

Analisis Rute Distribusi Terpendek untuk Meminimumkan Biaya Distribusi Produk Kansteen dengan Metode Program Dinamis di CV XYZ

Shania Andra Fitriana, Dwi Sukma Donoriyanto

Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

Correspondence: 19032010022@student.upnjatim.ac.id, dwisukma.ti@upnjatim.ac.id

ABSTRAK

CV XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di industri beton yang menghasilkan produk diantaranya paving block, paving segi enam, uskup, dan kansteen. Diketahui pada bulan Oktober tahun 2022 tingginya permintaan produk kansteen dari Kabupaten Blora yang terdiri atas enam Toko Bangunan sebagai customer. Permasalahan yang dialami oleh perusahaan adalah proses pengirimannya dilakukan dengan cara sekali pengiriman ditujukan untuk satu kali pemesanan dan pengangkutan hanya untuk satu jenis produk serta untuk satu customer hal tersebut kerap menyebabkan pengiriman berulang kali dengan selisih waktu berdekatan yang menyebabkan biaya distribusi meningkat, serta rute pendistribusian yang dilalui juga berdasarkan sepengetahuan sopir sehingga jarak yang ditempuh belum pasti optimal yang mengakibatkan penggunaan bahan bakar dapat melebihi dari seharusnya sehingga biaya yang dikeluarkan perusahaan bertambah yang menyebabkan biaya distribusi menjadi tidak optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan rute distribusi yang optimal sehingga dapat meminimumkan biaya distribusi produk kansteen dengan menggunakan metode Program Dinamis. Tahapan yang dilalui dalam penelitian ini diawali dengan proses perumusan masalah, pengumpulan data, mengolah data menggunakan metode Program Dinamis yang dibantu dengan software WinQSB untuk menentukan rute terpendek, kemudian ditentukan perhitungan biaya distribusi yang optimal sebagai rekomendasi usulan perbaikan. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh jarak rute usulan menggunakan metode Program Dinamis dan biaya distribusi yang optimal yaitu untuk TB A adalah 82,81 Km dengan biaya distribusi optimal sebesar Rp 1.683.906,-; TB B adalah 53,65 Km dengan biaya distribusi optimal sebesar Rp 1.980.824,-; TB C adalah 60,19 Km dengan biaya distribusi optimal sebesar Rp 1.020.060,-; TB D adalah 60,89 Km dengan biaya distribusi optimal sebesar Rp 1.279.045,-; TB E adalah 48,5 Km dengan biaya distribusi optimal sebesar Rp 967.068,-; dan TB F adalah 60,69 Km dengan biaya distribusi optimal sebesar Rp 766.746,-. Rekomendasi usulan perbaikan yang dapat dilakukan perusahaan adalah dengan mengatur kembali rute distribusi produk agar lebih optimal serta menerapkan sistem minimal order agar dapat mengurangi intensitas pengiriman yang berkali-kali akibat dari pembelian produk dengan jumlah yang terlalu sedikit pada setiap orderan sehingga biaya distribusi menjadi optimal..

Kata kunci : program dinamis, rute distribusi, WinQSB.

ABSTRACT

CV XYZ is a company engaged in the concrete industry which produces products including paving blocks, hexagon paving, bishops, and kansteen. It is known that in October 2022 there was a high demand for kansteen products from Blora Regency, which consisted of six building shops as customers. The problem experienced by the company is that the delivery process is carried out by way of one delivery intended for one time order and transportation for only one type of product and for one customer this often causes repeated shipments with close time differences which causes distribution costs to increase. as well as the distribution routes that are traversed are also based on the driver's knowledge so that the distance traveled is not certain to be optimal which results in the use of fuel in excess of what it should be so that the costs incurred by the company increase which causes distribution costs to be not optimal. This study aims to determine the optimal distribution route so as to minimize distribution costs for kansteen products using the Dynamic Programming method. The stages that were passed in this study began with the process of formulating the problem, collecting data, processing data using the Dynamic Programming method assisted by the WinQSB software to determine the shortest route, then determined the calculation of the optimal distribution cost as a recommendation for improvement. Based on the research results, it was found that the proposed route distance used the Dynamic Programming method and optimal distribution costs, namely for TB A was 82.81 Km with optimal distribution costs of IDR 1,683,906, -; TB B is 53.65 Km with an optimal distribution cost of IDR 1,980,824, -; TB C is 60.19 Km with an optimal distribution cost of IDR 1,020,060; TB D is 60.89 Km with an optimal distribution cost of IDR 1,279,045; TB E is 48.5 Km with an optimal distribution cost of IDR 967,068, -; and TB F is 60.69 Km with an optimal distribution cost of IDR 766,746. Recommendations for proposed improvements that can be made by the

