

USULAN RANCANGAN RUTE DISTRIBUSI MENGUNAKAN METODE *BRANCH AND BOUND* UNTUK MEMINIMUMKAN BIAYA TRANSPORTASI PADA UKM RAKA EGG DI PANGANDARAN

Yusup Kurnia¹, Apep Nurdiansyah²

^{1,2} Teknik Industri Universitas Galuh
Jl. R.E. Martadhata No. 150 Ciamis, Jawa Barat

¹yusupkurnia979@gmail.com

²apepnurdiansyah@gmail.com

Abstract— Chicken eggs are one of the economic commodities that were born due to the high demand from consumers. Demand from consumers is supported by the increasing population, improving the community's economy and awareness of the importance of nutrition for the health of the human body, so that it can influence people's consumption patterns of eggs. Like the RAKA EGG UKM which is engaged in the laying hens farming sector in the Pangandaran area, more precisely in Cigugur Village, Cigugur District. UKM Raka Egg already has many customers spread across 5 villages in the area, but this company has not paid much attention to the distribution system they run, this problem is due to their ignorance of the distribution system which includes effectiveness, timeliness, and is easy to achieve. Solving the problem in this study is how to determine the optimal route using the Branch and Bound method. The results of calculations using the branch and bound method have saved total mileage from 73.3 Km to 53.5 Km and saved fuel operational costs from Rp. 59.755 – Rp. 45.475 = Rp. 14.280. These results indicate that determining the distribution route using the Branch and bound method is able to minimize the distance that affects distribution cost savings at UKM RAKA EGG in Pangandaran.

Keywords— UKM; Branch and Bound; Distance and distribution costs.

Abstrak— Telur ayam ras merupakan salah satu komoditi ekonomi yang lahir karena adanya permintaan yang cukup banyak dari konsumen. UKM RAKA EGG yang bergerak di sektor peternakan ayam ras petelur yang berada di daerah Pangandaran lebih tepatnya di Desa Cigugur Kecamatan Cigugur. UKM Raka Egg sudah mempunyai banyak pelanggan yang tersebar di 5 Desa di daerah tersebut, namun perusahaan ini belum begitu memperhatikan sistem pendistribusian yang mereka jalankan, masalah ini dikarenakan ketidaktahuan mereka tentang sistem pendistribusian yang mencakup efektivitas, tepat waktu, dan mudah untuk di capai. Pemecahan masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimana penentuan rute yang optimal menggunakan metode *Branch and Bound*. Hasil perhitungan menggunakan metode *branch and bound* telah melakukan penghematan total jarak tempuh yang awalnya 73,3 Km menjadi 53,5 Km dan menghemat biaya operasional bahan bakar dari Rp.59,755 – Rp 45,475 = Rp, 14,280. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penentuan rute pendistribusian menggunakan metode *Branch and bound* mampu meminimumkan jarak yang mempengaruhi penghematan biaya pendistribusian pada UKM RAKA EGG di Pangandaran.

Kata kunci— UKM, Branch and Bound, Jarak dan biaya Pendistribusian

I. PENDAHULUAN

Sejalan dengan pesatnya perkembangan UKM dan maraknya perkembangan industri juga mengalami persaingan begitu ketat dalam halnya pelayanan pada permintaan konsumen atau pelanggan perusahaan yang harus

bisa menjawab dan mencari solusi untuk mengatasi ketidakpuasan konsumen atau pelanggan dalam bidang pendistribusian barangnya. Pendistribusian barang harus tepat waktu dan dilaksanakan secara efisien dan efektif dengan hasil akhir yang optimal. Pendistribusian yang dilakukan di UKM Raka Egg masih kurang efektif dan

efisien, Karen UKM ini masih belum menemukan rute yang optimal. UKM ini menggunakan mobil berjenis KOLBAK untuk mengirim telur ke berbagai tempat dan jarak dari datu titik ke titik lainnya lumayan cukup jauh.

Berdasarkan latar belakang di atas maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah

:Bagaimana rute distribusi menggunakan metode *branch and bound* pada UKM RAKA EGG di Pangandaran.

Tujuan dari Penelitian adalah: Untuk mengetahui rute distribusi produk pada UKMRAKA EGG dengan metode *Branch and Bound*.

Sedangkan manfaat dari penelitian ini yaitu untuk menambah pengetahuan tentang cara membuat rute distribusi menggunakan metode *branch and bound* guna untuk meminimumkan biaya transportasi dalam pendistribusian.

