

Analisis Pendistribusian Produk Kepada Konsumen Menggunakan Metode *Nearest Neighbor* di PT. Bukit Muria Jaya

Padlan Alamsyah¹, Jauhari Arifin²

^{1,2} Program Studi Teknik Industri, Universitas Singaperbangsa Karawang

e-mail: padlanalamsyah.10@gmail.com¹, jauhari.arifin@ft.unsika.ac.id²

Abstrak

PT. Bukit Muria Jaya (BMJ) adalah sebuah perusahaan lokal yang bergerak di bidang produksi *packaging*, khususnya dalam pembuatan kertas rokok seperti *cigarette paper*, *plug wrap paper*, *printed tipping paper*, *tipping base paper*, *aluminium foil laminated paper*, *inner frame paper*, dan *printed packaging base paper*. PT. BMJ memiliki tanggung jawab dalam mendistribusikan produk kertas rokok dan melayani beberapa perusahaan di berbagai daerah dengan jarak yang berbeda. Saat ini, perencanaan urutan rute distribusi masih bergantung pada pengalaman dan keputusan subyektif dari supir kendaraan, sehingga proses pendistribusian produk belum optimal. Oleh karena itu, Objek penelitian dalam jurnal ini adalah distribusi produk PT. Bukit Muria Jaya kepada konsumen. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan rute pendistribusian produk dengan menggunakan metode *Nearest Neighbor* pada *Vehicle Routing Problem*. Hasil temuan dari penelitian ini adalah penerapan metode *Nearest Neighbor* dalam merancang rute pendistribusian sangat efektif dengan hasil perolehan jarak tempuh adalah 961,8 km dengan lama waktu 18,38 jam perjalanan. Hal ini menunjukkan bahwa Metode *Nearest Neighbor* dapat digunakan sebagai panduan untuk menentukan rute pendistribusian produk. Dengan biaya transportasi yang lebih rendah dan efisiensi waktu yang dihasilkan, perusahaan dapat memanfaatkan metode ini untuk merencanakan rute pendistribusian produk secara lebih efektif.

Kata kunci: *Distribusi, Rute, Vehicle Routing Problem dan Nearest Neighbor.*

Abstract

PT Bukit Muria Jaya (BMJ) is a local company engaged in packaging production, especially in the manufacture of cigarette papers such as cigarette paper, plug wrap paper, printed tipping paper, tipping base paper, aluminum foil laminated paper, inner frame paper, and printed packaging base paper. PT BMJ has the responsibility of distributing cigarette paper products and serving several companies in various regions with different distances. Currently, planning the order of distribution routes still depends on the experience and subjective decisions of drivers, so that the product distribution process is not optimal. Therefore, the object of research in this journal is the distribution of PT Bukit Muria Jaya products to consumers. The purpose of this research is to optimize product distribution routes using the Nearest Neighbor method in the Vehicle Routing Problem. The findings of this study are the application of the Nearest Neighbor method in designing distribution routes is very effective with the results of obtaining mileage is 961.8 km with a length of time of 18.38 hours. This shows that the Nearest Neighbor Method can be used as a guide to determine product distribution routes. With lower transportation costs and the resulting time efficiency, companies can take advantage of this method to plan product distribution routes more effectively.

Keywords : *Distribution, Route, Vehicle Routing Problem and Nearest Neighbor.*

PENDAHULUAN

PT. Bukit Muria Jaya (BMJ) adalah sebuah perusahaan lokal yang bergerak di bidang produksi packaging, khususnya dalam pembuatan kertas rokok seperti cigarette paper, plug wrap paper, printed tipping paper, tipping base paper, aluminium foil laminated paper, inner frame paper, dan printed packaging base paper. Sebagai salah satu dari tiga perusahaan kertas rokok terbaik di dunia, PT. BMJ telah menghasilkan berbagai produk dan inovasi baru dalam industri kertas rokok. Produk-produk tersebut di distribusikan kepada sejumlah pelanggan yang tersebar di berbagai lokasi. Tidak hanya di Indonesia, produk yang dihasilkan perusahaan sudah di distribusikan ke berbagai negara di Asia, Afrika, Amerika bahkan Eropa.

Selama menjalankan observasi di PT. Bukit Muria Jaya, kami melihat adanya permasalahan yang perlu ditangani terkait dengan pendistribusian produk kepada konsumen. Pendistribusian produk sering kali terjadi proses delay atau keterlambatan. Delay atau keterlambatan pendistribusian produk dapat berdampak buruk pada operasional perusahaan, efisiensi logistik, kerugian kompetitif dan ketidakpuasan konsumen. Oleh karena itu, fokus permasalahan dalam pendistribusian produk menjadi penting agar mendukung efektivitas aktivitas perusahaan.