company are by rearranging product distribution routes to make it more optimal and implementing a minimum order system in order to reduce the intensity of multiple shipments as a result of purchasing products with too little quantity on each order so that distribution costs become optimal.

Keywords : *dynamic programming, distribution route, WinQSB*

PENDAHULUAN

CV XYZ merupakan perusahaan yang memproduksi paving dengan berbagai macam jenis paving diantaranya paving *block*, paving segi enam, uskup, dan kansteen. Diketahui bahwa salah satu produk yang memiliki permintaan paling banyak adalah produk kansteen. Kansteen CV XYZ merupakan produk dengan jumlah permintaan tinggi dan intensitas permintaan sering serta setiap *customer* melakukan *repeat order* dalam jarak waktu berdekatan namun dalam proses pengirimannya dilakukan dengan cara sekali pengiriman ditujukan untuk satu kali pemesanan dan pengangkutan hanya untuk satu jenis produk serta untuk satu *customer*. Maka dengan cara pendistribusian seperti itulah yang kerap menyebabkan pengiriman berulang kali dengan selisih waktu berdekatan yang menyebabkan biaya distribusi meningkat. Selain itu, rute pendistribusian yang dilalui juga berdasarkan sepengetahuan sopir sehingga jarak yang ditempuh belum pasti optimal yang mengakibatkan penggunaan bahan bakar dapat melebihi dari seharusnya sehingga biaya yang dikeluarkan perusahaan bertambah yang menyebabkan biaya distribusi menjadi tidak optimal.

Penerapan Algoritma Program Dinamis merupakan solusi untuk mencari jarak terpendek atau tercepat, dari dua titik awal dan akhir, yang melalui banyak titik antara dengan berbagai kemungkinan jalur (Kana, 2020). Kelebihan metode program dinamis dibandingkan dengan metode lainnya sehingga cocok digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam penelitian ini adalah memiliki lebih dari satu rangkaian keputusan yang dirancang untuk memperbaiki efisiensi perhitungan masalah tertentu dengan menguraikannya menjadi bagian-bagian masalah yang lebih kecil (Rizky, 2021). Program Dinamis merupakan metode pemecahan masalah dengan menguraikan solusi menjadi sekumpulan langkah atau tahapan sedemikian sehingga solusi dari persoalan dapat dipandang dari serangkaian keputusan yang saling berkaitan. Penelitian ini yang bertujuan untuk membantu perusahaan dalam menyelesaikan permasalahan terkait rute pendistribusian serta biaya distribusi produk kansteen agar menjadi optimal dengan menggunakan metode program dinamis.

Tinjauan Pustaka Distribusi

Distribusi merupakan bentuk kegiatan produsen menyampaikan barang dan jasa kepada pemakai akhir atau konsumen, Saluran distribusi merupakan sebuah tahapan dan bagian terpenting dalam sebuah perusahaan. Karena hal ini akan mempengaruhi keputusan yang akan dibuat oleh manajer perusahaan (Nuada, et al., 2023). Dengan distribusi konsumen diberikan kemudahan dan kecepatan memperoleh barang atau produk yang diinginkan juga dibutuhkan. Hal ini bisa dipenuhi jika produsen menerapkan kegiatan distribusi yang efektif (Ramadhan & Laksito, 2019).

