

## Penentuan Rute dan Biaya Transportasi Tandan Buah Segar dengan Metode North West Corner

Nopiya Ranti<sup>1</sup>, Imam Bayhaqi<sup>1\*</sup>, Daumi Rahmatika<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Jambi

\*Corresponding author, e-mail: imambaihaqi67@gmail.com

### ABSTRACT

The impact of delays in handling TBS distribution on fruit quality can reduce the selling price of TBS to factories. In addition, the uncertain delivery route causes the delivery to change the route when the fruit has arrived at the processing plant, this is because the amount of TBS received by the processing plant is already large. This condition will affect the transportation costs for the distribution of TBS with non-fixed routes. It is necessary to determine TBS delivery routes so that transportation costs can be minimized and TBS quality is maintained. The North West Corner method is part of the transportation method in determining the delivery route from the supply location to the demand location. the use of the North West Corner method obtains the TBS delivery route from the plantation to the factory as well as the delivery capacity according to supply and demand. TBS shipments from Terentang Baru to Kedaton are 150 tons per month. TBS shipments from Jangga Aur to Asiatic Persada are 210 tons per month. TBS shipments from Karmeo to Humusindo Makmur are 350 tons per month. TBS shipments from Tanjung Marwo to Dali Muda Perkasa are 450 tons per month. The delivery of TBS from Jelutih to Inti Indo Sawit Subur is 600 tons per month. The total transportation costs incurred by the Catur Karya farmer group per month are Rp. 90.150.000.

Keywords: Transportation, Distribution, North West Corner.

### ABSTRAK

Dampak keterlambatan dalam penanganan distribusi TBS terhadap kualitas buah dapat menurunkan harga jual TBS ke pabrik. Selain itu rute pengiriman yang tidak pasti menyebabkan pengiriman terjadi perubahan rute disaat buah sudah sampai di pabrik pengolahan, hal ini dikarenakan jumlah TBS yang diterima pabrik pengolahan sudah banyak. Dengan kondisi seperti ini akan berpengaruh terhadap biaya transportasi untuk pendistribusian TBS dengan rute yang tidak tetap. Perlu adanya penentuan rute pengiriman TBS sehingga biaya transportasi dapat minimum dan kualitas TBS tetap terjaga. Metode *North West Corner* merupakan bagian dari metode transportasi dalam menentukan rute pengiriman dari lokasi *supply* menuju lokasi *demand*. penggunaan metode *North West Corner* memperoleh rute pengiriman TBS dari kebun menuju ke pabrik serta kapasitas pengiriman sesuai dengan *supply* dan *demand*. Pengiriman TBS dari Terentang Baru ke Kedaton sebanyak 150 ton per bulannya. Pengiriman TBS dari Jangga Aur ke Asiatic Persada sebanyak 210 ton per bulannya. Pengiriman TBS dari Karmeo ke Humusindo Makmur sebanyak 350 ton per bulannya. Pengiriman TBS dari Tanjung Marwo ke Dali Muda Perkasa sebanyak 450 ton per bulannya. Pengiriman TBS dari Jelutih ke Inti Indo Sawit Subur sebanyak 600 ton per bulannya. Total biaya transportasi yang dikeluarkan oleh kelompok tani catur karya per bulannya sebesar Rp. 90.150.000.

Kata kunci: Transportasi, Distribusi, North West Corner.

### PENDAHULUAN

Transportasi merupakan sub cakupan dalam *supply chain management* yang didefinisikan sebagai proses untuk menentukan bagaimana dan kapan harus mengirim barang

ke konsumen. Pada kegiatan transportasi sering terjadi *trade off* antar biaya konsumen, sehingga untuk menentukan metode transportasi yang akan digunakan perlu pertimbangan antara efisiensi dan kecepatan dalam pengiriman barang. Biaya menjadi pertimbangan dalam

menentukan pengiriman karena transportasi menyumbang 40% dari total biaya logistik [1].

Pengembangan perekonomian nasional di sektor pertanian diarahkan untuk mendukung kemajuan industri. Adapun kontribusi di sektor pertanian dan perkebunan terhadap pengembangan industri nasional adalah dalam penyediaan bahan baku bagi kebutuhan berbagai sektor industri [2]. Salah satu sektor pertanian dan perkebunan yang mendukung kemajuan industri adalah perkebunan kelapa sawit. Perkebunan kelapa sawit memberikan kontribusi terhadap kesejahteraan, pembangunan daerah, perekonomian, dan energi [3]. Perkebunan kelapa sawit dikelola oleh perusahaan besar swasta 54,94%, perkebunan rakyat 40,79%, dan perkebunan besar nasional 4,27% [4]. Perkebunan rakyat dikelola oleh rakyat itu sendiri, mulai dari proses pembukaan lahan, penanaman bibit, pemupukan, panen, dan pendistribusian ke pabrik-pabrik.