Berdasarkan permasalahan diatas, PT. Bukit Muria Jaya menghadapi tantangan dalam mengoptimalkan rute perjalanan kendaraan pendistribusian produknya. Dalam menghadapi masalah ini, penting bagi kami untuk melakukan perhitungan dan analisis yang sistematis dalam menentukan rute pendistribusian produk perusahaan. Hal ini melibatkan penerapan metode dan alat optimisasi, seperti *Vehicle Routing Problem* (VRP), serta penggunaan sistem manajemen logistik yang baik. Metode *Nearest Neighbor* akan digunakan dalam analisis ini. Melalui analisis tersebut, akan diajukan rekomendasi untuk merumuskan rute perjalanan yang efektif, meminimalkan jarak tempuh dan waktu perjalanan, serta meningkatkan efisiensi pengiriman.

Kegiatan ekonomi pada dasarnya terdiri dari tiga komponen utama, yaitu produksi, distribusi, dan konsumsi. Semua tiga komponen ini terjadi secara alami dan harus dijaga kelancarannya untuk memastikan semua pihak memperoleh barang yang mereka butuhkan. Dalam rangkaian ini, distribusi memiliki peran yang tak kalah penting dari dua komponen lainnya. Distribusi, pada dasarnya, adalah proses pengalihan barang dari satu lokasi ke lokasi lainnya untuk tujuan penggunaan, pembelian, penjualan, atau konsumsi. Tanpa proses distribusi, barang yang telah diproduksi tidak akan dapat dinikmati oleh pelanggan atau diproses lebih lanjut oleh pihak lain.

Distribusi barang adalah salah satu elemen kunci dalam sistem logistik. Dalam ranah logistik, distribusi (menggerakkan barang dari asal ke tujuan) merupakan suatu tindakan strategis dalam mengelola perpindahan barang dari lokasi produksi ke lokasi pengguna akhir. Kegiatan distribusi tidak hanya mencakup aspek fisik seperti pengiriman, tetapi juga mencakup perencanaan jaringan distribusi, pengelompokan titik distribusi, penjadwalan, rute pengiriman, dan konsolidasi pengiriman (Muttaqin, 2017).

Vehicle Routing Problem

Vehicle Routing Problem (VRP) adalah permasalahan optimisasi yang melibatkan penentuan rute optimal untuk sekumpulan kendaraan yang harus mengunjungi sejumlah titik tujuan atau pelanggan dengan biaya minimal. Dalam VRP, terdapat beberapa kendaraan dengan kapasitas terbatas yang harus mengirimkan barang atau melayani pelanggan dari depot ke lokasi yang tersebar.

Vehicle Routing Problem (VRP) adalah sebuah masalah optimisasi yang melibatkan penentuan rute dan alokasi kendaraan yang efisien untuk mendistribusikan barang atau melayani pelanggan dari satu atau beberapa depot ke sejumlah tujuan atau pelanggan, dengan tujuan meminimalkan biaya operasional kendaraan dan meningkatkan efisiensi dalam proses distribusi (Suryani, 2019).

Vehicle Routing Problem merupakan salah satu permasalahan yang sering dihadapi oleh perusahaan logistik dan transportasi. Dalam VRP, perusahaan harus mengatur rute

kendaraan dan alokasi barang atau pelanggan yang optimal untuk meminimalkan biaya bahan bakar, waktu perjalanan, dan jumlah kendaraan yang digunakan (Kurniawan, 2020).

Vehicle Routing Problem menjadi semakin kompleks ketika melibatkan faktor-faktor seperti batasan waktu, kapasitas kendaraan, dan prioritas pengiriman. Tujuan utama dari VRP adalah mencari solusi yang optimal untuk mengatur pengiriman barang atau pelanggan dengan efisien dan meminimalkan biaya yang terkait dengan operasional kendaraan (Nurhayati, 2019)

Tujuan dalam VRP adalah untuk merencanakan rute dan alokasi kendaraan yang efisien sehingga total jarak yang ditempuh, waktu yang dibutuhkan, atau biaya yang dikeluarkan dalam proses pendistribusian menjadi minimal. Permasalahan ini menjadi kompleks karena melibatkan banyak variabel dan batasan seperti jarak antar titik, kapasitas kendaraan, waktu layanan, dan preferensi pelanggan.

VRP memiliki berbagai variasi tergantung pada batasan dan kondisi yang ada, seperti VRP dengan kapasitas kendaraan terbatas (CVRP), VRP dengan waktu terbatas (TVRP), VRP dengan kendaraan heterogen (HVRP), dan VRP dengan multiple depots (MDVRP). Setiap variasi VRP menimbulkan tantangan tersendiri dan memerlukan pendekatan atau algoritma khusus untuk memecahkan masalahnya.

VRP memiliki banyak aplikasi dalam industri logistik, pengiriman barang, layanan pelanggan, dan pemetaan jaringan. Pencarian solusi VRP yang optimal atau mendekati optimalitas menjadi fokus utama dalam penelitian dan pengembangan teknik optimisasi serta algoritma yang efisien untuk mengatasi masalah ini.