Lintasan Terpendek

Mengutip Arga (2021), lintasan terpendek adalah lintasan yang memiliki total bobot minimum untuk mencapai suatu tempat dari tempat tertentu. Menemukan jalur terpendek adalah masalah optimasi, biasanya formulir ini ditampilkan dibentuk grafik. Jalur terpendek adalah bentuk grafik yang digunakan untuk menghitung rute terpendek, disebut juga graf berbobot. Istilah grafik ini diberikan untuk bobot atau nilai (Priyono, 2021).

Program Dinamis

Devita (2020) mengungkapkan program dinamis (*dynamic programming*) adalah suatu teknik matematis digunakan untuk membuat suatu keputusan dari serangkaian keputusan yang saling berkaitan. Strategi *dynamic programming* adalah membangun masalah optimasi bertingkat, yaitu masalah yang dapat digambarkan dalam bentuk serangkaian tahapan (*stage*) yang saling mempengaruhi. Metode Program Dinamis dibagi menjadi dua jenis penyelesaian yaitu Program Dinamis perhitungan rekursif maju dan rekursif mundur. Langkah penyelesaian Program Dinamis perhitungan rekursif maju dimulai dari iterasi ke-I sampai iterasi ke-, dan penyelesaian Program

Dinamis perhitungan rekursif mundur yaitu dari ke- sampai iterasi ke-1. Pembangunan algoritma dynamic programming dapat dipecah menjadi empat langkah yang berurutan yaitu: (1) Karakterisasi struktur dari solusi optimal, (2) Mendefinisikan nilai dari solusi optimal secara rekursif, (3) Menghitung nilai dari solusi optimal secara *bottom-up*, (4) Membuat sebuah solusi optimal berdasarkan informasi hasil komputasi.

Software WinQSB

WinQSB adalah *software* yang dikembangkan oleh Yih-Long Chang. Pada *software* ini terdapat beberapa sub aplikasi untuk menyelesaikan masalah-masalah seperti Pemrograman Dinamis, Sistem *Inventory*, *Network Modelling*, Pemrograman Linear dan Integer, Analisis Keputusan, Perencanaan Kebutuhan Material (MRP), Analisis Sampling dan lain sebagainya (Noneng, 2019). Pengolahan data menggunakan *software WinQSB* dilakukan untuk mengetahui perbandingan dalam penyelesaian masalah dengan menggunakan metode program dinamis. Didapatkan hasil yang sesuai dengan pengolahan data manual menggunakan algoritma program dinamis, sehingga dapat disimpulkan hasil telah mendapatkan rute terpendek (Agnezia, 2022).

METODE

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat adanya variabel bebas, yang termasuk dalam variabel terikat dalam penelitian ini adalah rute pendistribusian dan total biaya distribusi yang paling optimal. Variabel bebas merupakan variabel yang menyebabkan atau mempengaruhi, yaitu faktor-faktor yang diukur, dipilih oleh peneliti untuk menentukan hubungan antara fenomena yang diobservasi atau diamati. Adapun yang termasuk variabel bebas dalam penelitian ini adalah:

1. Rute awal distribusi. Rute awal distribusi adalah rute pendistribusian produk kansteen dari CV XYZ ke sejumlah customer (TB A, TB B, TB C, TB D, TB E dan TB F).
2. Jarak. Jarak merupakan panjang lintasan (Km) yang perlu dilalui oleh sopir ketika melakukan proses pendistribusian produk kansteen CV XYZ.
3. Kapasitas alat angkut. Kapasitas alat angkut yakni kemampuan kapasitas kendaraan (Ton/truck) yang digunakan dalam proses pendistribusian produk kansteen CV XYZ.
4. Biaya distribusi. Data biaya distribusi meliputi bahan bakar (Rp/liter), tenaga kerja (Sopir), dan biaya lain-lain (uang makan/hari, parkir, retribusi).

Data primer merupakan data yang bersifat langsung yang dapat diperoleh dengan cara langsung ke lapangan. Dalam hal ini metode yang digunakan adalah wawancara. Metode wawancara merupakan teknik pengumpulan data dengan cara tanya jawab secara langsung dengan pihak perusahaan khususnya dalam proses pendistribusian produk kansteen. Data sekunder merupakan data yang sudah jadi berasal dari perusahaan yang bersifat benar dan akurat. Data ini berupa data rute awal perusahaan, data kapasitas alat angkut, data biaya distribusi awal dari perusahaan.

