

PENENTUAN RUTE PENGIRIMAN BARANG DI SENTRAL PENGOLAHAN POS YOGYAKARTA MENGGUNAKAN METODE NEAREST NEIGHBOR

Cindy Mandasari, Erna Mulyati, Saptono Kusdanu

Logistik Bisnis, Universitas Logistik dan Bisnis Internasional Jalan sari asih 54, Bandung, Jawa Barat
ccindymandasari@gmail.com

ABSTRAK

PT Pos Indonesia merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang jasa logistic, transportasi merupakan elemen yang sangat penting dalam melakukan pengiriman barang di perusahaan ini, perusahaan yang bergerak pada bidang logistic sering kali mengalami kendala pada proses pengiriman dengan rute yang tidak sesuai disebabkan oleh moda transportasi dan rute yang dilewati, menyebabkan kenaikan biaya operasional pengiriman, oleh karena itu diperlukan evaluasi ulang terhadap rute dan jumlah barang yang akan dikirim untuk dapat menekan biaya operasional pada PT Pos Indonesia dengan menerapkan metode Nearest Neighbor, penelitian ini melakukan perhitungan jarak dan jumlah packet yang akan dirim untuk dapat mengatasi masalah kenaikan biaya operasional pada PT Pos Indonesia, hasil pengujian berdasarkan beberapa variabel meliputi, jarak yang ditempuh, waktu transportasi, biaya BBM, dan biaya fix cost, hasil penerapan metode Nearest Neighbor mampu menekan biaya operasional jarak tempuh dengan nilai 292,2 km (27,98 %), waktu transportasi 2 jam 27 menit (13,82 %), biaya BBM 183.724 (28,33 %), biaya fix cost Rp 3.920.000 per hari (63,64 %).

Kata kunci : Transportasi, Pengiriman, Logistik, *Nearest Neighbor*.

1. PENDAHULUAN

PT Pos Indonesia merupakan sebuah Badan Usaha Milik Negara (BUMN) Indonesia yang bergerak di bidang jasa logistik. Salah satu kegiatan PT Pos Indonesia dalam melayani pelanggan adalah transportasi. PT Pos Indonesia memiliki 3 (tiga) pola transportasi yaitu pola transportasi primer, pola transportasi sekunder, pola transportasi tersier. Pola transportasi primer adalah pola transportasi dari Sentral Pengolahan Pos (SPP) dengan Sentral Pengolahan Pos (SPP) lainnya. Pola transportasi sekunder merupakan pola transportasi dari Sentral Pengolahan Pos (SPP) ke Kantor Cabang Utama (KCU) di Ibukota Provinsi dan Kantor Cabang (KC) di Ibukota Kota atau di Ibukota Kabupaten. Pola Transportasi tersier adalah pola transportasi dari Kantor Cabang Utama (KCU) atau Kantor Cabang ke Kantor Cabang Pembantu (KCP) di Kecamatan-Kecamatan. Pola transportasi tersier juga merupakan pola transportasi dari Sentra Pengolahan Pos (SPP) ke Delivery Center (DC).

Permasalahan yang terjadi saat ini SPP

Yogyakarta mengangkut ke setiap KC menggunakan 1 (satu) kendaraan merk Mitsubishi Canter. 1(satu) kendaraan Mitsubishi Canter hanya mengangkut

barang ke 1 (satu) Kantor Cabang, sehingga ada 11 (sebelas) kendaraan Mitsubishi Canter yang saat ini disewa. Mitsubishi Canter yang digunakan oleh SPP Yogyakarta (SPP YK) mengangkut barang ke 11 (sebelas) KC merupakan kendaraan yang disewa dari vendor. Kapasitas 1 (satu) Mitsubishi Canter mampu mengangkut barang seberat 4.000 kilogram. Kiriman barang yang terangkut kurang dari 4.000 kilogram. Penulis mengamati 1 (satu) kendaraan Mitsubishi Canter memiliki kapasitas seberat 4.000 kg. Penulis mengamati jumlah berat surat pos, paket pos dan logistik yang diangkut dari SPP Yogyakarta ke 11 (sebelas) KC di sekitar SPP Yogyakarta. Pengamatan dilakukan selama 7 (tujuh) hari kerja mulai tanggal 8 Mei 2023 sampai dengan tanggal 14 Mei 2023, kemudian pengamatan dilakukan pada tanggal 15 Mei 2023. Hasil pengamatan tentang jumlah berat barang dalam kilogram yang diangkut tiap-tiap Mitsubishi Canter untuk tiap KC disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Waktu Sewa dengan Waktu Perjalanan

No	Dari	Kantor Cabang Tujuan	Jumlah Waktu Sewa	Waktu Perjalanan Kendaraan	Waktu di Tempat Parkir
1	SPP Yogyakarta	Sleman	24 Jam	2 Jam	22 Jam
2		Bantul	24 Jam	3 Jam	21 Jam
3		Wates	24 Jam	2 Jam 30'	21 Jam 30'
4		Wonosari	24 Jam	3 Jam	21 Jam
5		Magelang	24 Jam	4 Jam	20 Jam
6		Banjarnegara	24 Jam	8 jam 40	15 Jam 20'
7		Klaten	24 Jam	3 Jam 30'	20 Jam 30'
8		Purworejo	24 Jam	3 Jam 30'	21 Jam 30'
9		Temanggung	24 Jam	6 Jam 40'	17 Jam 20'
10		Mungkid	24 Jam	5 Jam 40	18 Jam 20'
11		Wonosobo	24 Jam	10 Jam 20'	13 Jam 40'

SPP Yogyakarta menyewa 1 (satu) Mitsubishi Canter selama 1 hari (24 jam) dengan biaya Rp 560.000 tetapi hanya digunakan untuk mengangkut barang dari SPP Yogyakarta ke satu KC selama paling lama antara 2 jam sampai dengan 10 jam 20 menit. Akibatnya ditemukan adanya Mitsubishi Canter yang lama berada di Tempat Parkir SPP Yogyakarta. Lamanya waktu 11 (sebelas) Mitsubishi Canter di Tempat Parkir SPP Yogyakarta antara 13 jam 40' sampai dengan 22 Jam. Informasi pada Tabel 1.2 menunjukkan bahwa SPP Yogyakarta membiarkan 11 (sebelas) Mitsubishi Canter hanya bekerja paling lama 10 jam 20 menit tetapi mendapat penghasilan selama 24 Jam. Informasi pada Tabel 1.3 menjelaskan bahwa ada masalah pada pengangkutan transportasi barang ke 11 (sebelas) Kantor Cabang (KC) menggunakan 11 (sebelas) kendaraan Mitsubishi Canter yaitu 11 (sebelas) Mitsubishi Canter di sewa selama 24 jam, tetapi hanya digunakan selama paling lama 10 Jam 20'. Informasi pada Tabel 1.3 menjelaskan bahwa biaya penyewaan 11 (sebelas) Mitsubishi Canter untuk mengangkut barang ke lokasi tujuan 11 (sebesar) KC belum optimal penggunaannya. Informasi adanya belum optimalnya penggunaan 11 (sebelas) kendaraan sewa Mitsubishi Canter membuktikan adanya masalah pemborosan biaya sewa Mitsubishi Canter dan masih terdapat peluang untuk mengurangi biaya sewa 11 (sebelas) Mitsubishi Canter.