Pendistribusian ke pabrik pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) dari perkebunan rakyat sering mengalami kendala di transportasi pengiriman TBS. Pemilihan rute terbaik dengan biaya transportasi optimum sering diabaikan, hal ini akan berdampak terhadap keterlambatan dalam pengiriman, menurunnya kualitas TBS di perjalanan, dan biaya transportasi yang tinggi. Perlu adanya rute distribusi yang jelas agar tidak terjadi *supply* dan *demand* yang tidak sesuai.

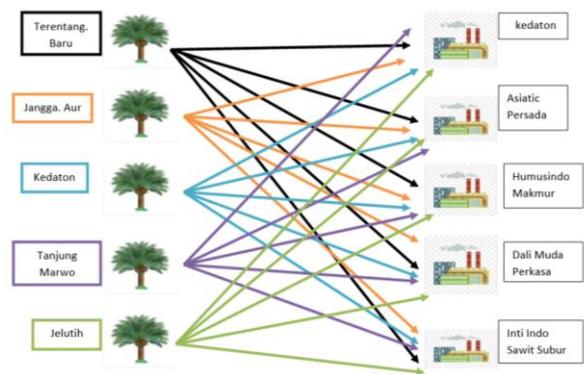
Berdasarkan observasi yang telah dilakukan di kelompok tani catur karya yang merupakan pengelola perkebunan sawit yang berada di Kabupaten Batanghari mendapatkan satu permasalahan yang perlu diselesaikan. Permasalahan yang ada pada kelompok tani adalah tingginya biaya transportasi di sebabkan oleh beberapa faktor yaitu ketika biaya transportasi hanya cukup untuk ke pabrik yang dituju namun ternyata pabrik yang dituju tersebut mengalami penumpukan TBS maka transportasi tersebut dialihkan ke pabrik yang tidak mengalami penumpukan TBS, maka butuh biaya tambahan untuk menuju pabrik berikutnya. Biaya transportasi terdiri dari biaya makan, biaya keamanan, biaya muat, biaya bongkar sawit, dan biaya bahan bakar.

Besarnya dampak keterlambatan terhadap

meningkatnya biaya transportasi menyebabkan adanya kebutuhan untuk melakukan perencanaan perbaikan pada bagian transportasi di lima wilayah menuju pabrik pengolahan TBS. Proses pendistribusian yang tepat akan berdampak efisien terhadap biaya transportasi dengan menggunakan metode *North West Corner* untuk menentukan rute pengiriman barang [5]. Metode *North West Corner* dapat mengoptimalkan biaya distribusi material dengan kombinasi metode *Stepping Stone* [6]. Selain metode *Stepping Stone*, metode *North West Corner* dapat mengoptimalkan biaya distribusi material proyek dengan kombinasi metode *Modified Distribution* [7]. Dalam penelitian ini akan melakukan perencanaan rute distribusi yang tepat dari wilayah kelompok tani sehingga diketahui biaya transportasi untuk pengiriman TBS dengan metode *North West Corner*.

## METODE

Objek penelitian dilakukan di Kabupaten Batanghari pada kelompok tani catur karya yang bergerak dibidang kebun kelapa sawit. Kelompok tani catur karya terdiri dari lima lokasi kebun kelapa sawit, yaitu Desa Terentang Baru, Desa Jangga Aur, Desa Kedaton, Desa Tanjung Marwo, dan Desa Jelutih. Desa penghasil TBS di lima wilayah ini akan di sistribusikan ke lima pabrik pengolahan TBS yang ada di Kabupaten Batanghari, yaitu perusahaan PT. Kedaton, PT. Asiatic Persada, PT. Humusindo Makmur, PT. Dali Muda Perkasa, PT. Inti Indo Sawit. Berikut skema pendistribusian TBS dari lahan kelompok tani ke pabrik pengolahan TBS, dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ilustrasi Pendistribusian TBS

Pengumpulan data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Adapun data-data yang dibutuhkan sebagai berikut:

