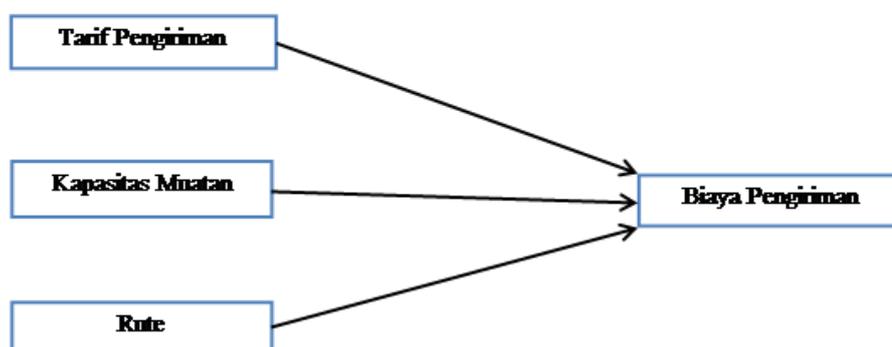
Tujuan penelitian ini untuk mengetahui jumlah besaran biaya yang harus dikeluarkan dalam pengiriman komponen mesin kelapa sawit dari suatu sumber (*supply*) ke lokasi konsumen (*demand*) sehingga mendapatkan hasil yang optimal dalam pendistribusian produk. Manfaat yang diberikan berdasarkan tujuan penelitian diharapkan memberikan kontribusi pada *workshop* tersebut seperti penghematan biaya pengangkutan komponen mesin kelapa sawit dan juga dapat meminimalkan terjadinya kerugian yang dialami pada CV. Adi Jaya Teknik. Pada penelitian yang akan dilaksanakan, penulis akan menganalisa beberapa model dari metode transportasi yang biasa digunakan pada peneliti sebelumnya yang berkaitan dengan masalah distribusi barang yakni dengan model *North West Corner (NWC)*, Lalu di uji optimalisasi transportasi dengan *Stepping Stone* dan *Modified Distribution Method (MODI)* untuk menentukan solusi yang optimal. Beberapa model dari metode transportasi akan di analisa dan di aplikasikan pada permasalahan yang ada mengenai pengoptimalan biaya pengiriman mesin kelapa sawit [1].

Beberapa penelitian yang sudah dilakukan yang berkaitan dengan optimasi biaya distribusi yang telah menjadi acuan dalam terlaksananya penelitian ini, diantara yaitu penelitian dengan judul Optimalisasi

Biaya Pendistribusian Produk Kaca Menggunakan Model Transportasi Dan Metode *Stepping Stone* yang ditulis oleh Nugroho Dimas Suharto, et al pada tahun 2021 [3]. Dengan tujuan mencari metode yang sesuai dengan hasil yang optimum dari permasalahan yang sedang terjadi di antara metode lainnya. Penelitian lainnya dengan judul Optimasi Biaya Distribusi Material Dengan Metode *NWC (North West Corner)* dan Metode *VAM (Vogel Approximation Method)* Pada PT.XYZ yang ditulis oleh Marwan pada tahun 2021 [4]. Bertujuan untuk membandingkan antara dua metode transportasi yang layak dari permasalahan yang sedang dialami.

## 2. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif, dikatakan deskriptif kuantitatif karena penelitian ini memaparkan suatu masalah yang dialami dengan mengaitkan metode yang digunakan secara sistematis berdasarkan data yang diperoleh [5].



Gambar 1 Kerangka Konseptual

Dari gambar kerangka konseptual di atas penulis memakai 2 variabel yaitu variabel X sebagai variabel *independent* dan variabel Y sebagai variabel *dependent*. Di penelitian ini variabel X adalah tarif pengiriman, kapasitas muatan, dan rute. Sedangkan variabel Y pada penelitian ini adalah biaya pengiriman.

Pada penelitian ini penulis akan menggunakan teknik pengumpulan data berupa *observasi* yaitu dengan melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek yang akan diteliti untuk memperoleh gambaran mengenai aktivitas di instansi tersebut. Jenis data yang digunakan merupakan data sekunder. Pada observasi data yang dikumpulkan merupakan data kuantitatif berupa data harga pengiriman produk serta maksimal muatan vendor ekspedisi dan juga distribusi pada tiap daerah yang dilakukan pada CV. Adi Jaya Teknik. Observasi dibutuhkan guna mendefinisikan kondisi nyata dilapangan dengan mengaitkan metode dan teori yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi *workshop* tersebut. Sehingga dari observasi yang dilakukan penulis bisa mengidentifikasi informasi apa saja yang diperlukan dengan metode penyelesaian yang akan dipergunakan.