Distribusi adalah suatu proses penyampaian barang atau jasa dari produsen ke konsumen dan para pemakai, sewaktu dan dimasa barang atau jasa tersebut diperlukan. Proses distribusi tersebut pada dasarnya menciptakan faedah (utility) waktu, tempat, dan pengalihan hak milik.

II. LANDASAN TEORI

Menurut Kotler (2002), mengemukakan bahwa saluran distribusi adalah serangkaian organisasi yang saling tergantung dan terlibat dalam proses untuk menjadikan suatu barang atau jasa siap untuk digunakan atau dikonsumsi. Saluran distribusi pada dasarnya merupakan perantara yang menjembatani antara produsen dan konsumen. Perantara tersebut dapat digolongkan kedalam dua golongan, yaitu pedagang perantara dan agen perantara yang perbedaan dikedanya terdapat pada hak memiliki atau penguasaan produk.

Dalam menemukan rute perjalanan yang paling optimum untuk permasalahan pendistribusian barang, terdapat beberapa parameter yang perlu ditentukan sebelumnya untuk memperhitungkan nilai ongkos (cost) yaitu jarak antara titik awal ke tempat tujuan dan jarak antara tempat satu ke tempat lainnya. Titik tujuan dari tiap tempat akan diasosiasikan sebagai titik dan titik awal sebagai akar. Peta yang menggambarkan lokasi dari titik awal dan

titik-titik tujuan distribusi akan dipresentasikan dalam bentuk graf yang lengkap.

Pemberian nilai ongkos akan dilakukan dengan menggunakan matriks tereduksi dari matriks jarak antar titik yang dibentuk dari graf G. Matriks tereduksi adalah matriks yang tiap kolom dan tiap barisnya mengandung paling sedikit satu buah angka 0 dan elemen-elemen lainnya bernilai non-negatif. Untuk mendapatkan matriks tereduksi, maka tiap baris atau kolom yang belum mengandung angka 0 dikurangi dengan dengan nilai terkecil pada baris atau kolom tersebut. Semua angka yang digunakan untuk mengurangi tiap baris atau kolom tersebut kemudian dijumlahkan. Hasil penjumlahan inilah yang kemudian dijadikan sebagai nilai ongkos dari titik awal/akar. Hal ini juga berarti bahwa solusi pada persoalan TSP tersebut paling tidak memiliki bobot minimum sebesar nilai yang diperoleh tersebut. Selanjutnya, misal A adalah matriks tereduksi untuk titik R. Misalkan S adalah anak titik R sehingga sisi pada pohon ruang status berkorespondensi dengan sisi , maka dilakukan langkah-langkah berikut.

1. Mengubah semua nilai i pada baris dan kolom menjadi j .
2. Mengubah $A(i,j)$ menjadi ∞
Mereduksi kembali matriks A

III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi pustaka yaitu metode penelitian dengan mengambil bahan dari berbagai sumber pustaka yang relevan yang nantinya digunakan untuk mengumpulkan data maupun informasi yang diperlukan dalam penelitian. Sumber data diperoleh dari beberapa literatur yaitu buku-buku referensi, skripsi, makalah, jurnal, dan sebagainya yang mendukung penelitian ini. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data jarak distribusi UKM RAKA EGG dengan seluruh outlet.

Setelah itu data jarak distribusi tersebut diolah dengan menggunakan algoritma *Branch and Bound* dan menghasilkan sebuah solusi optimal berupa rute distribusi terefisien.

Yang dilakukan pada tahap ini yaitu melakukan pencarian tema yang menarik untuk dijadikan bahan penelitian dan terkait referensi tentang metode yang akan diambil yaitu dari buku dan jurnal yang diakses melalui internet.

a. Perumusan Masalah

Perumusan masalah diambil dari permasalahan yang ada di perusahaan yang dijadikan objek penelitian.

b. Penentuan Tujuan Penelitian

Mengacu pada rumusan permasalahan yang ada di perusahaan, tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh rute distribusi yang optimal, waktu dan jarak tempuh yang lebih singkat sehingga mendapatkan hasil yaitu rute distribusi dengan biaya yang paling minimum.

c. Metode Pemecahan Masalah

Dalam tahapan ini terlebih dahulu menentukan metode apa yang menjadi solusi pemecahan masalah yang tepat, terlebih dahulu dilakukan studi pustaka dan studi lapangan :