Menjelaskan metode *nearest neighbor* bertujuan untuk menentukan rute terpendek sehingga jalur distribusi dapat dilakukan secara optimal. Optimal yang dimaksud adalah jumlah barang yang dikirim, waktu pengiriman, dan jarak yang dibutuhkan tepat. Keunggulan metode *nearest neighbor* dibandingkan dengan metode *saving matriks*, dibandingkan dengan metode *nearest insertion*, *nearest neighbor* adalah metode *nearest neighbor* menghasilkan jarak yang lebih dekat, waktu yang cepat, biaya bahan bakar minyak yang lebih irit, jumlah kendaraan dapat dikurangi dari jumlah semula [1].

Penelitian terdahulu yang terkait dengan penelitian dengan hasil CVRP sebagai berikut :

1. Dalam artikelnya yang berjudul "Penentuan Jalur Distribusi Produk Fast Moving Consumer Good Menggunakan Metode Nearest Neighbor (Studi Kasus di PT XYZ)" yang dimuat pada Jurnal Al Azhar Indonesia tahun 2019 volume 5 nomor 2. Oktavia menjelaskan bahwa metode Nearest Neighbor dapat mengurangi persentase rata-rata jarak tempuh, mengurangi jarak tempuh dan mengurangi biaya transportasi [2].
2. Menulis artikel berjudul "Penentuan Rute Distribusi Barang Menggunakan Metode Nearest Neighbor ditulis pada jurnal PETIR tahun 2020 volume 13 no1 Maret 2020. Martono membahas pengiriman barang PT Alfaria untuk didistribusikan ke 9 (sembilan) Toko Alfaria. [3] Menjelaskan bahwa metode Nearest Neighbor

yang digunakan dalam penelitiannya menghasilkan penghematan jarak sejauh 108 kilometer, penghematan waktu selama 19,07 % dari waktu transportasi dengan menggunakan metode yang lama, penghematan bahan bakar minyak sebanyak 26,5 % dari jumlah bahan bakar minyak ketika menggunakan metode yang lama, penghematan biaya menggaji sopir sebesar 4,5 % dari biaya gaji sopir ketika menggunakan metode sebelumnya [3].

3. Menulis artikel tentang "Aplikasi Metode Tetangga Terdekat (Nearest Neighbor) Untuk Mencari Rute Terpendek Perjalanan Wisata Museum dan Wisata Religi. [4] Dalam penelitiannya menghasilkan rute religi dimulai dari Museum Rahmat menuju Museum Perjuangan TNI dilanjutkan ke Tjong Mansion dilanjutkan ke Istana Maimun kemudian dilanjutkan ke Museum Negeri Sumatera Utara dan kembali lagi ke Museum Rahmat. Jarak terpendek sejauh 48,5 kilometer, tidak disajikan data waktu transportasi yang diperlukan [4].

Memperhatikan masalah-masalah CVRP yang dihadapi oleh SPP Yogyakarta serta memperhatikan pendapat para ahli yang meneliti tentang perubahan rute distribusi barang atau rute wisata dengan menggunakan metode *Nearest Neighbor*, penulis melakukan penelitian dengan judul "Penentuan Rute Pengiriman Barang di Sentral Pengolahan Pos Yogyakarta Menggunakan Metode *Nearest Neighbor*"

2. TINJAUAN PUSTAKA

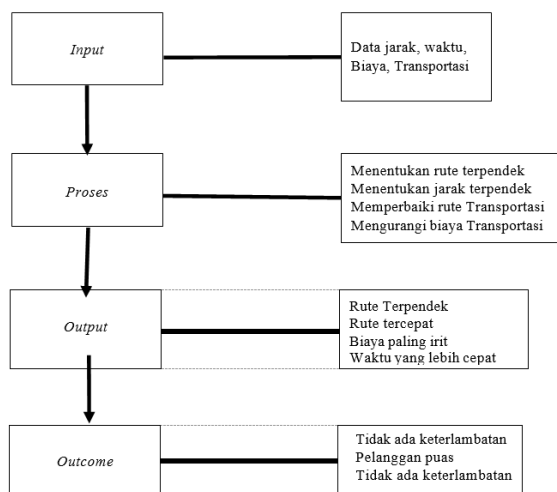
2.1. Nearest Neighbor

Tujuan umum dari metode *Nearest Neighbor* [5] sebagai berikut:

1. Menyeimbangkan rute bertujuan untuk waktu perjalanan dan kapasitas muat kendaraan.
2. Meminimalkan biaya transportasi secara global, yang berkaitan dengan jarak tempuh dan komponen biaya pada suatu kendaraan.
3. Meminimalkan jumlah kendaraan atau pengemudi kendaraan tersebut, kendaraan ini yang akan dibutuhkan dalam melayani semua konsumen dari suatu perusahaan.
4. Meminimalkan puncak kesalahan akibat servis yang kurang memuaskan untuk konsumen.

2.2. Kerangka Pemikiran

Pada gambar 1 merupakan kerangka pemikiran pada penelitian ini, [6] kerangka pemikiran adalah model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting. Penulis menyajikan kerangka pemikiran menggunakan urutan *Input*, *Proses*, *Output* dan *Outcome* yang disajikan pada gambar dibawah ini:



Gambar 1. Kerangka Pemikiran
Sumber : Olahan Data Penulis, 2023

Dari gambar 1 maka penulis dapat mendiskripsikan gambar dari kerangka pemikiran sebagai berikut :

1. Input

Pada tahapan ini meng-identifikasi permasalahan yang terjadi di SPP Yogyakarta yaitu menentukan jarak dan waktu Transportasi dari SSP Yogyakarta ke Kantor Cabang lainnya seperti Kantor Cabang Sleman, Bantul, Wates, Wonosari, Magelang, Banjarnegara, Klaten, Purworejo, Temanggung, Mungkid dan Wonosobo. Proses Input dilakukan untuk mempermudah menyelesaikan permasalahan berdasarkan identifikasi masalah yang tepat.