HASIL

Tabel 1
Rute Awal Distribusi dan Jarak Toko Bangunan

Rute	Alamat Tujuan	Rute Awal	Jarak (Km)	Tol
I	Jl. Raya Wirosari - Kunduran No.24, Sambiroto, Kec. Kunduran, Kabupaten Blora, Jawa Tengah 58255	CV XYZ > Jl.Raya Ngasem-Kalitidu > Jl.Bojonegoro-Ngawi > Jl.Dr.Soetomo > Jl.Kinanggul Yuda > Jl.Raya Medalem > Jl.Raya Randublatung-Menden > Jl.Randublatung-Doplang > Jl.Raya Doplang-Kunduran > Jl.Sumberwudi > Jl.Raya Kunduran-Blora (TB A)	85,74	Tanpa Tol
II	Jl. Nasional Blora - Cepu No.KM. 3, Palkembar, Seso, Kec. Jepon, Kabupaten Blora, Jawa Tengah 58218	CV XYZ > Jl.Raya Ngasem-Kalitidu > Jl.Bojonegoro-Ngawi > Jl.Surabaya > Jl.Ronggolawe > Jl.Raya Cepu-Randublatung > Jl.Raya Blora-Randublatung > Jl.Jendral Sudirman (TB B)	80,1	Tanpa Tol
III	Jl. Gatot Subroto, desa, Tutup, Kec. Tunjungan, Kabupaten Blora, Jawa Tengah 58252	CV XYZ > Jl.Raya Ngasem-Kalitidu > Jl.Bojonegoro-Ngawi > Jl.Surabaya > Jl.Ronggolawe > Jl.Raya Cepu-Randublatung > Jl.Raya Blora-Randublatung > Jl.Sumbawa > Jl.Nusantara > Jl.Gatot Subroto (TB C)	78,62	Tanpa Tol

Shania Andra Fitriana dan Dwi Sukma Donoriyanto, Analisis Rute Distribusi Terpendek untuk Meminimumkan Biaya Distribusi Produk Kansteen dengan Metode Program Dinamis di CV XYZ

IV	Jl. Gatot Subroto, Tamansetro, Tamanrejo, Kec. Tunjungan, Kabupaten Blora, Jawa Tengah 58252	CV XYZ > Jl.Raya Ngasem-Kalitidu > Jl.Bojonegoro-Ngawi > Jl.Surabaya > Jl.Ronggolawe > Jl.Raya Cepu-Randublatung > Jl.Raya Blora-Randublatung > Jl.Sumbawa > Jl.Nusantara > Jl.Gatot Subroto (TB D)	79,12	Tanpa Tol
V	Kedungbanteng Wetan, Wulung, Kec. Randublatung, Kabupaten Blora, Jawa Tengah 58382	CV XYZ > Jl.Raya Ngasem-Kalitidu > Jl.Bojonegoro-Ngawi > Dr.Soetomo > Jl.Kinanggul Yuda > Jl.Medalem > Jl.Randublatung-Menden > Jl.Blora-Randublatung (TB E)	55,54	Tanpa Tol
VI	Jl. Nasional Blora - Rembang, Kali Ngareng, Tambaksari, Kec. Blora, Kabupaten Blora, Jawa Tengah 58219	CV XYZ > Jl.Raya Ngasem-Kalitidu > Jl.Bojonegoro-Ngawi > Jl.Surabaya > Jl.Ronggolawe > Jl.Raya Cepu-Randublatung > Jl.Kedungtuban-Krogo > Jl.Nasional Blora-Cepu > Jl.Lkr.Timur > Jl.Kisoreng > Jl.Jend.A. Yani > Jl.Nasional Blora-Rembang (TB F)	74,84	Tanpa Tol