1. Data rute distribusi TBS dari kebun kelompok tani menuju ke pabrik pengolahan TBS.
2. Data biaya bahan bakar kendaraan yang digunakan untuk pendistribusian TBS menuju pabrik pengolahan TBS.
3. Data biaya muat TBS, timbangan TBS, dan operasional pengiriman TBS menuju pabrik menggunakan *dump truck*.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *North West Corner* yang merupakan bagian dari metode transportasi [8]. Metode *North West Corner* dilakukan dengan cara membuat urutan sumber dan lokasi tujuan dari sisi kiri ke kanan dan dari atas ke bawah dalam peta data matriks. Cara penghitungan biaya transportasi dengan menggunakan metode *North West Corner* dimulai dari sisi kiri atas, kemudian bergerak ke kiri atau ke bawah sesuai dengan kapasitas produksi *supply* dan *demand* [9].

Adapun langkah-langkah untuk menyelesaikan permasalahan dengan metode *North West Corner* adalah [9]:

- a. Mulai pada pojok barat laut tabel dan alokasikan sebanyak mungkin pada  $X_{11}$  tanpa menyimpang dari kendala penawaran atau permintaan (artinya  $X_{11}$  ditetapkan sama dengan yang terkecil diantara nilai  $S_1$  dan  $D_1$ ).
- b. Ini akan menghabiskan penawaran pada sumber 1 dan atau permintaan pada tujuan 1. Akibatnya, tidak ada lagi barang yang dapat dialokasikan ke kolom atau baris yang telah dihabiskan dan kemudian baris atau kolom itu dihilangkan. Kemudian alokasikan sebanyak mungkin ke kotak di dekatnya pada baris atau kolom yang tak dihilangkan. Jika baik kolom maupun baris telah dihabiskan pindahkan secara diagonal ke kotak berikutnya.
- c. Lanjutkan dengan cara yang sama sampai semua penawaran telah dihabiskan dan keperluan permintaan telah dipenuhi.

Rumus

$$Z_{min} = \sum_{i=1}^m \sum_{j=0}^n C_{ij}X_{ij} \quad (1)$$

Keterangan :

$m_i$  = Kapasitas penawaran unit ( $m$ ) dari sumber  $i$

$n_j$  = Kapasitas permintaan unit ( $n$ ) dari sumber  $j$

$X_{ij}$  = Unit yang dikirim dari sumber  $i$  ke tujuan  $j$

$C_{ij}$  = Biaya angkut per unit dari sumber  $i$  ke

tujuan  $j$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Konversi Biaya Distribusi per Ton TBS

Berdasarkan data yang diperoleh dari kelompok tani catur karya untuk biaya distribusi TBS dari kebun menuju pabrik sebagai berikut:

Tabel 1. Konversi Biaya Distribusi TBS

No	Desa Penghasil TBS	Pabrik	Biaya Transportasi (Rp)	Biaya Transportasi per Ton TBS
1	Terentang Baru	Kedaton	300.000	30.000
		Asiatic	200.000	20.000
		Persada		
		Humusindo	150.000	15.000
		Makmur		
		Dali Muda	400.000	40.000
2	Jangga Aur	Perkasa		
		Inti Indo	450.000	45.000
		Sawit Subur		
		Kedaton	250.000	25.000
		Asiatic	400.000	40.000
		Persada		
3	Karmeo	Humusindo	350.000	35.000
		Makmur		
		Dali Muda	300.000	30.000
		Perkasa		
		Inti Indo	400.000	40.000
		Sawit Subur		
		Kedaton	200.000	20.000
		Asiatic		
		Persada	350.000	35.000

No	Desa Penghasil TBS	Pabrik	Biaya Transportasi (Rp)	Biaya Transportasi per Ton TBS
		Humusindo Makmur	450.000	45.000
		Dali Muda Perkasa	250.000	25.000
		Inti Indo Sawit Subur	300.000	30.000
		Kedaton	350.000	35.000
		Asiatic Persada	450.000	45.000
4	Tanjung Marwo	Humusindo Makmur	300.000	30.000
		Dali Muda Perkasa	500.000	50.000
		Inti Indo Sawit Subur	200.000	20.000
		Kedaton	400.000	40.000
		Asiatic Persada	300.000	30.000
5	Jelutih	Humusindo Makmur	200.000	20.000
		Dali Muda Perkasa	450.000	45.000
		Inti Indo Sawit Subur	650.000	65.000
		Kedaton	400.000	40.000
		Asiatic Persada	300.000	30.000