2. Process

Penulis lakukan kegiatan:

- menetapkan rute terpendek dengan menggunakan data jarak yang ada di matrik jarak antar Kantor Cabang
- menentukan jarak dalam kilometer dari rute terpendek yang ditetapkan
- mengubah rute transportasi yang lama dengan mengganti rute terbaru yang dihitung dengan menggunakan metode nearest neighbor
- menghitung biaya transportasi sebelum menggunakan metode nearest neighbor dengan biaya transportasi setelah metode nearest neighbor

3. Output

Pada tahapan Output ini menghasilkan jarak dan waktu yang lebih efisien jika transportasi dilakukan terlebih dahulu mulai dari penjemputan ke Kantor Cabang yang terdekat.

4. Outcome

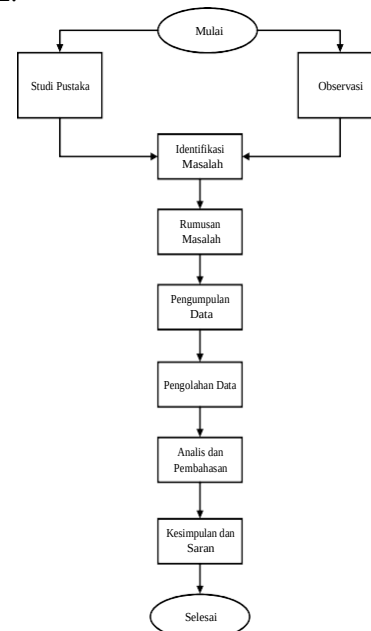
Pada tahapan Outcome, penelitian ini berdampak tidak ada keterlambatan, pelanggan merasa puas atas layanan SPP Yogyakarta

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini membahas menyeimbangkan rute bertujuan untuk waktu perjalanan dan kapasitas muat kendaraan dengan menggunakan data yang ada kemudian akan diolah dan di analisis menggunakan metode Nearest Neighbor.

3.1. Design Penelitian

Desain penelitian merupakan garis besar rencana, struktur, dan strategi penelitian secara menyeluruh mulai dari tahap awal perumusan masalah penelitian sampai dengan tahap akhir analisis data dengan tujuan agar masalah penelitian dapat terjawab [7]. Desain penelitian merupakan landasan bagi peneliti tentang proses dan metode yang akan digunakan pada setiap tahapan kegiatan penelitian, yaitu proses pengumpulan data, pengukuran variabel penelitian, dan analisis data. Penelitian ini menggunakan desain penelitian yang disajikan pada gambar 2.



Gambar 2 Desain Penelitian
Sumber : Olahan Penulis, (2023)

Penulis dapat mendiskripsikan tahapan-tahapan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Mulai Penelitian

Penelitian ini dimulai dan dilaksanakan di Sentral Pengolahan Pos Yogyakarta yang dilakukan pada 27 Maret 2023 - 6 Juni 2023. Selama waktu beberapa bulan penelitian, peneliti melakukan observasi dan pemangatan untuk mengidentifikasi masalah yang mungkin ada dan terjadi pada Sentral Pengolahan Pos Yogyakarta yang nantinya permasalahan tersebut akan menjadi sebuah objek untuk menyusun penelitian ini.

2. Studi Pustaka

Terdapat tahapan yang disebut studi Pustaka yaitu mencari data atau informasi yang berguna dan

- berkorelasi dengan permasalahan yang ada penelitian ini dan mengumpulkan data yang terkumpul yang nanti akan dijadikan sebagai data sekunder. Penulis melakukan kegiatan membaca, mempelajari, mempraktikkan jurnal yang dijadikan studi Pustaka lalu mengaplikasikan kedalam data yang penulis dapat dari perusahaan.
3. Observasi
Observasi dilakukan peneliti secara langsung di Sentral Pengolahan Pos Yogyakarta, tentang Pola transportasi Sekunder dari SPP Yogyakarta ke Kantor Cabang yang ada di sekitar Yogyakarta.
 4. Identifikasi Masalah
 - a. Mitsubishi Canter disewa dengan biaya Rp 560.000 tiap hari dengan harapan dapat mengangkut 4.000 kilogram barang, tetapi kenyataannya tiap-tiap hari rata-rata hanya mengangkut barang muatan 1.214 kilogrambarang.
 - b. Waktu yang digunakan untuk transportasi dari SPP Yogyakarta ke tiap –tiap KC paling cepat selama 2 Jam yaitu dari SPP Yogyakarta sampai Ke KC Sleman kembali ke SPP Yogyakarta dan waktu paling lama adalah 10 jam 20 menit yaitu waktu yang digunakan untuk mengangkut barang dari SPP Yogyakarta ke KC Wonosobo kembali SPP Yogyakarta .
 - c. Waktu yang digunakan Mitsubishi Canter untuk parkir di Tempat Parkir di SPP Yogyakarta (Mitsubishi Canter tidak digunakan untuk mengangkut barang) paling lama dialami oleh Mitsubishi Center yang digunakan mengangkut barang dari SPP Yogyakarta ke KC Sleman dan kembali ke SPP Yogyakarta dengan waktu parkir selama 22 jam dan paling cepat dialami oleh Mitsubishi Canter yang digunakan untuk mengangkut barang dari SPP Yogyakarta ke KC Wonosobo kembali ke SPP Yogyakarta dengan waktu parkir 13jam 40 menit.
 - d. SPP Yogyakarta tetap membayar sewa 1 (satu) kendaraan Mitsubishi Canter selama 24 jam meskipun 11 (sebelas) Mitsubishi Canter parkir di tempat parkir SPP Yogyakarta selama 13 jam 40 menit sampaidengan 22 jam.
 5. Rumusan Masalah
 - a. Bagaimana Menentukan Rute yang lebih optimal Menggunakan Metode *Nearest Neighbor* ?
 - b. Berapa penghematan biaya operasional kendaraan dengan Metode *Nearest Neighbor* dibanding dengan biaya operasional yang dilakukan oleh PT Pos Indonesia saat ini.
 6. Pengumpulan Data
Penulis melakukan pengumpulan data melalui wawancara kepada pegawai dan juga Manajer Distribusi di Sentral Pengolahan Pos Yogyakarta.
 7. Pengolahan Data
Pengolahan data penelitian dilakukan Pola transportasi Sekunder dan perubahan jarak, waktu, kapasitas dan biaya transportasi menggunakan Metode *Nearest Neighbor*.
 8. Analisis dan Pembahasan
Pada tahap ini penulis melakukan analisis dari hasil pengolahan data sehingga dapat diketahui cara dan hasil penyelesaian dari Metode *Nearest Neighbor* .
 9. Kesimpulan dan Saran
Setelah hasil dari analisis dan pembahasan, langkah trakhir yaitu menentukan kesimpulan. Kesimpulan berisi sama dengan hasil yang ada pada tahap analisis lalu penulis atau peneliti meletakkan sedikit saran kepada permasalahan yang terjadi di perusahaan untuk menjadi bahan evaluasi atau perbandingan pertimbangan.
- ### 3.2. Sumber Dan Cara Penentuan Data/Informasi
- Sumber data adalah segala sesuatu yang dapat memberikan informasi mengenai data. Sumber data terbagi menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder [6].
1. Data Primer
Data primer yaitu sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data. Data dikumpulkan sendiri oleh peneliti langsung dari sumber pertama atau tempat objek penelitian dilakukan. Pada penelitian ini penulis melakukan wawancara dengan pihak internal di Sentral Pengolahan Pos Yogyakarta maupun dengan pihak lain serta penulis observasi sendiri ketika bekerja.
 2. Data Sekunder
Data sekunder merupakan data yang tidak langsung diberikan kepada pengumpul data, misalnya melalui orang lain atau lewat dokumen. Sumber data sekunder merupakan sumber data pelengkap yang berfungsi melengkapi data yang diperlukan atau primer. Sumber data yang digunakan dalam penelitian yang dilakukan penulis adalah sumber data primer dan data sekunder. Penulis memperoleh data primer melalui observasi selama dua bulan di Sentral Pengolahan Pos Indonesia.
- ### 3.3. Teknik Pengumpulan Data
- Teknik pengumpulan data adalah teknik atau cara yang dilakukan untuk mengumpulkan data [6]. Teknik pengumpulan data merupakan salah satu tahapan yang paling penting pada penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah memperoleh data. Adapun cara yang untuk memperoleh data dan informasi dalam penelitian ini, penulis melakukan pengumpulan data dengan teknik sebagai berikut:
1. Observasi langsung
Observasi langsung yaitu penulis melakukan pengamatan langsung suatu kegiatan yang sedang