1. Studi pustaka merupakan kegiatan mempelajari, mengkaji, meneliti serta mengkaji literatur yang erat kaitannya dengan permasalahan.
2. Studi lapangan merupakan kegiatan meneliti informasi, data serta keadaan perusahaan yang berkaitan dengan permasalahan.

d. Pengumpulan Data

Dalam tahapan ini peneliti mengumpulkan data-data yang diperlukan dalam menyelesaikan penelitian yang berkaitan dengan distribusi produk, data-data yang diperlukan antara lain :

- Data langsung/umum perusahaan

Data pengiriman dan permintaan telur ayam ras Data jumlah banyak transportasi yang dipakai

Data biaya operasional seperti biaya bahan bakar

Data waktu tempuh dan jarak tempuh antara gudang dengan lokasi pelanggan.

e. Pengolahan Data

Dalam tahapan ini data yang sudah dikumpulkan dan diolah menggunakan metode pemecahan masalah yang sudah ditentukan sebelumnya, yaitu metode Branch and Bound adapun langkah-langkah yang harus dikerjakan :

- Mengidentifikasi rute awal perusahaan
- Penentuan perbaikan rute menggunakan metode branch and bound
- Membuat simulasi jalur pengiriman menggunakan metode branch and bound
- Perbandingan hasil rute awal dan rute usulan

Data jarak distribusi dapat dilihat pada

Tabel 1.

Tabel 1. Data Jarak Antara UKM RAKA EGG dengan Seluruh Outlet

	Outlet (Km)					
	A	1	2	3	4	5
A	0					
1	12	0				
2	15,5	3,9	0			
3	14,2	8,6	6,6	0		
4	10,4	2,7	6,5	9	0	
5	18,2	7,8	6,8	10	9,2	0

IV. HASIL PENELITIAN

Dari data yang telah diperoleh selanjutnya mencari rute distribusi optimum dari UKM RAKA

Keterangan gambar:

A = UKM RAKA EGG

1 = Outlet 1

2 = Outlet 2

3 = Outlet 3

4 = Outlet 4

5 = Outlet 5

Berdasarkan graf di atas dapat diubah kedalam bentuk matriks 6 x 6 di mana elemen berukuran M_{ij} adalah jarak dari i ke j sedangkan i ke j adalah titik pada graf. Distribusi yang digunakan oleh UKM RAKA EGG memiliki konsep satu mobil untuk satu pelanggan/customer. Rute distribusi di UKM ini tidak dikelola dengan sangat baik

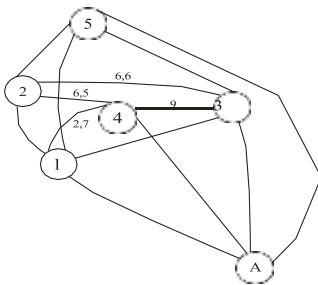
karena satu mobil hanya mengunjungi satu toko/outlet, sehingga tidak terjadi penggabungan toko kedalam satu rute.

Berdasarkan data yang diperoleh peneliti pada bulan Mei 2021 di dapatkan bahwa UKM ini melakukan pendistribusian ke lima toko dalam satu minggu dengan jarak tempuh 70,3 km dengan asumsi 1 liter bahan bakar Rp8500 mampu menempuh jarak 10 km/liter, sehingga dapat diperoleh untuk biaya pendistribusian sebesar $(70,3/10) \times 850 = \text{Rp } 59,755$.

Berdasarkan perhitungan dan analisa menggunakan metode *algoritma Branch and bound* diperoleh rute pendistribusian yang paling optimal yaitu rute (A, 3,4,5,1,2). Dengan rute yang paling optimal yaitu 53,5 km, maka biaya distribusinya sebesar $(53,5/10) \times 8500 = 45,475$. Dari hasil perhitungan dengan menggunakan metode, ini UKM RAKA EGG dapat melakukan penghematan untuk biaya distribusi sebesar $\text{Rp } 59,755 - \text{Rp } 45,475 = \text{Rp } 14,280$, sehingga rute yang di usulkan peneliti adalah rute yang sesuai dengan pohon ruang status optimal yaitu rute (A, 3,4,5,1,2).

IV. PEMBAHASAN

Dari data yang telah diperoleh selanjutnya mencari rute distribusi optimum dari UKM RAKA EGG ke seluruh outlet dengan menggunakan algoritma Branch and Bound. Proses pencariannya akan dijelaskan di bawah ini.



