

PENERAPAN *SAVING MATRIX* UNTUK MEMINIMALISIR BIAYA DAN MENENTUKAN RUTE *PICK UP* PAKET MITRA KORPORAT DI PT POS INDONESIA (PERSERO) KANTOR CABANG PEMATANG SIANTAR

Gayuh Minang Lati¹⁾, Sandri Faber Timotius Simanjuntak²⁾

¹⁾D3 Administrasi Logistik, Universitas Logistik Bisnis Internasional
Email: gayuhminang@ulbi.ac.id

²⁾D3 Administrasi Logistik, Universitas Logistik Bisnis Internasional
Email: sandrifaber4@gmail.com

Abstrak

PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Cabang Pematang Siantar memiliki layanan pick up barang kiriman korporat di wilayah kota Pematang Siantar dan kabupaten Simalungun. Pada saat ini ada sebanyak 14 mitra korporat yang melakukan permintaan layanan tersebut setiap harinya. Dalam layanan ini terdapat masalah yang ditemukan dalam pengoprasian kendaraan layanan pick up yaitu belum memiliki rute pick up ke masing-masing korporat yang menyebabkan proses pick up kurang baik dan dari segi biaya bahan bakar transportasi pengangkut barang paket mitra korporat yang melebihi biaya standar perusahaan.

Saving Matrix merupakan metode yang digunakan untuk menentukan jarak, rute waktu atau ongkos dalam pelaksanaan pengiriman barang dari perusahaan kepada konsumen. Metode ini bertujuan agar pengiriman barang yang sesuai pesanan konsumen dapat dilakukan dengan cara yang efektif dan efisien, sehingga perusahaan dapat menghemat biaya, tenaga dan waktu pengiriman. Langkah-langkah dalam penyelesaian masalah ini adalah dengan menghitung matriks jarak, menghitung nilai saving dan melakukan iterasi.

Pada penelitian ini dilakukan penentuan rute pick up barang yaitu Kantor Cabang – Horas Insani – Imigrasi – Bea Cukai – KPKNL – GKPS – Taspen – HKBP – Adira Finance – Pengadilan Negeri – Kopnus – Pegadaian – KPP – Pengadilan Agama – DJP – Kantor Cabang. Rute ini dianggap lebih baik dibandingkan sebelumnya karena memiliki jarak total lebih sedikit ketimbang sebelum adanya rute. Jarak total sebelum di optimasi adalah 106.5 km sedangkan setelah dioptimasi menggunakan metode saving matrix adalah 47,4 km dan biaya bahan bakar kendaraan untuk proses pick up dari sebelumnya sebesar Rp 75.437,00. menjadi Rp 33.575,00.

Kata Kunci: *Pick Up, Penentuan Rute, Saving Matrix*

1. PENDAHULUAN

Dalam dunia bisnis, transportasi mempunyai peranan yang sangat vital. Jaringan transportasi memungkinkan produk berpindah dari satu lokasi semula ke lokasi konsumen yang sering kali dibatasi jarak. Transportasi yang baik merupakan hal penting agar produk dapat dikirim sampai ke konsumen secara tepat waktu, tepat pada tempat yang telah dilakukan dan produk dalam kondisi baik. Keputusan penentuan jadwal serta rute pengiriman menjadi sesuatu yang penting dalam rangka meminimumkan biaya pengiriman, meminimumkan waktu

atau jarak tempuh. Pemilihan rute terbaik akan membuat efisiensi penjemputan produk. Rute terbaik adalah rute dengan jarak terpendek, yang tentunya akan mempengaruhi biaya transportasi yang terjadi. Jarak tempuh kendaraan yang lebih pendek berarti biaya transportasi yang lebih rendah. Penjemputan barang dari beberapa titik sumber dan kembali ke tempat semula tentunya merupakan suatu permasalahan yang cukup kompleks, karena dengan adanya beberapa tempat tujuan pengiriman produk akan menimbulkan beberapa jalur distribusi yang jarak dan waktu tempuh yang semakin

panjang dan lama. Hal tersebut tentunya akan berimbas pada biaya pengiriman (transportasi) yang cukup besar (Muhammad, Bakhtiar, & Rahmi, 2017)