Karakteristik *Vehicle Routing Problem*

Karakteristik Dalam VRP Menurut (Toth, 2014), ada beberapa karakteristik dalam VRP yang perlu diperhatikan. Yang pertama adalah komponen-komponen yang berkaitan dalam VRP, yaitu :

1. Pelanggan
2. Depot
3. Pengemudi
4. Rute Kendaraan

Karakteristik berikutnya dari VRP adalah dalam hal kendala yang ada dalam VRP tersebut. Berdasarkan batasan atau kendala yang ada, VRP dibagi kedalam beberapa tipe :

1. CVRP

CVRP merupakan Model dasar dalam VRP dengan kendala kapasitas angkut kendaraan adalah CVRP. Semua permintaan pelanggan sudah diketahui sebelumnya, dan pengiriman permintaan tersebut dilakukan pada satu rute yang sama untuk setiap pelanggan. Semua kendaraan yang digunakan identik, dan hanya terdapat satu depot sebagai titik awal dan akhir perjalanan setiap kendaraan.

2. VRPTW

Pelanggan memiliki jendela waktu khusus untuk pelayanan, yang disebut sebagai "time windows." Dalam hal ini, waktu yang harus dipertimbangkan oleh setiap kendaraan mencakup waktu untuk berangkat dari depot ke lokasi pelanggan dan waktu pelayanan yang harus diberikan kepada pelanggan. Perusahaan harus memastikan bahwa waktu pelayanan sesuai dengan jendela waktu yang ditentukan oleh pelanggan untuk menerima layanan. Jika kendaraan tiba sebelum jendela waktu yang ditentukan, pelanggan kemungkinan akan menerima pesanan yang diantar. Namun, jika kendaraan melewati batas waktu yang telah ditetapkan, maka pelanggan kemungkinan tidak akan menerima pesanan tersebut (meskipun ada kemungkinan untuk mengatur ulang waktu lain) dan perusahaan dapat dikenakan sanksi, sesuai dengan perjanjian awal antara pelanggan dan perusahaan.

3. VRPB

Dalam VRP ini, pelanggan dibagi menjadi dua kategori, yaitu mereka yang memerlukan pengiriman barang pesanan dan mereka yang memerlukan pengambilan barang mereka. Pada setiap rute, prioritas diberikan pada pengiriman seluruh barang

sebelum melakukan pengambilan. Tujuannya adalah untuk menghindari perluangan pengisian ulang barang dalam kendaraan.

4. VRPPD

Setiap pelanggan memiliki dua jenis permintaan yang harus dipenuhi, yaitu permintaan pengiriman barang ke lokasi mereka dan permintaan pengambilan barang dari lokasi mereka. Pengiriman permintaan dilakukan sebelum pengambilan permintaan. Dengan mempertimbangkan bahwa setiap pelanggan hanya dapat dikunjungi satu kali, ini membuat penyelesaian permasalahan menjadi lebih rumit.

Metode Nearest Neighbor

Metode *Nearest Neighbor* adalah algoritma yang digunakan dalam *Vehicle Routing Problem* (VRP) untuk menentukan rute pengiriman dengan memilih pelanggan terdekat sebagai tujuan berikutnya dari titik awal yang sedang dilayani. Metode ini merupakan pendekatan yang sederhana dan cepat dalam penyelesaian VRP, namun tidak menjamin solusi optimal karena keputusan hanya berdasarkan pada pelanggan terdekat pada setiap langkahnya. Dalam metode *Nearest Neighbor*, titik awal dipilih sebagai depot atau lokasi kendaraan, dan kemudian pelanggan terdekat dari titik awal dipilih sebagai tujuan pertama. Setelah kendaraan mencapai tujuan pertama, pelanggan terdekat yang belum dilayani dipilih sebagai tujuan berikutnya, dan proses ini diulangi hingga semua pelanggan dilayani. Meskipun metode *Nearest Neighbor* memiliki keterbatasan dalam mencapai solusi optimal, namun kelebihanannya terletak pada kemudahannya dalam menghasilkan solusi yang cukup baik secara efisien. Metode *Nearest Neighbor* dalam VRP dapat digunakan untuk mengoptimalkan rute pengiriman dengan meminimalkan jarak tempuh dan waktu perjalanan kendaraan. Dengan memilih pelanggan terdekat sebagai tujuan berikutnya, metode ini dapat mengurangi jarak total yang ditempuh oleh kendaraan dalam mengunjungi semua pelanggan. Namun, karena metode ini tidak mempertimbangkan informasi selain jarak terdekat, solusi yang dihasilkan mungkin tidak mencapai solusi optimal dari segi biaya atau waktu (Suryani, 2019).

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 (Leymena, 2019).