dilakukan. Pada waktu melakukan observasi, peneliti dapat ikut berpartisipasi dalam kegiatan yang dilaksanakan di Sentral Pengolahan Pos Yogyakarta. sebuah cara pengumpulan informasi dan data dengan cara mengeksplorasi, mempelajari dan mengamati langsung kedalam kegiatan perusahaan yang bertujuan untuk mendapatkan sebuah bukti actual yang dapat mendukung dan menambah isi penelitian di Sentral Pengolahan Pos Yogyakarta

2. Wawancara

Wawancara merupakan pertemuan dua orang atau lebih untuk bertukar informasi dan ide dengan adanya pertanyaan dan Jawaban dari pertanyaan tersebut [6]. Wawancara yang penulis lakukan digunakan untuk menemukan permasalahan yang akan diteliti, wawancara yang lebih intens juga penulis lakukan ketika penulis sudah mendapat permasalahan yang pasti akan dibahas, hasil dari wawancara harus sesuai dengan apa yang penulis teliti sehingga tidak ada informasi yang berbeda, wawancara dilakukan dengan pihak perusahaan terkait yaitu Manajer Distribusi dan Karyawan di Sentral Pengolahan Pos Yogyakarta.

3.4. Rancangan Analisis

Rancangan analisis dapat di definisikan sebagai berikut, Rancangan analisis adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang telah diperoleh dari hasil observasi lapangan [8], dan dokumentasi dengan cara mengorganisasikan data kedalam kategori, menjabarkan ke dalam unit-unit, melakukan sintesa, menyusun kedalam pola, memilih mana yang lebih penting dan yang akan dipelajari, dan membuat kesimpulan sehingga mudah dipahami oleh diri sendiri maupun orang lain. Rancangan analisis pada laporan ini adalah dijelaskan dengan gambar 3.

Penulis dapat mendiskripsikan rancangan analisis sebagai berikut :

1. Mulai

Penulisan Melakukan Penelitian di Sentral Pengolahan Pos Yogyakarta pada tanggal pada tanggal 27 Maret - 6 juni 2023.

2. Menetapkan langkah-langkah menentukan rute menggunakan metode nearest neighbor.

3. titik depot pusat di Sentral Pengolahan Pos Yogyakarta

Penulis menentukan Sentral Pengolahan Pos Yogyakarta sebagai Titik Depot.

4. Menentukan titik Kantor Cabang

Penulis menentukan titik Kantor Cabang terdiri dari Sleman, Bantul, Wates, Wonosari, Magelang, Banjarnegara, Klaten, Purworejo, Temanggung, Mungkid, dan Wonosobo.

5. Menentukan Matriks Jarak

Penulis menetapkan Matriks Jarak dari Sentral Pengolahan Pos Yogyakarta.

6. Menentukan rute terpendek

Penulis menentukan rute transportasi berdasarkan jarak dalam Kilo Meter.

7. Menentukan biaya transportasi

Penulis menerapkan biaya transportasi terdiri dari biaya sewa + supir dan biaya bahan bakar.

8. Melakukan perbandingan biaya

Penulis melakukan perbandingan biaya transportasi terdiri:

a. Biaya transportasi sebelum *Nearest Neighbor*
Biaya sewa 11 (sebelas) kendaraan dan Biaya bahan bakar

b. Biaya transportasi setelah *Nearest Neighbor*
Biaya sewa 11 (sebelas) kendaraan dan Biaya bahan bakar.



Gambar 3. Rancangan Analisis
Sumber : Olahan Penulis, (2023)

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kantor Cabang di Wilayah Kerja SPP Yogyakarta dan Kapasitas Yang Diangkut.

Tabel 2. Jumlah Muatan Barang Dari SPP Yogyakarta Ke KC

No	KC Tujuan	Kode	Berat (dalam Satuan Kilogram)
1	Sleman	K1	960
2	Bantul	K2	1.020
3	Wates	K3	945
4	Wonosari	K4	920
5	Magelang	K5	1.020
6	Banjarnegara	K6	1.350
7	Klaten	K7	1.100
8	Purworejo	K8	940
9	Temanggung	K9	1.270
10	Mungkid	K10	930
11	Wonosobo	K11	2.900
	Jumlah		13.355

Informasi pada tabel 2. menjelaskan bahwa jumlah muatan paling berat adalah jumlah muatan barang dari SPP Yogyakarta ke KC Wonosobo seberat 2.900 kilogram. Jumlah muatan barang paling ringan adalah muatan dari SPP Yogyakarta ke KC Wonosari.