PT. Pos Indonesia (Persero) Cabang Pematang Siantar adalah salah satu dari Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang ada di Indonesia yang menyediakan layanan komunikasi, keuangan, dan logistik. PT. Pos Indonesia (Persero) Cabang Pematang Siantar melakukan perjanjian kerjasama dengan korporat yang berada di wilayah kabupaten Simalungun dan kota Pematang Siantar. Korporat yang saat ini melakukan kerjasama sebanyak 14 mitra. Kerjasama ini berisikan layanan pick up barang kiriman korporat yang sudah disepakati tarif pengirimannya oleh kedua belah pihak. Dalam pendistribusiannya pihak PT. Pos Indonesia (Persero) cabang Pematang Siantar menggunakan mobil dinas pick up yang dioperasikan oleh supir dan seorang Accountant Executive. Dari 14 mitra korporat yaitu Adira Finance, Bea Cukai, GKPS, HKBP, Horas Insani, Imigrasi, KPKNL, DJP, Koperasi Nusantara, KPP Pratama, Pengadilan Agama, Pengadilan Negeri, Pegadaian Parluasan dan Taspen realisasinya penjemputan barangnya dilakukan tidak sesuai dengan Perjanjian Kerja Sama (PKS) atau berdasarkan On Call. Dimana hal tersebut menyebabkan pemborosan waktu karena belum adanya rute penjemputan barang dan dari segi biaya yang digunakan melebihi batas standar pengeluaran bahan bakar yang ditentukan oleh perusahaan. Kedua hal tersebut disebabkan oleh tidak adanya rute penjemputan yang pasti pada setiap harinya dalam melakukan proses pick up barang. Lalu perusahaan melakukan proses pick up ke satu titik penjemputan lalu kembali ke kantor semula pada setiap kali melakukan proses pick up ke masing - masing korporat.

Dari permasalahan tidak adanya rute dan penjemputan barang yang dilakukan secara *On Call* mengakibatkan pemborosan biaya bahan bakar, yang seharusnya penjemputan bisa dilakukan dari satu titik penjemputan ke

titik penjemputan berikutnya karena dapat dilakukan dengan satu kendaraan pick up saja yang dimana kendaraan itu cukup untuk menampung semua muatan paket mitra korporat. Jenis kendaraan yang dipakai adalah kendaraan tipe mobil pick up dengan merk Mitshubishi L300 dengan kapastias daya tampung sebesar 5.625 m³. Setiap harinya perusahaan melakukan proses *pick up* ke seluruh mitra yang ada dengan mengeluarkan biaya yang sama, rata-rata biayanya yaitu sebesar Rp 70.000 per harinya data ini didapatkan berdasarkan hasil wawancara dengan petugas *pick up* kiriman korporat. Biaya ini hanya mencakup biaya dari proses *pick up* yang dilakukan tanpa rute penjemputan barang yang tidak efektif. Sedangkan biaya standar bahan bakar yang ditetapkan oleh perusahaan adalah sebesar Rp 50.000 per harinya berdasarkan ketentuan perusahaan pada tahun 2023. Sehingga dari jumlah jarak tempuh dan besar biaya bahan bakar rata rata yang tinggi dibandingkan dengan biaya ditetapkan menyebabkan ketidaksesuaian dan menjadi permasalahan yang timbul.