Cara kerja metode ini adalah sebagai berikut. Pertama-tama, semua rute kendaraan masih kosong. Dimulai dari rute kendaraan pertama, metode ini memasukkan (insert) satu persatu customer terdekat (*Nearest Neighbor*) yang belum dikunjungi ke dalam rute, selama memasukkan customer tersebut ke dalam rute kendaraan tidak melanggar batasan kapasitas 38 maksimum kendaraan tersebut (atau batasan-batasan yang dijabarkan oleh varian VRP yang lain). Kemudian proses yang sama juga dilakukan untuk kendaraan-kendaraan berikutnya, sampai semua kendaraan telah penuh atau semua customer telah dikunjungi (Gunawan, 2012).

Algoritma metode *Nearest Neighbor* (Pop, 2011) adalah sebagai berikut :

1. Berawal dari gudang, kemudian mencari lokasi pelanggan yang belum dikunjungi yang memiliki jarak terpendek dari gudang. Sebagai lokasi pertama.
2. Lanjutkan ke lokasi lain yang memiliki jarak terdekat dari lokasi yang terpilih sebelumnya dan jumlah pengiriman tidak melebihi kapasitas kendaraan.
 - a. Apabila ada lokasi yang terpilih sebagai lokasi berikutnya dan terdapat sisa kapasitas kendaraan, kembali ke langkah (2).
 - b. Bila kendaraan tidak memiliki sisa kapasitas, kembali ke langkah (1).
 - c. Bila tidak ada lokasi yang terpilih karena jumlah pengiriman melebihi kapasitas kendaraan, maka kembali ke langkah (1). Dimulai lagi dari gudang dan mengunjungi pelanggan yang belum dikunjungi yang memiliki jarak terdekat.
3. bila semua pelanggan telah dikunjungi tepat satu kali maka algoritma berakhir.

METODE

PT. Bukit Muria Jaya (BMJ) merupakan perusahaan lokal yang bergerak dibidang produksi packaging seperti cigarette paper, plug wrap paper, printed tipping paper, tipping base

papper, aluminium foil laminated paper, inner frame paper, dan printed packaging base paper. Perusahaan BMJ berlokasi di Jl. Karawang, Purwadana, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat 41361. Objek yang diteliti adalah pendistribusian produk atau barang dari PT. BMJ ke konsumen. Konsumen tersebut diantaranya adalah perusahaan yang tergabung dalam PT. Djarum Grup berjumlah 10 Perusahaan. Penelitian dilakukan dengan cara observasi langsung ke lapangan, melakukan dokumentasi, dan meminta data proses dari awal sampai akhir pendistribusian produk dari mulai konsumen, jarak, kapasitas kendaraan, dan lain sebagainya kepada departemen logistik. Data yang didapat dengan mengambil dokumentasi dan wawancara secara langsung ke pihak yang secara langsung bersangkutan dan di validasi dengan dokumen perusahaan. Dengan demikian, pengamatan ini diambil berdasarkan data dan fakta yang sesuai dengan keadaan di lapangan atau di departemen PPIC dan Logistik PT. Bukit Muria Jaya.

Teknik Pengumpulan Data

Data ataupun informasi yang dikumpulkan harus relevan dengan persoalan yang dibahas yang nantinya akan menjadi input pada tahap pengolahan data. Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah riset lapangan berupa wawancara dengan petugas lapangan secara langsung dan riset kepustakaan di dapat dari dokumen perusahaan.

Data yang dikumpulkan yaitu yang berkaitan dengan pendistribusian produk dari gudang ke konsumen, terdiri dari beberapa data diantaranya data mengenai sistem pendistribusian, data wilayah distribusi, data kapasitas kendaraan, data alamat konsumen, dan data permintaan produk.

PT. Bukit Muria Jaya memiliki wilayah pendistribusian untuk perusahaan rokok cabang PT. Djarum dengan total sebanyak 10 perusahaan. Data permintaan produk PT. BMJ untuk perusahaan rokok cabang PT. Djarum yang digunakan dalam analisa ini adalah rata-rata permintaan berdasarkan rencana pengiriman produk untuk periode bulan desember 2023. Data alamat konsumen pada yang harus dikunjungi pada pengiriman periode ini, dapat dilihat dibawah ini :