4.2. Jumlah Kendaraan dan Kapasitas Kendaraan.



Gambar 4. Kendaraan Mitsubishi Canter
Sumber: Sentra Pengolahan Pos Yogyakarta (2023)

Sentra Pengolahan Pos Yogyakarta (SPP Yogyakarta) menggunakan kendaraan Mitsubishi Canter untuk mengangkut muatan kiriman dari SPP Yogyakarta ke KC yang menjadi wilayah kerja Gambarnya disajikan pada Gambar 4. SPP

Yogyakarta menyewa 11 (sebelas) kendaraan Mitsubishi Canter dari PT Pos Logistik Indonesia (PosLog) untuk mengangkut muatan kiriman dari SPP Yogyakarta ke tiap-tiap KC yang menjadi wilayah kerjanya Kapasitas 1 (satu) kendaraan Mitsubishi Canter sebesar 4.000 kilogram. Artinya Mitsubishi Canter mampu mengangkut muatan dengan berat maksimal 4.000 kilogram.

4.3. Data Waktu dan Biaya Dibutuhkan.

- Data waktu yang dibutuhkan adalah sebagaiberikut :
 - Maksimal setiap kantor menerima kiriman barang yaitu dari jam 07.00-13.00 WIB.
 - Kecepatan rata-rata kendaraan = 60km/jam
 - Waktu bongkar muat = 15 Menit
- Data biaya yang dibutuhkan adalah sebagaiberikut :
 - Fixed Cost**
 - Sewa kendaraan = Rp. 400.000.
 - Biaya pengemudi = Rp.150.000/orang/hari
 - Biaya administrasi = Rp. 10.000/kendaraan/hari
 - Variable Cost**
 - Harga bahan bakar (solar) = Rp. 6.800/liter/10km

4.4. Pembuatan Matrik Jarak

Tabel 3. Jarak dari SPP Yogyakarta ke KC (Dalam Satuan Kilometer)

Jarak	SPP	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
SPP	0	9,6 km	24 km	36 km	45 km	35 km	115 km	31 km	52 km	61 km	25 km	91 km
1	9,6 km	0	26 km	39 km	56 km	28 km	107 km	28 km	51 km	53 km	18 km	83 km
K2	24 km	26 km	0	30 km	39 km	46 km	126 km	24 km	61 km	78 km	34 km	106 km
K3	36 km	38 km	30 km	0	63 km	43 km	114 km	65 km	35 km	82 km	31 km	90 km
K4	45 km	52 km	39 km	63 km	0	68 km	158 km	104 km	94 km	104 km	59 km	134 km
K5	35 km	52 km	46 km	43 km	68 km	0	58 km	101 km	35 km	18 km	4,2 km	38 km
K6	115 km	104 km	130 km	116 km	157 km	58 km	0	143 km	79 km	66 km	61 km	30 km
K7	31 km	36 km	42 km	65 km	39 km	49 km	139 km	0	81 km	111 km	44 km	120 km
K8	52 km	51 km	40 km	37 km	93 km	35 km	79 km	82 km	0	65 km	27 km	55 km
K9	61 km	55 km	80 km	77 km	107 km	18 km	64 km	111 km	60 km	0	31 km	41 km
K10	25 km	25 km	34 km	41 km	81 km	12 km	82 km	59 km	40 km	35 km	0	58 km
K11	91 km	80 km	106 km	91 km	132 km	38 km	31 km	118 km	54 km	41 km	44 km	0

Sumber : Dinas Perhubungan Kota Yogyakarta

4.5. Pengelompokan Rute Berdasarkan Nearest Neighbor

Setelah mengetahui jarak dari depot (dalam hal ini yang dimaksud depot adalah SPP Yogyakarta) ke KC dan antar KC, maka penulis melakukan pengelompokan berdasarkan jarak terdekat.

▪ Rute I

Berawal dari depot, kemudian mencari KC yang belum dikunjungi yang memiliki jarak terpendek dari depot (SPP Yogyakarta) sebagai lokasi utama yaitu K1 (KC Sleman) dengan berat angkut 960 Kg. Kendaraan I melanjutkan mengangkut barang dari

K1 (Sleman) ke KC yang memiliki jarak terdekat dari K1 (KC Sleman) yaitu K10 (KC Mungkid). Jumlah muatan yang diangkut ke KC Mungkid seberat 930 kilogram. Kendaraan I dari K10 (Mungkid) menuju KC berikutnya yang memiliki jarak terdekat dari K10 (KC Mungkid) yaitu K5 (KC Magelang). Kendaraan I mengangkut 1.020 kilogram muatan barang kiriman. Kendaraan I dari K5 (KC Magelang) menuju K 2 (KC Bantul) mengangkut 1.020 kilogram. Dari K2 (KC Bantul) Kendaraan I kembali ke SPP Yogyakarta. Kendaraan I mengangkut muatan barang kiriman dari depot (SPP Yogyakarta) ke K1 (KC Sleman)-K10 (KC Mungkid) -K5 (KC Magelang) -

depot (SPP Yogyakarta) seberat 3.930 kilogram. Rute I yang dilalui kendaraan Mitsubishi Canter adalah :

Depot (SPP Yogyakarta) -K1 (KC Sleman) - K10 (KC Mungkid) - K5 (KC Magelang) - K2 (KC Bantul –Depot (SPP Yogyakarta).

Total Jarak = 9,6 Km + 18 Km+ 12 Km + 46 Km +24
= 100 Km.

Waktu transportasi menggunakan google map dari Depot - K1-K10-K5-K2 selama 1 Jam 50 Menit.

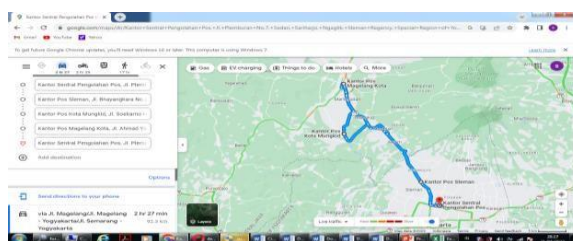
Total waktu = Waktu Pelayanan + Waktu perjalanan
= (15 Menit x 4 KC) + 1 Jam 50 Menit
= 1 Jam + 1 Jam 50 Menit = 2 Jam 50 Menit

Fixed Cost = Biaya pengemudi +Sewa kendaraan +
Biaya administrasi
= Rp. 150.000 + Rp. 400.000 +Rp.
10.000
= Rp. 560.000

Variable Cost = (Biaya bahan bakar x Jarak
tempuh)
= (Rp. 6.800/liter/11 km x 100 Km)
= Rp. 61.818. dibulatkan menjadi Rp
62.000

Total = Fixed Cost + Variable Cost
= Rp. 560.000 + Rp. 62.000 = Rp.
622.000/hari
= Rp. 15.550.000 /bulan

Jadi, untuk rute dari SPP Yogyakarta – KC Sleman-KC Mungkid-KC Magelang – KC Bantul-SPP Yogyakarta dalam 1 bulan mengeluarkan biaya Rp. 15.550.000 /bulan.