Berikut merupakan gambaran data jarak setiap mitra dan biaya bahan bakar dalam satu hari melakukan proses *pick up* ke mitra korporat yang berdasarkan $\frac{\text{Jarak pulang-pergi (km)}}{\text{Bahan bakar km/satu liter (km)}}$ kemudian dikalikan dengan harga terkini bahan bakar bio solar yaitu sebesar Rp. 6.800,00. Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel I.1 berikut,

Tabel 1 Data Jarak dan Biaya dalam Proses Pick Up

No.	Mitra Korporat	Jarak Pulang Pergi
1.	ADIRA FINANCE	6 Km
2.	BEA CUKAI	8.6 Km
3.	GKPS	6.2 Km
4.	HKBP	6.4 Km
5.	HORAS INSANI	7.6 Km
6.	IMIGRASI	22 Km
7.	KPKNL	8.4 Km
8.	KANWIL DJP SUMUT II	1.3 Km

No.	Mitra Korporat	Jarak Pulang Pergi
9.	KOPERASI NUSANTARA	4.8 Km
10.	KPP PRATAMA	3.4 Km
11.	PENGADILAN AGAMA	9 Km
12.	PENGADILAN NEGERI	11.4 Km
13.	PT PEGADAIAN PARLUASAN	4.6 Km
14.	TASPEN	6.8 Km

Sumber : *Google Maps*, 2023

Dari data pada Tabel I.1 terlihat bahwa cukup tinggi jarak tempuh proses pick up yang dilalui sehingga biaya yang dikeluarkan dalam proses *pick up* barang per harinya juga cukup tinggi. Untuk jarak tempuh penjemputan barang membutuhkan biaya bahan bakar sebesar Rp 75.437 perhari nya. Biaya tersebut tentukan akan bertambah lagi jika beberapa mitra korporat melakukan permintaan secara *On Call*. Sedangkan biaya *pick up* barang yang dalam batas wajar sudah ditentukan oleh perusahaan yaitu sebesar Rp 50.000 untuk per harinya. Maka dari hasil selisih biaya yang berbeda pada kebijakan biaya yang sudah ditentukan perusahaan menyebabkan pemborosan dalam proses *pick up*. Terlihat juga pada data jarak yang sangat besar jarak tempuh yang dilalui menyebabkan tidak efisiennya dari segi biaya. *Output* yang ingin dicari yaitu penentuan rute pick up barang dan pengurangan biaya bahan bakar. Untuk menentukan sebuah rute ada banyak metode yang dapat dipakai namun dengan karakteristik masalah yang ada di PT. Pos Indonesia (Persero) Kantor Cabang Pematang Siantar yang hanya menentukan rute *pick up* tanpa adanya permasalahan kapasitas, dimana kendaraan *pick up* mobil Mitshubishi L300 ini cukup melakukan satu kali perjalanan dengan menentukan rute dengan salah satu maka metode yang akan dipakai yaitu *Saving Matrix*.

Menurut (Instanigrum, 2010) *Saving Matrix* merupakan metode yang digunakan untuk menentukan jarak, rute, waktu atau ongkos dalam pelaksanaan pengiriman barang dari perusahaan kepada konsumen. Metode ini bertujuan agar pengiriman barang

yang sesuai pesanan konsumen dapat dilakukan dengan cara yang efektif dan efisien, sehingga perusahaan dapat menghemat biaya, tenaga dan waktu pengiriman.

Adapun langkah-langkah dalam menggunakan metode *Saving Matrix* menurut (Instanigrum, 2010) adalah sebagai berikut:

1. Menentukan *Matrix* Jarak

Penentuan jarak ini dimulai dari jarak setiap lokasi ke lokasi lainnya. Penentuan jarak ini dilihat dari aplikasi *Google Maps* untuk membantu pencarian jarak terhadap tempat – tempat tersebut yang saling berkaitan.

2. Menghitung *matrix* jarak Penghitungan

Matrix jarak ini diasumsikan bahwa tempat – tempat akan dilewati oleh satu alat angkut secara langsung. Penghitungan matriks jarak ini, dilihat dari baris dikali kolom, sehingga mendapat jarak yang akan ditentukan.