Tabel 1. Data Wilayah Distribusi

Konsumen	Alamat
PT. Maju Abadi Sigaret	Jl. Raya Kudus - Jepara, Area Sawah, Sidorekso, Kec. Kaliwungu, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah 59332
PT. Stevania Ultra Tobacco	Jl. KH. Turaichan Adjhuri No.23, Pejaten, Kajeksan, Kec. Kota Kudus, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah 59315
PT. Armando Intertobacco Industry	6R33+58G, Kedungdowo, Kec. Kaliwungu, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah 59332
PT. Roberta Prima Tobacco	Gesik, Bango, Kec. Demak, Kabupaten Demak, Jawa Tengah 59517
PT. Manunggal Jaya Tobacco	4PF4+X84, Area Sawah, Trengguli, Kec. Wonosalam, Kabupaten Demak, Jawa Tengah 59517
PT. Tobacco Selat Malaka Industry	Jl. Raya Mijen, Area Sawah/Kebun, Mijen, Kec. Mijen, Kabupaten Demak, Jawa Tengah 59583
PT. Moeria Mulia	Jl. Nasional 1 No.1, Area Sawah/Kebun, Karanganyar, Kec. Karanganyar, Kabupaten Demak, Jawa Tengah 59582
PT. Intertobacco Utama Industry	6Q5V+H2V, Madaran, Mijen, Kec. Kaliwungu, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah 59332
PT. Victory Supra Sigaret	5WXR+943, Area Sawah, Pladen, Kec. Jekulo, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah 59382

PT. Jamrud Khatulistiwa Tobacco 5WV4+V2X, Jl. Raya Pati - Kudus, Barenggunung,
Hadipolo, Pati, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah
59381

(PT. Bukit Muria Jaya, 2023)

Teknik Pengolahan Data

Langkah-langkah dari pengolahan data adalah sebagai berikut :

1. Melakukan perhitungan jarak, waktu dan biaya awal sebelum penerapan metode *Nearest Neighbor*.
2. Melakukan penentuan rute baru menggunakan metode *Nearest Neighbor*.
3. Selanjutnya Melakukan perhitungan jarak dan waktu dan setelah penerapan metode *Nearest Neighbor*.
4. Terakhir melakukan verifikasi hasil, analisis dampak pada pendistribusian barang setelah diterapkannya penentuan rute baru menggunakan metode *Nearest Neighbor*.

Teknik Analisis Data

Pada tahap ini akan dilakukan analisa terhadap hasil pengolahan data nilai *Vehicle Routing Problem* (VRP) dengan menggunakan metode *Nearest Neighbor*. Berikut tahapan yang dilakukan oleh penulis :

1. Identifikasi nilai perhitungan proses pendistribusian sebelum menggunakan metode *Nearest Neighbor*.

Dilakukannya identifikasi pada hasil perhitungan tersebut menjadi acuan pada perhitungan selanjutnya. yang dipakai untuk membandingkan seberapa besar dampak penggunaan metode *Nearest Neighbor* pada proses pendistribusian produk PT. Bukit Muria Jaya.

2. Identifikasi nilai perhitungan proses pendistribusian setelah menggunakan metode *Nearest Neighbor*.

Dilakukannya identifikasi pada hasil perhitungan setelah diterapkannya metode *Nearest Neighbor* sebagai tolak ukur dampak yang terjadi.

3. Perbandingan nilai perhitungan sebelum dan setelah diterapkannya metode *Nearest Neighbor*.

Dari hasil perhitungan sebelum dan sesudah menggunakan metode *Nearest Neighbor*. Maka, di analisis perbandingan yang terjadi yang nantinya akan menjadi rujukan langkah perbaikan yang perlu dilakukan kedepannya.

4. Usulan Perbaikan

Memberikan usulan perbaikan berdasarkan hasil identifikasi faktor pengaruh dari penggunaan Metode *Nearest Neighbor* dalam pendistribusian produk PT. Bukit Muria Jaya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan data dimulai dengan menentukan rute dengan metode *Nearest Neighbor* pada data yang tersedia.

Penentuan Rute Menggunakan Metode *Nearest Neighbor*

Pada tahap ini dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode *Nearest Neighbor* untuk mencari urutan rute yang baru yang nantinya akan digunakan untuk mendistribusikan produk PT. BMJ ke para konsumen. Pada tahap ini diharapkan rute yang terbentuk nantinya merupakan rute yang optimal dari pada rute sebelumnya. Untuk melakukan perhitungan diperlukan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Input Data

Data yang telah dikumpulkan tersebut belum bisa digunakan didalam model. Perlu diketahui jarak dari gudang ke perusahaan dan juga jarak antar perusahaan yang kemudian disusun dalam satu matriks yang disebut sebagai matriks jarak. Matriks jarak inilah yang nantinya digunakan dalam pengolahan data. Matriks jarak tersebut dibuat dengan menggunakan Googlemaps. Dengan bantuan Googlemaps inilah didapatkan jarak dari gudang ke perusahaan dan juga jarak antar perusahaan.