Sumber: Pengolahan Data

Setelah diketahui data biaya distribusi TBS dari kebun kelompok tani menuju ke pabrik pengolahan TBS, selanjutnya diketahui jumlah *supply* dari kebun kelompok tani dan *demand* dari pabrik pengolahan TBS per bulannya. Data *supply* dan *demand* dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Data *Supply* TBS per Bulan

No	Desa Penghasil TBS	<i>Supply</i> (Ton)	Simbol
1	Terentang Baru	150	D1
2	Jangga Aur	210	D2
3	Karneo	350	D3
4	Tanjung Marwo	450	D4
5	Jelutih	600	D5

Sumber Data: Pengolahan Data

Tabel 3. Data *Demand* TBS per Bulan

No	Pabrik Pengolah TBS	<i>Demand</i> (Ton)	Simbol
1	Kedaton	150	P1
2	Asiatic Persada	210	P2
3	Humusindo Makmur	350	P3
4	Dali Muda Perkasa	450	P4
5	Inti Indo Sawit Subur	600	P5

Sumber Data: Pengolahan Data

### Penyelesaian Transportasi dengan Metode *North West Corner*

Penyelesaian masalah transportasi untuk pengiriman TBS dari kebun kelompok tani catur menuju ke pabrik pengolahan TBS dengan menggunakan metode *North West Corner* sebagai berikut:

#### TAHAP 1

To \ From	P1	P2	P3	P4	P5	<i>Supply</i> (Ton)
D1	30	20	15	40	45	<b>150</b>
D2	25	40	35	30	40	210
D3	20	35	45	25	30	350
D4	35	45	30	50	20	450
D5	40	30	20	45	65	600
<i>Demand</i> (Ton)	<b>150</b>	210	350	450	600	1760

Metode *North West Corner* dimulai dari pojok kanan atas untuk mengalokasikan persediaan TBS yang ada di Desa Terentang Baru sebanyak 150 ton TBS menuju pabrik pengolahan yaitu Kedaton. Dapat diketahui persediaan TBS di Desa Terentang Baru telah habis untuk memenuhi permintaan di Pabrik Kedaton yang membutuhkan sebanyak 150 ton TBS. Untuk pabrik pengolahan TBS di kedaton sudah terpenuhi, sehingga untuk Desa Terentang Baru menuju ke pabrik pengolahan TBS di Kedaton sudah selesai. Lanjut ke tahap kedua.

## TAHAP 2

To From	P1	P2	P3	P4	P5	Supply (Ton)
D1	30 150	20	15	40	45	<b>150</b>
D2	25	40 210	35	30	40	<b>210</b>
D3	20	35	45 350	25	30	350
D4	35	45	30	50 450	20	450
D5	40	30	20	45	65	600
<i>Demand</i> (Ton)	<b>150</b>	<b>210</b>	350	450	600	1760

Tahap kedua dimulai dari pojok kanan atas yang pengalokasiannya masih kosong. Untuk mengalokasikan persediaan TBS yang ada di Desa Jangga Aur menuju pabrik pengolahan TBS yaitu Asiatic Persada. Dapat diketahui persediaan TBS di Desa Jangga Aur sebanyak 210 ton TBS telah habis untuk memenuhi permintaan di pabrik Asiatic Persada sebanyak 210 ton TBS. Untuk pabrik pengolahan TBS di Asiatic Persada sudah terpenuhi, sehingga untuk Desa Jangga Aur menuju ke pabrik pengolahan TBS di Asiatic Persada sudah selesai. Lanjut ke tahap ketiga.

## TAHAP 3

To From	P1	P2	P3	P4	P5	Supply (Ton)
D1	30 150	20	15	40	45	<b>150</b>
D2	25	40 210	35	30	40	<b>210</b>
D3	20	35	45 350	25	30	<b>350</b>
D4	35	45	30	50 450	20	450
D5	40	30	20	45	65	600
<i>Demand</i> (Ton)	<b>150</b>	<b>210</b>	<b>350</b>	450	600	1760

Tahap ketiga dimulai dari pojok kanan atas yang pengalokasiannya masih kosong. Untuk mengalokasikan persediaan TBS yang ada di Desa Karneo menuju pabrik pengolahan TBS yaitu Humusindo Makmur. Dapat diketahui persediaan TBS di Desa Karneo sebanyak 350 ton TBS telah habis untuk memenuhi permintaan di pabrik Humusindo Makmur sebanyak 350 ton TBS. Untuk pabrik pengolahan TBS di Humusindo Makmur sudah terpenuhi, sehingga untuk Desa Karneo menuju ke pabrik pengolahan TBS di Humusindo Makmur sudah selesai. Lanjut ke tahap keempat.