3. Menganalisa matriks dengan metode *saving matrix*

Matrix jarak yang sudah ada, akan dianalisis setiap rutenya untuk dapat dihitung rute yang akan dipilih. Menganalisa matriks jarak dengan metode *saving matrix* ini menggunakan matriks jarak pada setiap kantor pos dengan rumus sebagai berikut :

$$S(X,Y) = (GX) + (GY) - XY$$

Di mana:

S(X,Y) : nilai penghematan dari pasangan titik X ke titik Y

(GX) : jarak dari gudang ke titik x

(GY) : jarak dari gudang ke titik y

XY : jarak antara titik x dan titik y

2. METODE PENELITIAN

2.1 Proses Pengambilan Data

Proses pengambilan data yang dilakukan penulis dalam rangka melakukan penelitian di PT. Pos

Indonesia Kantor Cabang Pematang Siantar yaitu dengan cara melakukan praktek kerja lapangan, melakukan wawancara dengan pihak terkait seperti SPV Pemasaran, *Account Executice*, dan Supir. Dalam melakukan penelitian dan perhitungan untuk mendapatkan rute terpendek diperlukan data yang mendukung prosesnya. Data tersebut berupa data primer dan data sekunder

1. Data Primer

Data ini di peroleh melalui pencarian data dan informasi yang dilakukan secara langsung di lapangan, yang meliputi :

- Data gambaran umum perusahaan.
- Data proses kerja

2. Data Sekunder

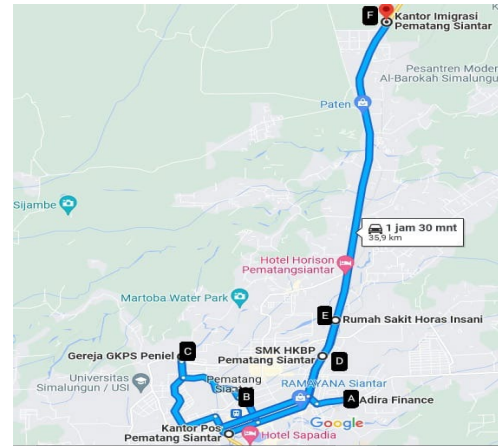
Data ini diperoleh dalam bentuk yang sudah jadi, setelah dibuat atau dikumpulkan oleh suatu badan atau instansi terkait, yang meliputi :

- Data Paket Mitra Korporat (Pcs)
- Data Paket Mitra Korporat (m³)
- Data Jarak dari PT. Pos Indonesia Kantor Cabang Pematang Siantar ke mitra maupun dari mitra ke mitra.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Lokasi *Pick Up* Mitra Korporat

Untuk menentukan lokasi mitra korporat dibantu menggunakan aplikasi Google Maps dengan cara dimasukan note titik awal dengan note tujuannya. Keterbatasan dengan Google Maps adalah hanya bisa memasukan maksimal 8 titik. Berikut merupakan gambar rute pertama *pick up* jika dilihat di aplikasi Google Maps. Gambaran rute disajikan pada Gambar berikut:



Gambar 1 Lokasi *Pick Up* Mitra Korporat di Aplikasi *Google Maps* (1)



Gambar 2 Lokasi *Pick Up* Mitra Korporat di Aplikasi *Google Maps* (2)

3.2 Data *Pick Up* Paket

Berikut merupakan jumlah paket kiriman yang dikirimkan per harinya dalam satu minggu disajikan pada Tabel 2

Tabel 2 Data Jumlah Paket yang di Pick Up dalam satu minggu

No.	Mitra Korporat	Senin (Paket)	Selasa (Paket)	Rabu (Paket)	Kamis (Paket)	Jumat (Paket)
1.	ADIRA FINANCE	32	20	20	20	15
2.	BEA CUKAI	20	20	20	5	10
3.	GKPS	21	45	15	18	10
4.	HKBP	25	25	5	17	4
5.	HORAS INSANI	55	55	55	55	55
6.	IMIGRASI	22	50	50	50	25
7.	KPKNL	20	14	18	22	15
8.	KANWIL DJP SUMUT II	36	10	15	10	5
9.	KOPERASI NUSANTARA	5	7	20	5	10
10.	KPP PRATAMA	580	250	80	160	225
11.	PENGADILAN AGAMA	15	18	15	22	17
12.	PENGADILAN NEGERI	10	15	8	15	9
13.	PEGADAIAN PARLUASAN	50	50	150	50	56
14.	TASPEN	20	40	45	40	1
TOTAL (Paket)		911	619	516	489	457