Sumber: data olahan

Tabel 2
Jarak TB A

Kode	Toko Bangunan	Jarak Antar Jalan	Jarak (Km)
I	TB A	CV XYZ > Jl.Raya Ngasem-Kalitidu	2,6
		Jl.Raya Ngasem-Kalitidu > Jl.Bojonegoro-Ngawi	18,2
		Jl.Bojonegoro-Ngawi > Jl.Dr.Soetomo	15
		Jl.Dr.Soetomo > Jl.Kinanggul Yuda	3,6
		Jl.Kinanggul Yuda > Jl.Raya Medalem	1,89
		Jl.Raya Medalem > Jl.Raya Randublatung-Menden	2,9
		Jl.Raya Randublatung-Menden > Jl.Randublatung-Doplang	21,2
		Jl.Randublatung-Doplang > Jl.Raya Doplang-Kunduran	4,1
		Jl.Raya Doplang-Kunduran > Jl.Sumberwudi	14,1
		Jl.Sumberwudi > Jl.Raya Kunduran-Blora (TB A)	2,15

Sumber: data olahan

Tabel 3
Jarak TB B

Kode	Toko Bangunan	Jarak Antar Jalan	Jarak (Km)
II	TB B	CV XYZ > Jl.Raya Ngasem-Kalitidu	2,6
		Jl.Raya Ngasem-Kalitidu > Jl.Bojonegoro-Ngawi	18,2
		Jl.Bojonegoro-Ngawi > Jl.Surabaya	2,7
		Jl.Surabaya > Jl.Ronggolawe	5,7
		Jl.Ronggolawe > Jl.Raya Cepu-Randublatung	18,8
		Jl.Raya Cepu-Randublatung > Jl.Raya Blora-Randublatung	24,9
		Jl.Raya Blora-Randublatung > Jl.Jendral Sudirman (TB B)	7,2

Sumber: data olahan

Tabel 4
Jarak TB C

Kode	Toko Bangunan	Jarak Antar Jalan	Jarak (Km)
III	TB C	CV XYZ > Jl.Raya Ngasem-Kalitidu	2,6
		Jl.Raya Ngasem-Kalitidu > Jl.Bojonegoro-Ngawi	18,2
		Jl.Bojonegoro-Ngawi > Jl.Surabaya	2,7
		Jl.Surabaya > Jl.Ronggolawe	5,7
		Jl.Ronggolawe > Jl.Raya Cepu-Randublatung	6,9
		Jl.Raya Cepu-Randublatung > Jl.Raya Blora-Randublatung	11,9
		Jl.Raya Blora-Randublatung > Jl.Sumbawa	27,2
		Jl.Sumbawa > Jl.Nusantara	0,82
		Jl.Nusantara > Jl.Gatot Subroto (TB C)	2,6

Sumber: data olahan

Tabel 5
Jarak TB D

Kode	Toko Bangunan	Jarak Antar Jalan	Jarak (Km)
IV	TB D	CV XYZ > Jl.Raya Ngasem-Kalitidu	2,6
		Jl.Raya Ngasem-Kalitidu > Jl.Bojonegoro-Ngawi	18,2
		Jl.Bojonegoro-Ngawi > Jl.Surabaya	2,7
		Jl.Surabaya > Jl.Ronggolawe	5,7
		Jl.Ronggolawe > Jl.Raya Cepu-Randublatung	6,9
		Jl.Raya Cepu-Randublatung > Jl.Raya Blora-Randublatung	11,9
		Jl.Raya Blora-Randublatung > Jl.Sumbawa	27,2
		Jl.Sumbawa > Jl.Nusantara	0,82
		Jl.Nusantara > Jl.Gatot Subroto (TB D)	3,1

Sumber: data olahan

Tabel 6
Jarak TB E

Kode	Toko Bangunan	Jarak Antar Jalan	Jarak (Km)
V	TB E	CV XYZ > Jl.Raya Ngasem-Kalitidu	2,6
		Jl.Raya Ngasem-Kalitidu > Jl.Bojonegoro-Ngawi	18,2
		Jl.Bojonegoro-Ngawi > Jl.Dr.Soetomo	15
		Jl.Dr.Soetomo > Jl.Kinanggul Yuda	3,6
		Jl.Kinanggul Yuda > Jl.Medalem	1,89
		Jl.Medalem > Jl.Randublatung-Menden	13,1
		Jl.Randublatung-Menden > Jl.Blora-Randublatung (TB E)	1,15