Metode transportasi yang akan digunakan dalam analisis data meliputi model *North West Corner (NWC)* dan uji optimasi *Stepping Stone* dan *Modified Distribution Method (MODI)*. Dalam penelitian ini tidak menggunakan metode transportasi solusi awal *Least Cost (LC)* dan *Vogel's Aproximation Method (VAM)* karena jalur alokasi tidak tertutup sehingga tidak bisa diuji optimasi dan biaya yang diperoleh merupakan bukan biaya yang optimal.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Bagian ini membahas hasil dari penelitian dan pada waktu yang sama juga memberikan pembahasan dan yang komprehensif. Hasil penelitian dapat disajikan menggunakan gambar, grafik, tabel, dan lainnya yang membuat pembaca dapat memahami hasil penelitian dengan mudah. Pembahasan dapat dibuat dengan menggunakan beberapa sub-bab.

### 3.1. Data Penelitian

Data sekunder merupakan jenis data yang sudah tersedia melalui objek yang akan diteliti yang didapat pada saat melakukan observasi langsung. Data yang didapat merupakan data yang berkaitan dengan masalah pengangkutan atau distribusi barang. Dari data tersebut penulis akan melakukan analisa dan pengolahan data menggunakan metode transportasi dengan penyelesaian awal dari metode transportasi

model North West Corner (NWC) dan uji optimasi secara Stepping Stone dan MODI. Berikut merupakan data yang sudah diperoleh yaitu :

Tabel 1 Data Jumlah Maksimal Muatan Tiap Vendor Ekspedisi

Vendor Ekspedisi Muatan	Maksimal Muatan
Vendor 1	8000 Kg
Vendor 2	15000 Kg
Vendor 3	12000 Kg
Vendor 4	8000 Kg
Vendor 5	8000 Kg

Tabel 2 Data Distribusi Tiap Tujuan

Tujuan	Permintaan Distribusi
Pekanbaru	17000 Kg
Jambi	12000 Kg
Padang	10000 Kg
Palembang	10000 Kg

Tabel 3 Tarif Pengiriman Vendor Ekspedisi Perkilogram

Vendor Ekspedisi	Tujuan			
	Pekanbaru	Jambi	Padang	Palembang
Vendor 1	Rp. 1000,-	Rp. 1600,-	Rp. 1200,-	Rp. 2200,-
Vendor 2	Rp. 800,-	Rp. 1300,-	Rp. 1000,-	Rp. 1800,-
Vendor 3	Rp. 700,-	Rp. 1200,-	Rp. 900,-	Rp. 2000,-
Vendor 4	Rp. 1200,-	Rp. 1500,-	Rp. 1300,-	Rp. 2100,-
Vendor 5	Rp. 1300,-	Rp. 1400,-	Rp. 1100,-	Rp. 1900,-

Untuk mempermudah dalam pengolahan data penulis akan menghapus satuan rupiah maupun kilogram lalu menyusun kembali dalam tabel alokasi berdasarkan metode transportasi tahap berikutnya melakukan pengolahan dari data tersebut.

### 3.2. Pembahasan

Data sudah terkumpul maka tahapan selanjutnya menggabungkan data tersebut menjadi alokasi distribusi metode transportasi. Berikut merupakan tabel alokasi distribusi yaitu :

Tabel 3 Alokasi Distribusi

Ke Dari	Pekanbaru	Jambi	Padang	Palembang	Kapasitas Muatan
Vendor 1	1000	1600	1200	2200	8000
Vendor 2	800	1300	1000	1800	15000
Vendor 3	700	1200	900	2000	12000
Vendor 4	1200	1500	1300	2100	8000
Vendor 5	1300	1400	1100	1900	8000
Distribusi	17000	12000	10000	10000	?

Pada tabel tersebut ketidak seimbangan alokasi antara distribusi tiap daerah dengan kapasitas muatan vendor. Ketidak seimbangan alokasi merupakan salah satu masalah transportasi sering dihadapi. Dalam penggunaan metode transportasi memiliki syarat bahwa supply dan demand harus seimbang. Maka dari itu penulis akan melakukan penambahan alokasi agar alokasi tersebut seimbang dengan cara penambahan dummy. Dummy problem merupakan masalah transportasi antara jumlah supply dan jumlah demand dalam destinasi tidak sama [2]. Berikut adalah tabel alokasi dengan penambahan dummy yaitu:.