Sumber: Olahan Penulis,, 2023

Untuk jadwal pick up barang ini sendiri sebenarnya sudah memiliki jadwal masing - masing yang disepakati oleh kedua pihak dalam Surat Kontrak. Namun, petugas yang menjemput barang tidak sesuai dengan prosedur yang berlaku dalam melakukan tugasnya. Mereka menjemput barang berdasarkan panggilan telepon permintaan mitra korporat. Hal tersebut tentunya

menyebabkan jadwal penjemputan barang tidak efektif. Paket mitra korporat ini di pick up oleh seorang *Account Executive* dan Supir. Tabel 3 berikut merupakan data lanjutan dimensi barang yang di *pick up* dalam satu hari dengan *sample* pada hari senin :

Tabel 3 Data Dimensi Barang yang di Pick Up dalam satu hari

NO.	MITRA KORPORAT	KODE	JUMLAH PAKET	KETERANGAN	DIMENSI KOTAK KARDUS
1.	ADIRA FINANCE	A	32	Surat	0.078 m ³
2.	BEA CUKAI	B	20	Surat	0.078 m ³
3.	GKPS	C	21	15 Surat, 6 Paket	0.078 m ³
4.	HKBP	D	25	20 Surat, 5 Paket	0.078 m ³
5.	HORAS INSANI	E	55	44 Surat, 10 Paket	0.078 m ³
6.	IMIGRASI	F	22	Surat	0.078 m ³
7.	KPKNL	G	20	10 Surat, 10 Paket	0.078 m ³
8.	KANWIL DJP SUMUT II	H	36	36 Surat, 6 Paket	0.078 m ³
9.	KOPERASI NUSANTARA	I	5	Surat	0.078 m ³
10.	KPP PRATAMA	J	580	Surat	0.078 m ³
11.	PENGADILAN AGAMA	K	15	Surat	0.078 m ³
12.	PENGADILAN NEGERI SIMALUNGUN	L	10	Surat	0.078 m ³
13.	PEGADAIAN PARLUASAN	M	50	Surat	0.078 m ³
14.	TASPEN	N	20	Surat	0.078 m ³
TOTAL DIMENSI KESELURUHAN		1.092 m ³			

Sumber: Olahan Penulis, 2023

Paket mitra korporat ini terbagi dalam dua jenis yaitu paket barang ringan dan surat perusahaan atau dokumen penting. Masing - masing korporat saat dilakukannya proses pick up keseluruhan paketnya dikemas pada sebuah kotak kardus dengan panjang (0,56 m), lebar (0,38 m) dan tinggi (0,37 m) yang dalam ukuran dimensinya yaitu 0.078 m³. Dimensi dari kotak kardus ini dipakai untuk

seluruh masing - masing korporat setiap kali penjemputan.

3.3 Jarak

Berdasarkan jarak di Aplikasi *Google Maps* berikut data jarak yang didapatkan. Data Jarak disajikan pada Tabel 3.3

Tabel 3 Data Jarak (Km)