## TAHAP 4

To From	P1	P2	P3	P4	P5	Supply (Ton)
D1	30 150	20	15	40	45	<b>150</b>
D2	25	40 210	35	30	40	<b>210</b>
D3	20	35	45 350	25	30	<b>350</b>
D4	35	45	30	50 450	20	<b>450</b>
D5	40	30	20	45	65	600
<i>Demand</i> (Ton)	<b>150</b>	<b>210</b>	<b>350</b>	<b>450</b>	600	1760

Tahap keempat dimulai dari pojok kanan atas yang pengalokasiannya masih kosong. Untuk mengalokasikan persediaan TBS yang ada di Desa Tanjung Marwo menuju pabrik pengolahan TBS yaitu Dali Muda Perkasa. Dapat diketahui persediaan TBS di Desa Tanjung Marwo sebanyak 450 ton TBS telah habis untuk memenuhi permintaan di pabrik Dali Muda Perkasa sebanyak 450 ton TBS. Untuk pabrik pengolahan TBS di Dali Muda Perkasa sudah terpenuhi, sehingga untuk Desa Tanjung Marwo menuju ke pabrik pengolahan TBS di Dali Muda Perkasa sudah selesai. Lanjut ke tahap kelima.

## TAHAP 5

To \ From	P1	P2	P3	P4	P5	Supply (Ton)
D1	30	20	15	40	45	150
D2	25	40	35	30	40	210
D3	20	35	45	25	30	350
D4	35	45	30	50	20	450
D5	40	30	20	45	65	600
Demand (Ton)	150	210	350	450	600	1760

Tahap kelima dimulai dari pojok kanan atas yang pengalokasiannya masih kosong. Untuk mengalokasikan persediaan TBS yang ada di Desa Jelutih menuju pabrik pengolahan TBS yaitu Inti Indo Sawit Subur. Dapat diketahui persediaan TBS di Desa Jelutih sebanyak 600 ton TBS telah habis untuk memenuhi permintaan di pabrik Inti Indo Sawit Subur sebanyak 600 ton TBS. Untuk pabrik pengolahan TBS di Inti Indo Sawit Subur sudah terpenuhi, sehingga untuk Desa Jelutih menuju ke pabrik pengolahan TBS di Inti Indo Sawit Subur sudah selesai.

Proses ini telah selesai karena semua persediaan sudah didistribusikan ke pabrik sesuai dengan jumlah permintaan. Selanjutnya lakukan perhitungan biaya transportasi yang telah dilakukan dengan metode *North West Corner*.

$$Z_{min} = (30 \cdot 150) + (40 \cdot 210) + (45 \cdot 350) + (50 \cdot 450) + (65 \cdot 600)$$