2. Pengolahan Menggunakan Metode *Nearest Neighbor*

Metode *Nearest Neighbor* setiap iterasinya melakukan pencarian pelanggan terdekat dengan pelanggan yang terakhir untuk ditambahkan pada akhir rute tersebut. Pada bab ini dijelaskan langkah-langkah penggunaan algoritma metode *Nearest Neighbor* yaitu sebagai berikut:

- a. Pada langkah ini berawal dari depot, kemudian mencari jarak dari depot ke semua perusahaan-perusahaan yang akan didistribusikan, mulai dari perusahaan 1 sampai perusahaan 10, jarak dari gudang ke semua perusahaan sangat bervariasi yaitu jarak terdekat 432 km dan jarak terjauh 467 km. Dengan mengikuti algoritma metode *Nearest Neighbor*, maka dipilih perusahaan dengan jarak yang terdekat dari gudang yaitu sebesar 432 km pada perusahaan T4. Maka perusahaan tersebut terpilih sebagai pelanggan pertama yang dikunjungi.

Tabel 1. Jarak dari PT. BMJ ke Perusahaan

No.	Kode	Jarak dari PT. BMJ
1	T1	457
2	T2	454
3	T3	453
4	T4	432
5	T5	434
6	T6	441
7	T7	445
8	T8	458
9	T9	464
10	T10	460

- b. Langkah selanjutnya dari perusahaan dengan kode T4, kemudian mencari jarak dari perusahaan kode T4 ke semua perusahaan yang akan didistribusikan oleh truk, yaitu sebanyak 10 perusahaan, jarak dari perusahaan kode T4 ke semua perusahaan sangat bervariasi yaitu jarak terdekat 0,8 km dan jarak terjauh 35,6 km. Dengan mengikuti algoritma metode *Nearest Neighbor*, maka dipilih perusahaan dengan jarak yang terdekat dari perusahaan yang terpilih sebelumnya yaitu sebesar 4,8 pada perusahaan dengan kode T5. Maka perusahaan tersebut terpilih sebagai pelanggan kedua.

Tabel 2. Jarak dari T4 ke Perusahaan Lain

No.	Kode	Jarak dari T4
1	T1	28,1
2	T2	23,6
3	T3	25,1
4	T4	0
5	T5	4,8
6	T6	20,4
7	T7	15,9
8	T8	25,5
9	T9	35,4
10	T10	31,7

- c. Langkah selanjutnya dari perusahaan dengan kode T5, kemudian mencari jarak dari perusahaan kode T5 ke semua perusahaan yang akan didistribusikan oleh truk, yaitu sebanyak 10 perusahaan, jarak dari perusahaan kode T5 ke semua perusahaan sangat bervariasi yaitu jarak terdekat 12,3 km dan jarak terjauh 32,2 km. Dengan mengikuti algoritma metode *Nearest Neighbor*, maka dipilih perusahaan dengan jarak yang

terdekat dari perusahaan yang terpilih sebelumnya yaitu sebesar 12,3 pada perusahaan dengan kode T7. Maka perusahaan tersebut terpilih sebagai pelanggan ketiga.

Tabel 3. Jarak dari T5 ke Perusahaan Lain

No.	Kode	Jarak dari T5
1	T1	24,6
2	T2	20
3	T3	21,6
4	T4	-
5	T5	0
6	T6	17,8
7	T7	12,3
8	T8	21,9
9	T9	32,2
10	T10	28,4

- d. Langkah selanjutnya dari perusahaan dengan kode T7, kemudian mencari jarak dari perusahaan kode T7 ke semua perusahaan yang akan didistribusikan oleh truk, yaitu sebanyak 10 perusahaan, jarak dari perusahaan kode T7 ke semua perusahaan sangat bervariasi yaitu jarak terdekat 9,6 km dan jarak terjauh 21,2 km. Dengan mengikuti algoritma metode *Nearest Neighbor*, maka dipilih perusahaan dengan jarak yang terdekat dari perusahaan yang terpilih sebelumnya yaitu sebesar 9,6 pada perusahaan dengan kode T2. Maka perusahaan tersebut terpilih sebagai pelanggan keempat.

Tabel 4. Jarak dari T7 ke Perusahaan Lain

No.	Kode	Jarak dari T7
1	T1	13,1
2	T2	9,6
3	T3	11,1
4	T4	-
5	T5	-
6	T6	17,8
7	T7	0
8	T8	11,5
9	T9	21,2
10	T10	17,5

- e. Langkah selanjutnya dari perusahaan dengan kode T5, kemudian mencari jarak dari perusahaan kode T5 ke semua perusahaan yang akan didistribusikan oleh truk, yaitu sebanyak 10 perusahaan, jarak dari perusahaan kode T2 ke semua perusahaan sangat bervariasi yaitu jarak terdekat 4,5 km dan jarak terjauh 26 km. Dengan mengikuti algoritma metode *Nearest Neighbor*, maka dipilih perusahaan dengan jarak yang terdekat dari perusahaan yang terpilih sebelumnya yaitu sebesar 4,5 pada perusahaan dengan kode T3. Maka perusahaan tersebut terpilih sebagai pelanggan kelima.