	KC	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
A	3	0													
B	4,3	3	0												
C	3,1	5	2,5	0											
D	3,2	2	1,7	3,6	0										
E	4,8	3	1,7	3,5	1	0									
F	11	10	8,8	10,6	8	7,1	0								
G	4,2	3,2	0,2	2,7	1,2	1,2	8,3	0							
H	0,7	3,2	3	2,4	3,3	4,2	11,3	3	0						
I	3,4	4,8	3,7	1,5	4,8	4,8	12	3,6	2	0					
J	2,9	4,3	5	3	6	6	13,2	4,8	1,4	1,2	0				
K	4,5	7	7,3	4,6	8	8	15	7,2	4,3	3,2	2,4	0			
L	5,7	2,7	5,2	7	4,4	8	11,4	5	5,8	8,3	7,2	9,3	0		
M	2,3	2,5	1,2	2,2	2	2,2	9	1	2,1	3,4	4	6,5	5,4	0	
N	3,4	5,2	3,1	1	4,2	4,2	11,5	3	2,4	1	2,2	3,7	7,7	2,8	0

Sumber: Olahan Penulis, 2023

3.3 Data Saving

Data *saving* ini didapatkan dengan melakukan perhitungan berdasarkan rumus :

$$S_{ij} = d_{0i} + d_{j0} - d_{ij}$$

Dengan keterangan

- S_{ij} = jarak titik awal dan tujuan
- d_{0i} = jarak depot tujuan awal
- d_{j0} = jarak depot tujuan akhir

Tabel 4 Data Saving (Km)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
A	0													
B	4,3	0												
C	1,1	4,9	0											
D	4,2	5,8	2,7	0										
E	4,8	7,4	4,4	7	0									
F	4	6,5	3,5	6,2	8,7	0								
G	4	8,3	4,6	6,2	7,8	6,9	0							
H	0,5	2	1,4	0,6	1,3	0,4	1,9	0						
I	1,6	4	5	1,8	3,4	2,4	4	2,1	0					
J	1,6	2,2	3	0,1	1,7	0,7	2,3	2,2	5,1	0				
K	0,5	1,5	3	-0,3	1,3	0,5	1,5	0,9	4,7	5	0			
L	6	4,8	1,8	4,5	2,5	5,3	4,9	0,6	0,8	1,4	0,9	0		
M	2,8	5,4	3,2	3,5	4,9	4,3	5,5	0,9	2,3	1,2	0,3	2,6	0	
N	1,2	4,6	7,9	2,4	4	2,9	4,6	1,7	5,8	4,1	4,2	1,4	2,9	0

3.4 Iterasi

Iterasi dilakukan dengan mencari nilai terbesar pada data *saving*, nilai paling besar menandakan bahwa nilai merupakan iterasi yang terpilih. Iterasi yang terpilih merupakan iterasi yang layak dijadikan rute jika kapasitas yang diangkut tidak melebihi kapasitas kendaraan yang ada ditentukan.

3.5 Biaya Transportasi

Perhitungan biaya transportasi dapat dilakukan sesudah penerapan metode *Saving Matrix* untuk perharinya setelah dibentuknya rute *pick up* barang. Berikut merupakan

perhitungan biaya transportasi setelah dibentuknya rute :

- Jarak tempuh = 47.4 Km
- Biaya bahan bakar = Rp 6.800/liter
- Konsumsi BBM = 9.6 km/liter