Tabel 4 Alokasi Distribusi Penambahan *Dummy*

Ke Dari	Pekanbaru	Jambi	Padang	Palembang	Dummy Problem	Kapasitas Muatan
Vendor 1	1000	1600	1200	2200	0	8000
Vendor 2	800	1300	1000	1800	0	15000
Vendor 3	700	1200	900	2000	0	12000
Vendor 4	1200	1500	1300	2100	0	8000
Vendor 5	1300	1400	1100	1900	0	8000
Distribusi	17000	12000	10000	10000	2000	51000

Apabila alokasi distribusi sudah seimbang (balanced problem) antara distribusi setiap daerah dan kapasitas muatan pada tiap vendor, maka dapat dilakukan perhitungan biaya distribusi dengan model solusi awal model North West Corner (NWC) lalu uji optimasi secara Stepping Stone dan MODI.

### 3.2.1. Model Solusi Optimal Stepping Stone

Pedoman penyusunan alokasi pada solusi optimasi stepping stone yaitu dengan penggunaan tabel alokasi solusi awal NWC (North West Corner) dengan pengalokasian semua produk dari sudut kiri atas dengan melihat kapasitas muatan dan jumlah distribusi produk lalu menghitung nilai selisih atau perubahan pada tiap loncatannya. Berikut merupakan hasil pengerjaan optimasi stepping stone :

Tabel 5 Hasil Optimasi Stepping Stone

Ke Dari	Pekanbaru	Jambi	Padang	Palembang	Dummy Problem	Kapasitas Muatan
Vendor 1	1000 (8000)	1600	1200	2200	0	8000
Vendor 2	800 (9000)	1300 (6000)	1000	1800	0	15000
Vendor 3	700	1200 (2000)	900 (10000)	2000	0	12000
Vendor 4	1200	1500 (4000)	1300	2100 (2000)	0 (2000)	8000
Vendor 5	1300	1400	1100	1900 (8000)	0	8000
Distribusi Produk	17000	12000	10000	10000	2000	51000

Biaya pengiriman komponen mesin kelapa sawit dengan optimasi stepping stone sebesar :  
 $1000 (8000) + 800 (9000) + 1300 (6000) + 1200 (2000) + 900 (10000) + 1500 (4000) + 2100 (2000) + 1900 (8000) + 0 (2000) = \text{Rp. } 59.800.000,-$

Pada perhitungan nilai tiap loncatan sudah tidak ada lagi nilai yang negatif maka hasil perhitungan merupakan biaya yang paling minimum dengan pengerjaan model solusi optimasi stepping stone ini. Sehingga alokasi dengan biaya terendah pada solusi optimasi stepping stone adalah :

- 8000 Kg kapasitas angkutan vendor 1 dialokasikan ke Pekanbaru sebanyak 8000 Kg.
- 15000 Kg kapasitas angkutan vendor 2 dialokasikan ke Pekanbaru sebanyak 9000 Kg dan ke Jambi sebanyak 6000 Kg.
- 12000 Kg kapasitas angkutan vendor 3 dialokasikan ke Jambi sebanyak 2000 Kg dan ke Padang sebanyak 10000 Kg.
- 8000 Kg kapasitas angkutan vendor 4 dialokasikan ke Jambi sebanyak 4000 Kg lalu ke Palembang sebanyak 2000 Kg dan ke dummy problem 2000 Kg.
- 8000 Kg kapasitas angkutan vendor 5 dialokasikan ke Palembang sebanyak 8000 Kg.

### 3.2.2. Model Solusi Optimal Modified Distribution (MODI)

Pengerjaan alokasi pada model solusi optimasi MODI dengan cara merubah alokasi produk untuk mendapatkan hasil alokasi yang optimal dengan menggunakan suatu indeks perbaikan berdasarkan nilai

baris dan kolom. Pedoman penyusunan alokasi pada solusi optimasi *stepping stone* yaitu dengan penggunaan tabel alokasi solusi awal *NWC (North West Corner)*. Persamaan untuk menentukan nilai baris dan nilai kolom adalah sebagai berikut :

$$R_i + K_j = C_{ij}$$

Lalu untuk menghitung indeks perbaikan dapat menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$C_{ij} - R_i - K_j = IP$$

Dimana :

$R_i$  = nilai baris ke  $i$

$K_j$  = nilai kolom ke  $j$

$C_{ij}$  = biaya pengangkutan produk dari sumber ke  $i$  ke tujuan  $j$ .

IP = Indeks Perbaikan.