Tabel 5. Jarak dari T2 ke Perusahaan Lain

No.	Kode	Jarak dari T2
1	T1	8,1
2	T2	0
3	T3	4,5
4	T4	-

5	T5	-
6	T6	26
7	T7	-
8	T8	6,2
9	T9	13,3
10	T10	9,6

- f. Langkah selanjutnya dari perusahaan dengan kode T3, kemudian mencari jarak dari perusahaan kode T3 ke semua perusahaan yang akan didistribusikan oleh mobil, yaitu sebanyak 10 perusahaan, jarak dari perusahaan kode T3 ke semua perusahaan sangat bervariasi yaitu jarak terdekat 1,7 km dan jarak terjauh 16,2 km. Dengan mengikuti algoritma metode *Nearest Neighbor*, maka dipilih perusahaan dengan jarak yang terdekat dari perusahaan yang terpilih sebelumnya yaitu sebesar 1,7 pada perusahaan dengan kode T8. Maka perusahaan tersebut terpilih sebagai pelanggan keenam.

Tabel 6. Jarak T3 ke Perusahaan Lain

No.	Kode	Jarak dari T3
1	T1	3,6
2	T2	-
3	T3	0
4	T4	-
5	T5	-
6	T6	17,3
7	T7	-
8	T8	1,7
9	T9	16,2
10	T10	12,5

- g. Langkah selanjutnya dari perusahaan dengan kode T8, kemudian mencari jarak dari perusahaan kode T8 ke semua perusahaan yang akan didistribusikan oleh truk, yaitu sebanyak 10 perusahaan, jarak dari perusahaan kode T8 ke semua perusahaan sangat bervariasi yaitu jarak terdekat 2,4 km dan jarak terjauh 17,9 km. Dengan mengikuti algoritma metode *Nearest Neighbor*, maka dipilih perusahaan dengan jarak yang terdekat dari perusahaan yang terpilih sebelumnya yaitu sebesar 2,4 pada perusahaan dengan kode T1. Maka perusahaan tersebut terpilih sebagai pelanggan ketujuh.

Tabel 7. Jarak T8 ke Perusahaan Lain

No.	Kode	Jarak dari T8
1	T1	2,4
2	T2	-
3	T3	-
4	T4	-
5	T5	-
6	T6	15,7
7	T7	-
8	T8	0
9	T9	17,9
10	T10	14,2

- h. Langkah selanjutnya dari perusahaan dengan kode T8, kemudian mencari jarak dari perusahaan kode T8 ke semua perusahaan yang akan didistribusikan oleh truk, yaitu sebanyak 10 perusahaan, jarak dari perusahaan kode T8 ke semua perusahaan sangat

bervariasi yaitu jarak terdekat 13,9 km dan jarak terjauh 17,6 km. Dengan mengikuti algoritma metode *Nearest Neighbor*, maka dipilih perusahaan dengan jarak yang terdekat dari perusahaan yang terpilih sebelumnya yaitu sebesar 13,9 pada perusahaan dengan kode T10. Maka perusahaan tersebut terpilih sebagai pelanggan kedelapan.

Tabel 8. Jarak T1 ke Perusahaan Lain

No.	Kode	Jarak dari T1
1	T1	0
2	T2	-
3	T3	-
4	T4	-
5	T5	-
6	T6	16
7	T7	-
8	T8	-
9	T9	17,6
10	T10	13,9

- i. Langkah selanjutnya dari perusahaan dengan kode T10, kemudian mencari jarak dari perusahaan kode T10 ke semua perusahaan yang akan didistribusikan oleh truk, yaitu sebanyak 10 perusahaan, jarak dari perusahaan kode T10 ke semua perusahaan sangat bervariasi yaitu jarak terdekat 3,7 km dan jarak terjauh 35,7 km. Dengan mengikuti algoritma metode *Nearest Neighbor*, maka dipilih perusahaan dengan jarak yang terdekat dari perusahaan yang terpilih sebelumnya yaitu sebesar 3,7 pada perusahaan dengan kode T9. Maka perusahaan tersebut terpilih sebagai pelanggan kesembilan.

Tabel 9. Jarak T10 ke Perusahaan Lain

No.	Kode	Jarak dari T10
1	T1	-
2	T2	-
3	T3	-
4	T4	-
5	T5	-
6	T6	35,7
7	T7	-
8	T8	-
9	T9	3,7
10	T10	0

- j. Langkah terakhir dari perusahaan dengan kode T9, kemudian mencari jarak dari perusahaan kode T9 ke perusahaan terakhir yaitu perusahaan dengan kode T6 jaraknya adalah 32,9 km. Maka perusahaan tersebut terpilih sebagai pelanggan terakhir.