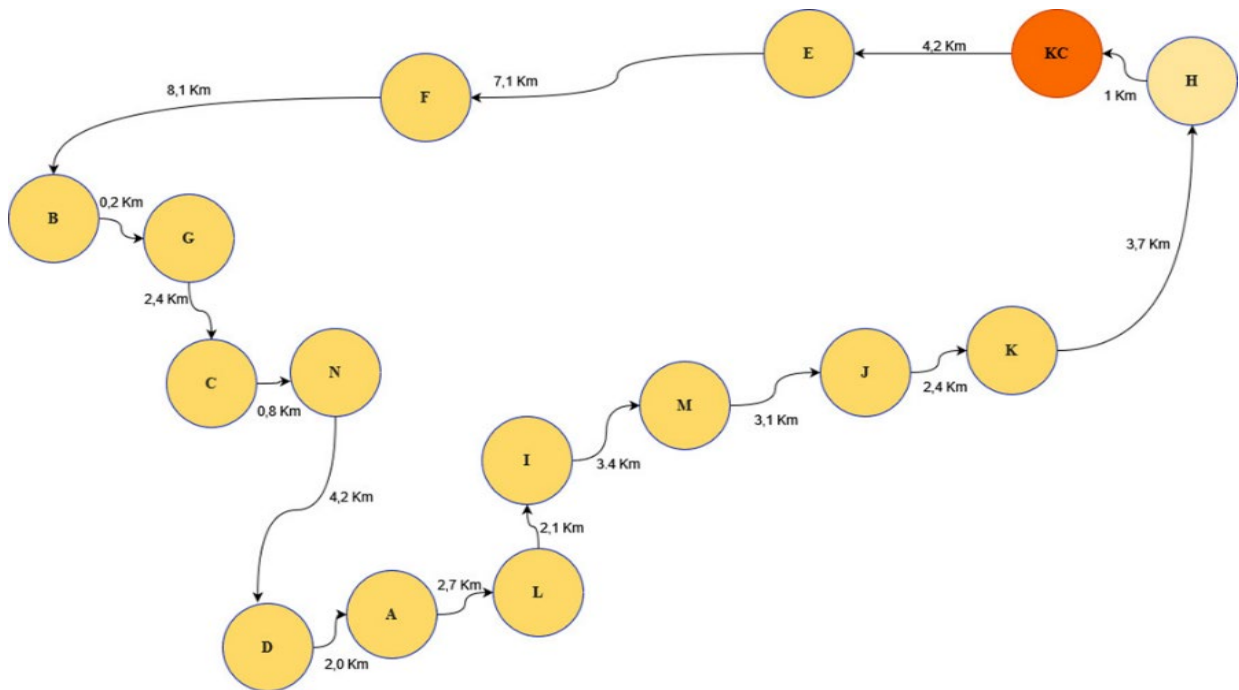
$$\frac{\text{Total Jarak Saving (km)}}{\text{Konsumsi Bahan Bakar (Km/liter)}} \times \text{BBM}$$

$$= \frac{47.4 \text{ Km}}{9.6 \text{ Km/liter}} \times \text{Rp } 6.800/\text{liter}$$

$$= \text{Rp } 33.575$$

3.6 Rute Baru

Berikut merupakan rute yang sudah terbentuk berdasarkan perhitungan metode *Saving Matrix*.



Gambar 3 Rute Baru

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di PT. Pos Indonesia (Persero) Kantor Cabang Pematang Siantar maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Pada penelitian ini telah dibentuk rute pick up barang ke mitra korporat yaitu Rute Kantor Cabang – Horas Insani – Imigrasi – Bea Cukai – KPKNL – GKPS – Taspen – HKBP – Adira Finance – Pengadilan Negeri – Kopnus – Pegadaian – KPP – Pengadilan Agama – DJP – Kantor Cabang.
2. Rute yang terbentuk setelah dilakukannya perhitungan menggunakan metode *Saving Matrix* menghasilkan jarak tempuh dan biaya yang optimum dengan berbandingan jarak tempuh sebelumnya sebesar 106.5 Km menjadi 47.4 Km dan biaya bahan bakar kendaraan untuk proses pick up dari sebelumnya sebesar Rp 75.437,00. menjadi Rp 33.575,00 dengan presentase penurunan lebih dari 50 %.