Tabel 6 Hasil Optimasi *MODI*

Ke Dari	Pekanbaru	Jambi	Padang	Palembang	<i>Dummy Problem</i>	Kapasitas Muatan
Vendor 1	1000 (8000)	1600	1200	2200	0	8000
Vendor 2	800 (9000)	1300 (6000)	1000	1800	0	15000
Vendor 3	700	1200 (2000)	900 (10000)	2000	0	12000
Vendor 4	1200	1500 (4000)	1300	2100 (2000)	0 (2000)	8000
Vendor 5	1300	1400	1100	1900 (8000)	0	8000
Distribusi Produk	17000	12000	10000	10000	2000	51000

Biaya pengiriman komponen mesin kelapa sawit dengan optimasi *MODI* sebesar :  
 $1000 (8000) + 800 (9000) + 1300 (6000) + 1200 (2000) + 900 (10000) + 1500 (4000) + 2100 (2000) + 1900 (8000) + 0 (2000) = \text{Rp. } 59.800.000,-$

Dari perhitungan indeks perbaikan nilai sudah tidak ada lagi nilai yang negatif maka hasil perhitungan iterasi merupakan biaya yang paling minimum dalam pengerjaan model solusi optimasi *MODI*. Sehingga alokasi dengan biaya terendah pada solusi optimasi *MODI* yaitu :

- 8000 Kg kapasitas angkutan vendor 1 dialokasikan ke Pekanbaru sebanyak 8000 Kg.
- 15000 Kg kapasitas angkutan vendor 2 dialokasikan ke Pekanbaru sebanyak 9000 Kg dan ke Jambi sebanyak 6000 Kg.
- 12000 Kg kapasitas angkutan vendor 3 dialokasikan ke Jambi sebanyak 2000 Kg dan ke Padang sebanyak 10000 Kg.
- 8000 Kg kapasitas angkutan vendor 4 dialokasikan ke Jambi sebanyak 4000 Kg lalu ke Palembang sebanyak 2000 Kg dan ke *dummy problem* 2000 Kg.
- 8000 Kg kapasitas angkutan vendor 5 dialokasikan ke Palembang sebanyak 8000 Kg.

Besaran biaya yang dikeluarkan dalam penerapan metode transportasi dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 7 Perbandingan Biaya Metode Transportasi

Metode Transportasi			
Solusi Optimasi		Solusi Awal	
Model	Biaya	Model	Biaya
<i>Stepping Stone</i>	Rp. 59.800.000,-	<i>North West Corner (NWC)</i>	Rp. 60.600.000,-
<i>Modified Distribution Method (MODI)</i>	Rp. 59.800.000,-		

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan maka kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian ini yaitu:

Untuk mendapatkan biaya yang optimal terlebih dahulu ditentukan dengan model solusi awal *north west corner (NWC)* jika solusi awal sudah didapat lalu di evaluasi menggunakan model optimasi *Stepping Stone* dan *modified distribution method (MODI)* sehingga diperoleh biaya yang optimal.

Metode transportasi yang terpilih merupakan model solusi awal *NWC* dengan uji optimasi *Stepping Stone* dan *Modified Distribution Method (MODI)*. Besaran biaya yang dikeluarkan dengan model solusi awal *NWC* sebesar Rp. 60.600.000,- lalu diuji optimasi dengan metode *stepping stone* dan *Modified Distribution Method (MODI)* sehingga mendapatkan biaya sebesar Rp. 59.800.000,-.

#### Daftar Pustaka

- [1] Rifda Ilahy Rosihan, et al (2022). Optimasi Biaya Transportasi Rantai Roda Tipe-428 dengan Metode *Stepping Stone* dan *Modified Distribution*. Jurnal rekayasa sistem industri.
- [2] Darmawan Yudhanegara (2021). Riset Operasi Manajemen Transportasi. Ahlimedia Press.
- [3] Nugroho Dimas Suharto, Ade Momon Subagyo, & Risma Fitriani (2021). Optimalisasi Biaya Pendistribusian Produk Kaca Menggunakan Model Transportasi Dan Metode *Stepping Stone*. Jurnal intech teknik industri.
- [4] Marwan (2021). Optimasi Biaya Distribusi Material Dengan Metode *NWC (North West Corner)* Dan Metode *VAM (Vogel Approximation Method)* Pada PT. XYZ. IESM Journal.
- [5] Ana Srikaningsih, Achmad Daengs, et al (2020). Metodologi Penelitian Pendekatan Multidisipliner. Ideas Publishing.
- [6] Susti Eliany Purba (2018). Analisis Beberapa Metode Transportasi Dalam Optimalisasi Biaya Distribusi. Skripsi S1.
- [7] Fitriatien & Sri Rahmawati (2016). Metode Transportasi Sebagai Solusi Alternatif Dalam Pengambilan Keputusan Pada Operasional Riset. Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.