Tabel 10. Jarak T9 ke Perusahaan Lain

No.	Kode	Jarak dari T9
1	T1	-
2	T2	-
3	T3	-
4	T4	-
5	T5	-
6	T6	32,9
7	T7	-

8	T8	-
9	T9	0
10	T10	-

- k. Dengan demikian, hasil pengolahan data rute pendistribusian produk PT. BMJ dapat di kelompokkan secara efisien. Dengan mengikuti algoritma metode *Nearest Neighbor*, maka didapatkan rute pendistribusian mencakup perusahaan dengan kode yaitu : T4, T5, T7, T2, T3, T8, T1, T10, T9, dan T6.

Hasil Pengolahan Data

Rute pendistribusian produk pada data yang ada kemudian diolah dengan algoritma metode *Nearest Neighbor* dapat dilihat dibawah ini :

Tabel 11. Hasil Pengolahan Data

No	Total Perusahaan	Total Jarak
1	10	961,8
Total		961,8

Verifikasi Hasil

Rute hasil perhitungan menggunakan program algoritma *Nearest Neighbor* harus diverifikasi, dengan cara memeriksa kesesuaian hasil perhitungan dengan syarat-syarat pengiriman, yaitu semua titik telah terlewati.

Dari Hasil perhitungan ditunjukkan titik tujuan yang harus dilewati adalah kota dari kode 1 sampai kode 10. Dan hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa masing- masing kota telah dikunjungi tepat satu kali dan semua titik tujuan telah terlewati. Dengan demikian hasil perhitungan sesuai dengan syarat-syarat pengiriman diatas.

Analisa Hasil

Dari hasil perhitungan diatas maka hasil keseluruhan pada kondisi tersebut dilakukan perhitungan. Faktor yang dihitung antara lain jarak tempuh, dan waktu tempuh.

Tabel 12. Perbandingan Hasil

No	Faktor	Nilai Perhitungan
1	Jarak Tempuh	961,8 km
2	Lama Waktu Distribusi	18,38 Jam

Berdasarkan Tabel 4.19 diatas dapat diketahui bahwa jarak tempuh yang dilakukan untuk melakukan pengiriman produk kepada 10 konsumen yaitu : 961, 8 km dengan lama waktu distribusi 18,38 jam.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa mengenai Penyelesaian *Vehicle Routing Problem* Dengan Menggunakan Metode *Nearest Neighbor*, terdapat beberapa kesimpulan yang bisa diambil, antara lain:

1. Penerapan metode *Nearest Neighbor* dalam penentuan rute pendistribusian produk menghasilkan jarak terpendek. Dengan menggunakan metode ini, jarak tempuh adalah 961,8 km dengan lama waktu 18,38 jam perjalanan. Hal ini menunjukkan bahwa metode *Nearest Neighbor* efektif dalam mengoptimalkan rute distribusi produk.
2. Penggunaan metode *Nearest Neighbor* dalam penentuan rute pendistribusian produk membantu mengurangi risiko keterlambatan pengiriman produk kepada konsumen. Dengan menggunakan metode ini, waktu yang digunakan untuk pendistribusian barang menjadi lebih efisien, sehingga risiko keterlambatan dapat diminimalisir.

3. Metode *Nearest Neighbor* dapat digunakan sebagai panduan untuk menentukan rute pendistribusian produk. Dengan biaya transportasi yang lebih rendah dan efisiensi waktu yang dihasilkan, perusahaan dapat memanfaatkan metode ini untuk merencanakan rute pendistribusian produk secara lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Gunawan, P. (2012). Enhanced Nearest Neighbors Algorithm for Design of water Network. *Chemical Engineering Science*.
- Kurniawan, A. &. (2020). Penyelesaian Vehicle Routing Problem dengan Menggunakan Algoritma Ant Colony Optimization. *Jurnal Pseudocode*.
- Leymena, L. S. (2019). Analisis Penentuan Rute Distribusi Menggunakan Metode Nearest Neighbor di PT. KALOG. *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC*.
- Muttaqin, M. B. (2017). PERANCANGAN DAN PENJADWALAN AKTIVITAS DISTRIBUSI HOUSEHOLD PRODUCT MENGGUNAKAN METODE DISTRIBUSI REQUIREMENT PLANNING (DRP) DI PT XYZ UNTUK MENYELARASKAN PENGIRIMAN. *Jurnal Rekayasa Sistem & Industri*.
- Nurhayati, I. &. (2019). Pemodelan Vehicle Routing Problem pada Penentuan Rute Pengiriman Barang. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*.
- Penulis. (2023). Karawang: Universitas Singaperbangsa Karawang.
- PT. Bukit Muria Jaya. (2023). Karawang.
- Suryani, M. &. (2019). Pemodelan Penyelesaian Vehicle Routing Problem (VRP) dengan Algoritma Nearest Neighbor. *Jurnal Sistem Informasi*.
- Toth, P. &. (2014). Vehicle Routing: Problems, Methods, and Applications. Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM). ISBN: 978-1-61197-442-5.