5. REFERENSI

- Agustina, E., dkk (2022). Manajemen Distribusi. 11-12. Cendikia Mulia Sari, Jakarta.
- Ahmad, F., & Muharram, H. F. (2018). Penentuan Jalur Distribusi Dengan Metode Saving Matriks. *Competitive*, 13(1), 45–66. Universitas Islam Jakarta.
- Alkautsar, D., & Hilman, T.(2016). Pemilihan Jalur Optimal Pada Jaringan Distribusi Paket di PPC Bandung 40400 Dengan Metode Saving Matrix. *Jurnal Logistik Bisnis*. Politeknik Pos Indonesia.
- Bahkhiar, M, & Rahmi, M (2017). Penentuan Rute Distribusi Sirup Untuk Meminimalkan Biaya Transportasi. Vol. 6 No. 1. Universitas Malikussaleh
- Benawardiah, Salsabella. (2022). Optimasi Rute Collecting Paket Kiriman di Delivery Centre Ujung Berung PT. Pos Indonesia dengan Metode Saving Matrix. Politeknik Pos Indonesia.
- Fatma & Fahmi. (2013). Optimasi Distribusi Produk Menggunakan Daerah Penghubun dan Metode Saving Matrix. *Jurnal REVAKASI*. 1-11.
- Google Maps : Lokasi Titik Rute (2023). <https://www.google.com/maps>. Diakses pada 2 Agustus 2023.
- Hall, James A. (2009). Accounting Information System. Salemba Empat, Jakarta.
- Huda, M. M., Rakhawati, D. Y., & Nuha, H. (2015). Penentuan Rute Distribusi Menggunakan Metode Saving Matrix Untuk Meminimalkan Biaya Transportasi Di Pt. Lima Jaya Abadi. *Jurnal Teknik Industri*, 1, 1–14. Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
- Instaningrum, M. (2010). Pengiriman dan Penjadwalan Dengan Metode Saving Matrix Study Kasus Pada PT. Sukanda Djaya Yogyakarta. Penentuan Rute.
- Kasih, P. H., & Maulidina, Y. (2023). *Penentuan Rute Pengiriman untuk Meminimasi Jarak Tempuh Transportasi menggunakan Metode Saving Matrix*. 9(1), 53–62. Universitas Serang Raya.
- Marfuah, U., & Ratmi. (2019). Penentuan Rute Pengiriman Service Part untuk Meminimalkan Biaya Transportasi pada PT XYZ dengan menggunakan Metode Saving Matrix. Universitas Muhammadiyah Jakarta.

- Nurjanah, N., Setiadi, H., Pd, S., Azizah, M., & Log, A. (2022). Perusahaan Xyz Menggunakan Metode Saving Matrix. *Jurnal Logistik Bisnis*, 12(02), 38–41. Politeknik Pos Indonesia.
- PT. Pos Indonesia (Persero) Cabang Pematang Siantar : Ketentuan dan Data (2023).
- Supardi, E., & Sianturi, R. C. (2020). Metode Saving Matrix Dalam Penentuan Rute Distribusi Premium Di Depot SPBU Bandung. *Jurnal Logistik Bisnis*, 10(1), 89. Politeknik Pos Indonesia.
- Sugiono (2015). *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods)*. Alfabeta. Bandung
- Supu, N. S. (2021). *Penentuan Rute Distribusi Dengan Metode Saving Matrix Pada Cv. Surya Megah Perkasa Kota Makassar*. Politeknik Ati Makassar.
- Sutisna, E & Diningsih, M. (2018). *Produk Pos Ekspres Dengan Metode Saving Matrix Pada Kantor Pos Indonesia*. 9(1), 42–50. Politeknik Pos Indonesia.
- Sutoni (2019). *Optimalisasi Penentuan Rute Distribusi Pupuk Untuk Meminimalkan Biaya Transportasi Dengan Metode Saving Matrix*. Spektrum Ind, Jakarta.
- Tamin, O.Z (2008). *Perencanaan Pemodelan dan Rekayasa Transportasi*. Bandung : Penerbit ITB
- Turseno, A., & Hernika, N. (2022). *Penentuan Rute Distribusi Pengiriman Barang Menggunakan Metode Saving Matrix pada PT Indah Logistik Internasional Express Determination Of Delivery Distribution Routes Using The Saving Matrix Method in PT Indah International Express Logistics*. 15(02), 175–189. Univeritas Bhayangkara Jakarta.
- Widoyoko, Putra (2014.) *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Pustaka Belajar. Yogyakarta