Gambar 5. Rute 1 Nearest Neighbor
Sumber: Google Maps (2023)

▪ Rute II

Kendaraan II, Mitsubishi Canter berawal dari depot, menuju KC yang belum dikunjungi yang memiliki jarak terpendek dari depot (SPP Yogyakarta) sebagai lokasi utama yaitu K7 (KC Klaten). Jumlah muatan yang diangkut ke KC Klaten seberat 1.100 kilogram. Kendaraan II dari K7 (KC Klaten) menuju KC berikutnya yang memiliki jarak terdekat dari K7

(KC Klaten) yaitu K4 (KC Wonosari). Kendaraan II mengangkut 920 kilogram muatan barang kiriman. Kendaraan II dari K4 (KC Wonosari) menuju K3 (KC Wates) mengangkut muatan barang seberat 945 kilogram. Kendaraan II dari K3 (KC Wates) kembali ke SPP Yogyakarta. Kendaraan II mengangkut muatan barang kiriman dari depot (SPP Yogyakarta) ke K7 (KC Klaten) –K4 (KC Wonosari) – K3 (KC Wates)- depot (SPP Yogyakarta) seberat 2.965 kilogram. Rute II yang dilalui kendaraan Mitsubishi Canter II adalah :

Depot-K7-K4- K3-Depot

Total Jarak = 31 Km + 39 Km + 63 Km + 36 = 169 Km.

Total waktu = Waktu Pelayanan + Waktu perjalanan
257 menit.

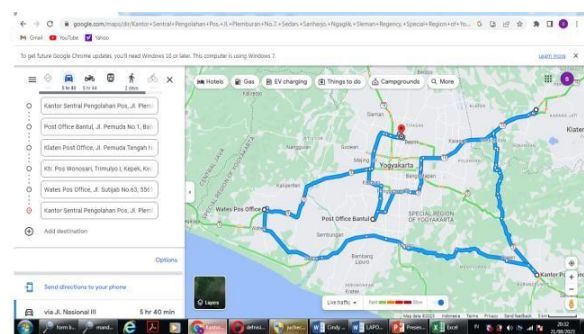
= (15 Menit x 3 KC) + 4 Jam 17 Menit.
= 45 Menit + 4 Jam 17 Menit = 5 Jam
02 Menit

Fixed Cost = Biaya pengemudi + Sewa kendaraan +
Biaya administrasi
= Rp. 150.000 + Rp. 400.000 +Rp.
10.000
= Rp. 560.000

Variable Cost = (Biaya bahan bakar x Jarak tempuh)
= (Rp. 6.800/liter/11 km x 169 Km)
= Rp. 104.473 dibulatkan menjadi Rp
105.000

Total = Fixed Cost + Variable Cost
= Rp. 560.000 + Rp. 105.000. = Rp.
565.000/hari
= 25 hari kerja x Rp 565.000
= Rp.16.625.000 /bulan

Jadi, untuk rute dari SPP Yogyakarta -KC Klaten-KC Wonosari-KC Wates -SPP Yogyakarta dalam 1 bulan mengeluarkan biaya Rp. 16.625.000 /bulan.



Gambar 6. Rute II Nearest Neighbor
Sumber: Google Maps (2023)

▪ Rute III

Kendaraan III, Mitsubishi Canter berawal dari

depot, menuju KC yang belum dikunjungi yang memiliki jarak terpendek dari depot (SPP Yogyakarta) sebagai lokasi utama yaitu K8 (KC Purworejo) dengan berat angkut 940 Kg. Kendaraan III melanjutkan mengangkut barang dari K8 (KC Purworejo) ke KC yang memiliki jarak terdekat dari K8 (KC Purworejo) yaitu K11 (KC Wonosobo). Jumlah muatan yang diangkut ke KC Wonosobo seberat 2.900 kilogram. Kendaraan III dari K11 (KC Wonosobo) kembali ke SPP Yogyakarta. Kendaraan III mengangkut muatan barang kiriman dari depot (SPP Yogyakarta) ke K8 (KC Purworejo)-K11 (KC Wonosobo) - depot (SPP Yogyakarta) seberat 3.840 kilogram. Rute III yang dilalui kendaraan Mitsubishi Canter III adalah :

Depot-K8-K11-Depot Total Jarak = 198 Km

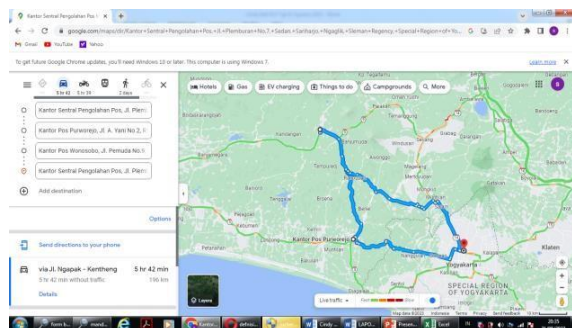
Total waktu = Waktu Pelayanan + Waktu perjalanan
 = (15 Menit x 2 KC) + 3 Jam 18 Menit
 = 30 Menit + 3 Jam 18 Menit
 = 3 Jam 48 Menit

Fixed Cost = Biaya pengemudi + Sewa kendaraan + Biaya administrasi
 = Rp. 150.000 + Rp. 400.000 + Rp. 10.000
 = Rp. 560.000

Variable Cost = (Biaya bahan bakar x Jaraktempuh)
 = (Rp. 6.800/liter/11 km x 198 Km)
 = Rp. 122.400

Total = Fixed Cost + Variable Cost
 = Rp. 560.000 + Rp. 122.400. = Rp. 682.400/hari
 = 25 hari kerja x Rp 682.400 = Rp. 17.060.000 /bulan

Jadi, untuk rute dari SPP Yogyakarta – KC Purworejo -KC Wonosobo -SPP Yogyakarta dalam 1 bulan mengeluarkan biaya Rp. 17.060.000 /bulan.



Gambar 7. Rute III Nearest Neighbor
 Sumber: Google Maps (2023)

▪ Rute IV

Kendaraan IV, Mitsubishi Canter berawal dari depot, menuju KC yang belum dikunjungi yang

memiliki jarak terpendek dari depot (SPP Yogyakarta) sebagai lokasi utama yaitu K9 (KC Temanggung) dengan berat angkut 1.270 Kg. Kendaraan IV melanjutkan mengangkut barang dari K9 (KC Temanggung) ke KC yang memiliki jarak terdekat dari K9 (KC Temanggung) yaitu K6 (KC Banjarnegara).