Gambar 1. Graft yang menggambarkan letak outlet

A = UKM RAKA EGG

1 = Outlet 1

2 = Outlet 2

3 = Outlet 3

4 = Outlet 4

5 = Outlet 5

Berdasarkan graf di atas dapat diubah kedalam bentuk matriks 6×6 di mana elmen berukuran M_{ij} adalah jarak dari i ke j sedangkan i ke j adalah titik pada graf.

∞	1,6	5,1	3,8	0	7,8
8,1	∞	0	4,7	3,9	6,5
11,6	0	∞	2,7	2,6	5,5
7,6	2	0	∞	2,4	3,4
3,9	1,3	0	2,5	∞	2,7
9	1,2	0,2	0,8	0	∞

Reduksi Baris :

∞	12	15,5	14,2	10,4	18,2
12	∞	3,9	8,6	7,8	10,4
15,5	3,9	∞	6,6	6,5	9,4
14,2	8,6	6,6	∞	9	10
10,4	7,8	6,5	9	∞	9,2
18,2	10,4	9,4	10	9,2	∞

Matriks di atas dihasilkan dari pengurangan tiap baris dengan nilai terkecil pada elemen baris tersebut dikurangi 3,9, baris ke-2 dikurangi 1,2, baris ke-3 dikurangi 0,2, baris ke-4 dikurangi 0,8, baris ke-5 dikurangi 2,4, baris ke-6 dikurangi 2,7,

Matriks di atas dihasilkan dari pengurangan seluruh elemen pada kolom 1 dengan 3,9 dan kolom 6 dengan 2,7. Selanjutnya, proses reduksi ini akan menghasilkan nilai batas titik akar atau \hat{C} , yang didapat dari penjumlahan semua elemen pengurang tersebut. Jadi $\hat{C}(\text{Root}) = 10,4 + 3,9 + 3,9 + 6,6 + 6,5 + 9,2 + 3,9 + 2,7 = 40,5$. Dengan demikian berarti telah dibangkitkan pohon ruang status yang baru berisi satu buah titik dengan bobot 40,5.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan maka bias di simpulkan sebagai berikut :

1. Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan, terlihat bahwa metode *BRANCH AND BOUND* melakukan penghematan pada jarak. Dari proses reduksi di atas terbentuklah pohon ruang status level 10. Dari keseluruhan proses

reduksi yang telah dilakukan di atas diperoleh pohon ruang status yang optimal. dan rute pendistribusiannya, bila dibandingkan dengan rute awal yang berada di perusahaan.

2. Hasil perhitungan menggunakan metode branch and bound telah melakukan penghematan total jarak tempuh yang awalnya 73,3 Km menjadi 53,5 Km dan menghemat biaya oprasional bahanbakar dari Rp.59,755 – Rp 45,475 = Rp, 14,280

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih saya sampaikan kepada seluruh sivitas akademika Prodi Teknik Industri Fakultas Teknik Unigal atas bantuan dan motivasinya hingga terselesaikannya penelitian ini.

REFERENSI

1. Fatimah, N. L. (2015). Implementasi Pengoptimalan Biaya Transportasi Dengan North West Corner Method (Nwcm) dan Stepping Stone Method (ssm) Untuk Distribusi Raskin Pada Perum Bulog SUB DRIVE Semarang.
2. Fauzi, Muchammad. (2019). *Solving the Travelling Salesman Problem (TSP) Using Branch and Bound Method (Case Study at Company of XYZ)*. International Journal of Innovation, Creativity and Change, Volume 6, Issue 6.
3. F. Triyanto(2015) Usulan Rancangan Rute Distribusi Gas LPG 3 Kg Menggunakan Metode Heuristik dan Metode *Branch and Bound* di PT X. Jurnal: Jurnal Online Institut Teknologi Nasional.
4. Mikael Hang, S., 2016, Sistem Operasional Manajemen Distribusi, PT Grasindo, Jakarta
5. Wishnu. (2013). Aplikasi Teori Graf dan Pohon dalam pembuatan game Online. Nugroho, A. Y. (2015). Perbandingan Algoritma Branch and Bound dan Algoritma Genetika Untuk mengatasi Travelling Salesman Problem (TSP)
6. Menggunakan Software Matlab(Studi Kasus PT. JNE Semarang).