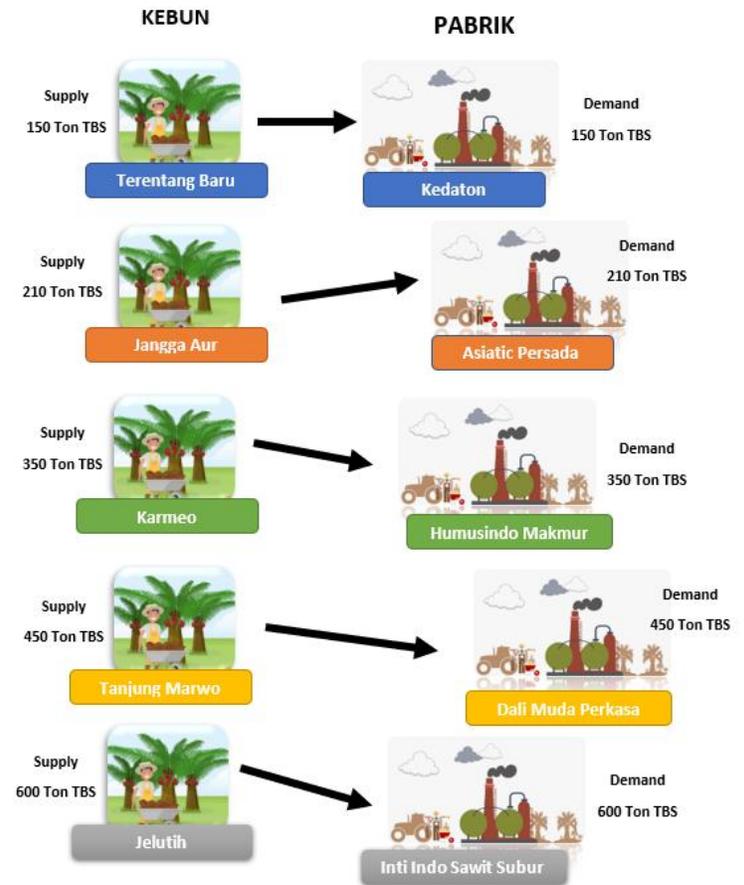
$$Z_{min} = 90.150$$

$$Cost = 90.150 \cdot 1.000$$

$$Cost = 90.150.000$$

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan dengan menggunakan metode *North West Corner* diperoleh biaya transportasi untuk pengiriman TBS dari lahan

perkebunan kelompok tani catur menuju pabrik pengolahan TBS selama satu bulan sebesar Rp. 90.150.000.-, ilustrasi pengiriman TBS dari kebun kelompok tani menuju ke pabrik pengolahan TBS dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Ilustrasi Pengiriman TBS dengan Metode *North West Corner*

## KESIMPULAN

Hasil dari penentuan rute dan biaya transportasi TBS dari lahan perkebunan kelompok tani catur menuju pabrik pengolahan TBS menggunakan metode *North West Corner* diketahui bahwa:

1. Pengiriman TBS dari Desa Terentang Baru ke pabrik Kedaton sebanyak 150 ton TBS per bulannya.
2. Pengiriman TBS dari Desa Jangga Aur ke pabrik Asiatic Persada sebanyak 210 ton TBS per bulannya.
3. Pengiriman TBS dari Desa Karneo ke pabrik

- Humusindo Makmur sebanyak 350 ton TBS per bulannya.
4. Pengiriman TBS dari Desa Tanjung Marwo ke pabrik Dali Muda Perkasa sebanyak 450 ton TBS per bulannya.
  5. Pengiriman TBS dari Desa Jelutih ke pabrik Inti Indo Sawit Subur sebanyak 600 ton TBS per bulannya.
  6. Total biaya transportasi yang harus dikeluarkan oleh kelompok tani catur karya per bulannya sebesar Rp. 90.150.000.- untuk pengiriman TBS dari kebun menuju ke pabrik pengolahan TBS.

- [8] Heizer, J. Prinsip-prinsip Manajemen Operasi. Jakarta: Salemba Empat. 2001.
- [9] Aminudin. Prinsip-prinsip Riset Operasi. Jakarta: Erlangga. 2005.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Frazelle, Edward. Supply Chain Management Startegy. McGraw-Hill. New York. USA, 2001.
- [2] Kementerian Keuangan. Laporan Kajian Nilai Tambah Produk Pertanian. Jakarta:Kementerian Keuangan Republik Indonesia Badan Kebijakan FiskalPusat Kebijakan Ekonomi Makro. 2012.
- [3] Dinas Perkebunan Provinsi Kalimantan Timur. <https://disbun.kaltimprov.go.id/artikel/perkebunan-kelapa-sawit-berkontribusi-ekonomi-dan-energi>. 28 April 2022.
- [4] Kompas.com. <https://money.kompas.com/read/2022/01/10/142529126/ini-daftar-daerah-yang-memiliki-perkebunan-sawit-terluas-di-indonesia?page=all>. 10 Januari 2022.
- [5] Pasaribu, M. Implementation of North West Corner Transportation Method for Optimizing Item Shipping Cost. Jurnal Teknologi Komputer, 13(1), 1–4. 2019.
- [6] Putra, F. E., Purba, H. H., & Anggraeni, I. A. The Optimization of Distribution and Transportation Costs for Common Good Products. International Journal of Industrial Optimization, 1(2), 111. 2020.
- [7] Soplanit, P. P. G., Dundu, A. K. T., & Mangare, J. B. Metode NWC (North West Corner) Dan Modi (Modified Distribution) Pada Proyek Pembangunan Jembatan Di Sulawesi Utara. Jurnal Sipil Statik, 7(12), 1633–1640. 2019.