Jumlah muatan yang diangkut ke KC Banjarnegara seberat 1.350 kilogram. Kendaraan IV dari K6 (KC Banjarnegara) kembali ke SPP Yogyakarta. Kendaraan IV mengangkut muatan barang kiriman dari depot (SPP Yogyakarta) ke K9 (KC Temanggung)-K6 (KC Banjarnegara) - depot (SPP Yogyakarta) seberat 2.620 kilogram. Rute IV yang dilalui kendaraan Mitsubishi Canter IV adalah :

Depot-K9-K6 -Depot Total Jarak = 240 Km

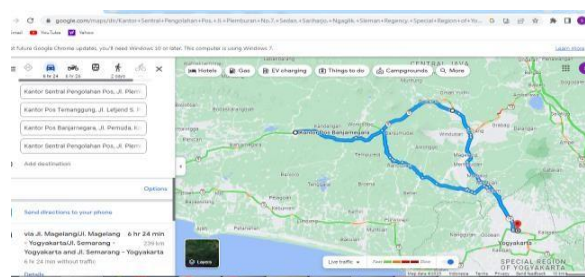
Total waktu = Waktu Pelayanan + Waktu perjalanan
 = (15 Menit x 2 KC) + 4 Jam.
 = 30 Menit + 4 Jam = 4 Jam 30 Menit.

Fixed Cost = Biaya pengemudi + Sewa kendaraan + Biaya administrasi
 = Rp. 150.000 + Rp. 400.000 + Rp. 10.000
 = Rp. 560.000

Variable Cost = (Biaya bahan bakar x Jaraktempuh)
 = (Rp. 6.800/liter/11 km x 240 Km)
 = Rp. 148.363.

Total = Fixed Cost + Variable Cost
 = Rp. 560.000 + Rp. 148.363. = Rp. 708.363/hari
 = 25 hari kerja x Rp 708.363 = Rp. 17.709.075 /bulan

Jadi, untuk rute dari SPP Yogyakarta – KC Temanggung -KC Banjarnegara -SPP Yogyakarta dalam 1 bulan mengeluarkan biaya Rp. 17.709.075 /bulan.



Gambar 8. Rute IV Nearest Neighbor
 Sumber: Google Maps (2023)

4.6. Kondisi Eksisting

Tabel 4. Jarak, Waktu Transportasi, Biaya Eksisting

No	Dari	A	B	C	D	E	F
1	SPP Yogyakarta	Sleman	19, 2	34	11. 869	560.000	571.869
2		Bantul	48	63	29.673	560.000	589.673
3		Wates	72	87	44. 509	560.000	604.509
4		Wonosari	90	105	55.636	560.000	615.636
5		Magelang	70	85	43.273	560.000	603.273
6		Banjarnegara	230	245	142.182	560.000	702.182
7		Klaten	62	77	38.327	560.000	598.327
8		Purworejo	104	119	64.291	560.000	624.291
9		Temanggung	122	137	75.418	560.000	635.418
10		Mungkid	50	65	30.909	560.000	590.909
11		Wonosobo	182	197	112.509	560.000	672.509
Jumla h			1049,2	1.064	648.596	6.160.000	6.808.596

Sumber : Sentral Pengolahan Pos Yogyakarta (2023)Ket:

A : Kantor Cabang Tjuan

B : Jarak Pulang Pergi (KM)

C : Waktu(Dalam Menit)

D : Biaya Bahan Bakar(Rupiah)

E : Biaya Fix Cost(Rupiah)

F : Total Biaya (Rupiah)

Informasi pada Tabel 4 menjelaskan bahwa jarak keseluruhan yang ditempuh oleh 11 (sebelas) kendaraan Mitsubishi Canter dari SPP Yogyakarta ke KC dan kembali lagi ke SPP Yogyakarta dalam satu hari sejauh 1.049,2 kilometer, memerlukan waktu 1.064 menit atau 17 jam 44 menit, memerlukan biaya bahan bakar minyak sebanyak Rp 648.596 dan biaya fix cost sebesar Rp 6.160.000. SPP Yogyakarta dalam 1 hari mengeluarkan biaya transportasi sebesar Rp 6.808.596. SPP Yogyakarta dalam 1 bulan kerja mengeluarkan biaya transportasi sebesar 25 x Rp 6.808.596 = Rp 170.214.909.

4.7. Nearest Neighbor.

Tabel 5. Jarak, Waktu, Biaya Menggunakan Metode Nearest Neighbor

Rute	A	B	C	D	E
Rute I Depot- K1-K5-K10-Depot	110	155	68.000	560.000	628.000
Rute II Depot- K2-K7-K4-Depot	204	264	126.109	560.000	686.109
Rute III Depot- K8-K11-Depot	198	228	122.400	560.000	62.400
Rute IV Depot- K9-K6-Depot	240	270	148.363	560.000	708.363
Jumlah	752	917	464.872	2.240.000	2.704.872

Sumber : data diolah penulis (2023) Ket:

A : Jarak SPP Yogyakarta-KC-SPP Yogyakarta (Dalam Kilometer)

B : Waktu (Dalam Menit)

C : Biaya Bahan Bakar (Dalam Rupiah)

D : Biaya Fix Cost (Dalam Rupiah)

E : Total Biaya

Informasi pada tabel 5 menjelaskan jika SPP Yogyakarta dalam mengangkut muatan kiriman dari SPP Yogyakarta ke KC dan kembali ke SPP Yogyakarta menggunakan metode *Nearest Neighbor*, SPP Yogyakarta hanya menggunakan 4 (empat) kendaraan Mitsubishi Canter dengan menempuh jarak

752 kilometer dengan waktu transportasi 917 menit atau 15 Jam 17 Menit, dengan Biaya Bahan Bakar Minyak Rp 464.872, serta biaya fix cost sebesar Rp 2.240.000 dan Total biaya sebesar Rp 2.704.872.

4.8. Perbandingan Eksisting dengan Nearest Neighbor

Tabel 6 Perbandingan Metode Eksisting dengan Metode Nearest Neighbor

Dskripsi	A	B	C	D	E
Metode Eksisting	1044,2	1064	648.596	6.160.000	6.808.596
Metode Nearest Neighbor	752	917	464.872	2.240.000	2.704.872
Besar Penghematan	292,2	147	183.724	3.920.000	4.103.724
Persentase Penghematan	27,98%	13,82%	28,33%	63,64 %	60,27 %

Sumber : Sentral Pengolahan Pos Yogyakarta (2023) Ket:

A : Kantor Cabang Tjuan

B : Jarak Pulang Pergi (KM)

C : Waktu(Dalam Menit)

D : Biaya Bahan Bakar(Rupiah)

E : Biaya Fix Cost(Rupiah)

F : Total Biaya (Rupiah)

Informasi pada tabel 6. menjelaskan bahwa jika SPP Yogyakarta dalam mengangkut barang muatan kiriman ke KC di wilayah kerjanya dengan menggunakan metode *Nearest Neighbor*, maka SPP Yogyakarta akan memperoleh penghematan berupa penghematan jarak sejauh 292,2 kilometer (27,98 %) dari rute semula, penghematan waktu transportasi selama 147 menit atau 2 jam 27 menit (13,82 % dari waktu transportasi yang eksisting), mengalami penghematan biaya pembelian bahan bakar minyak sebanyak Rp 183.724 atau (28,33 %) dari biaya

pembelian bahan bakar metode sebelumnya, mengalami penghematan biaya fix cost berupa sewa kendaraan dan pengemudi sebesar Rp 3.920.000 per hari atau 63,64 % dari biaya semula menggunakan metode yang eksisting, SPP Yogyakarta akan mengalami penghematan biaya transportasi keseluruhan tiap hari sebesar Rp 4.103.724 atau 60,27 % dari biaya transportasi menggunakan metode sebelumnya. Pemborosan biaya transportasi selama 1 bulan sebanyak $25 \times \text{Rp } 4.103.724 = \text{Rp } 102.593.100$ dalam 1 bulan atau penghematan dalam 1 tahun sebesar $12 \times \text{Rp } 102.593.100 = \text{Rp } 1.231.117.309$.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penghematan biaya operasional kendaraan dengan Metode Nearest Neighbor dibanding dengan biaya operasional yang dilakukan oleh PT Pos Indonesia saat ini adalah sebagai berikut : SPP Yogyakarta dalam 1 hari akan menghemat biaya operasional sebesar Rp 4.130.832 , dalam 1 (satu) bulan akan menghemat biaya operasional sebesar Rp 103.270.809, dalam 1 (satu) tahun akan menhemat biaya operasional Rp 1.239.249.709. Dengan rute yang ditetapkan sebagai berikut, Rute I : dari SPP-KC Sleman –KC Mungkid- KC Magelang –KC Bantul- kembali Ke SPP Yogyakarta dengan jarak 100 kilometer dengan memuat 3.930.kilogram dengan waktu transportasi 2 jam 50 menit. Biaya bahan bakar minyak Rp 62.000 sehari, Rute II : dari SPP –KC Bantul- KC Klaten- KC Wonosari- KC Wates – kembali ke SPP Yogyakarta dengan menempuh jarak 204 kilometer, mengangkut 2.965 kilogram . biaya bahan bakar minyak Rp 105.000, Rute III: dari SPP-KC Purworejo- KC Wonosobo kembali ke SPP Yogyakarta. Menempuh jarak 198 kilometer, mngangkut barang 3.840 kilogram, dengan biaya bahan bakar minyak sebesar Rp 122.400, Rute IV dari SPP –KC Temanggung-KC Banjarnegara kembali ke SPP Yogyakarta menempuh jarak 179 kilometer dan mengangkut barang seberat 2.620 kilogram dengan biaya bahan bakar Rp 115.600.

Penulis telah membuktikan bahwa metode *Nearest Neighbor* dapat digunakan untuk untuk menyelesaikan masalah rute yang kurang optimal , biaya transportasi yang boros. Sebaiknya ilmu pengetahuan metode *nearest neighbor* dapat dikembangkan dan digunakan untuk menentukan penentuan rute transportasi yang menyangkut bidang-bidang lain. Penulis dengan menggunakan data yang berasal dari Sentra Pengolahan Pos Yogyakarta telah membuktikan bahwa metode Nearest Neighbor dapat menghemat jarak tempuh pengangkutan muatan barang kiriman dari SPP Yogyakarta ke Kantor Cabang di wilayah kerjanya , menghemat waktu tarsnportasi, menghemat bahan bakar minyak, menghemat biaya tetap, dan menghemat biaya transportasi keseluruhan (*Total Cost*), sehubungan dengan itu sebaiknya SPP Yogyakarta menggunakan metode *Nearest Neighbor* dalam menentukan rute

pengangkutan barang muatan dari SPP Yogyakarta ke KC di wilayah kerja SPP Yogyakarta. Penulis juga menyarankan sebaiknya SPP Yogyakarta menggunakan metode *Nearest Neighbor* untuk menentukan rute pengangkutan muatan barang kiriman pos dari Sentra Pengolahan Pos ke Sentra Pengolahan Pos Lainnya dan dari Sentra Pengolahan Pos ke *Delivery Centre*. Hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan untuk melakukan penelitian di lokasi lain dengan metode yang sama, atau melakukan penelitian di lokasi yang sama dengan menggunakan metode yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pramudita. (2019). Usulan Rute Distribusi Sebagai Upaya Mencapai Keunggulan Kompetitif Melalui Efisiensi Biaya Transportasi. *Jurnal Logistik Bisnis Vol 09 No 2 Nov 2019*, 1-13.Lu, D. (n.d.).
- [2] Oktavia. (2019). Penentuan Jalur Distribusi Produk Fast Moving Consumer Good Menggunakan Metode Nearest Neighbor di PT XYZ. *Al Azhar ndonesia*, 1-12.
- [3] Martono (2020), Penentuan Rute Distribusi Barang Menggunakan Metode Nearest Neighbor ditulis pada jurnal PETIR tahun 2020 volume 13 no1 Maret 2020.
- [4] Febrian. (2019). Aplikasi Metode Tetangga Terdekat (Nearest Neighbor) Untuk Mencari Rute Terpendek Pada Wisata Rohani dan Wisata Museum di Medan. *Karismatika vol 5 nomor tahun 2019*, 1-14.
- [5] Toth. (2021). *Vehicle Routing Problem*. New York: Printice Hall.
- [6] Sugiyono (2022), *Metodologi penelitian alfabeta Bandung*.
- [7] Nuryaman. (2022). *Metodologi Penelitian Akuntansi dan Bisnis*. Bandung: Ghalia Indonesia.
- [8] Narimawati (2022), *Metodologi penelitian alfabeta Bandung*.
- [9] SPPYK. (2023). Berat Kiriman POS dari SPP Yogyakarta Ke Kantor Cabang. Yogyakarta: Sentra Pengolahan Pos Yogyakarta.
- [10] SPPYK. (2023). Perbandingan Waktu Sewa Dengan Waktu Transportasi Mitsubishi CDD Canter. Yogyakarta: Sentra Pengolahan Pos Yogyakarta.
- [11] Sutarman. (2022). *Dasar-Dasar Manajemen Logistik*. Bandung: Refika Aditama.
- [12] Suntoro. (2020). *Fundamental Manajemen Logistik*. Jakarta: Kencana.
- [13] Saipul. (2021). *Vehicle Rouring Problem*. Bandung: Remaja.
- [14] Sasmono, A. (2022). *Transportasi*. Bandung: Refika.
- [15] Putri. (2022). *Vehicle Routing Problem*.
- [16] Bandung: Stimlog Bandung.