Sumber: data olahan

Tabel 7
Jarak TB F

Kode	Toko Bangunan	Jarak Antar Jalan	Jarak (Km)
VI	TB F	CV XYZ > Jl.Raya Ngasem-Kalitidu	2,6
		Jl.Raya Ngasem-Kalitidu > Jl.Bojonegoro-Ngawi	18,2
		Jl.Bojonegoro-Ngawi > Jl.Surabaya	2,7
		Jl.Surabaya > Jl.Ronggolawe	5,7
		Jl.Ronggolawe > Jl.Raya Cepu-Randublatung	6,9
		Jl.Raya Cepu-Randublatung > Jl.Kedungtuban-Krogo	4,3
		Jl.Kedungtuban-Krogo > Jl.Nasional Blora-Cepu	28,6
		Jl.Nasional Blora-Cepu > Jl.Lkr.Timur	1,3
		Jl.Lkr.Timur > Jl.Kisoreng	1,24
		Jl.Kisoreng > Jl.Jend.A. Yani	2,3
		Jl.Jend.A. Yani > Jl.Nasional Blora-Rembang (TB F)	1

Sumber: data olahan

Tabel 8
Jenis Biaya Distribusi

Jenis Biaya	Biaya
Biaya distribusi:	
- Sopir	Rp 100.000,-/ hari
- Uang makan/hari	Rp 60.000,-/ hari
- Bahan bakar	
Biaya lain-lain:	Rp 6.800,-/ liter
- Parkir/Retribusi	Rp 20.000,-

Sumber: data olahan

Tabel 9
Biaya Distribusi Awal

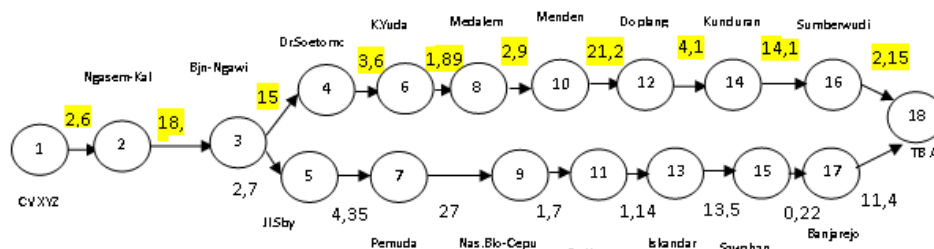
Rute	Toko Bangunan	Jenis Biaya	Jumlah
I	TB A	a. Biaya Distribusi (Sopir, Uang makan, dan Bahan bakar)	Rp 166.800,-
		b. Biaya Lain-lain (Parkir/Retribusi)	Rp 20.000,-
II	TB B	a. Biaya Distribusi (Sopir, Uang makan, dan Bahan bakar)	Rp 166.800,-
		b. Biaya Lain-lain (Parkir/Retribusi)	Rp 20.000,-
III	TB C	a. Biaya Distribusi (Sopir, Uang makan, dan Bahan bakar)	Rp 166.800,-
		b. Biaya Lain-lain (Parkir/Retribusi)	Rp 20.000,-
IV	TB D	a. Biaya Distribusi (Sopir, Uang makan, dan Bahan bakar)	Rp 166.800,-
		b. Biaya Lain-lain (Parkir/Retribusi)	Rp 20.000,-
V	TB E	a. Biaya Distribusi (Sopir, Uang makan, dan Bahan bakar)	Rp 166.800,-
		b. Biaya Lain-lain (Parkir/Retribusi)	Rp 20.000,-
VI	TB F	a. Biaya Distribusi (Sopir, Uang makan, dan Bahan bakar)	Rp 166.800,-
		b. Biaya Lain-lain (Parkir/Retribusi)	Rp 20.000,-

Keterangan: 1 Liter Solar menempuh jarak ± 6 km, dalam perhitungan ditulis (1/6)

Sumber: data olahan

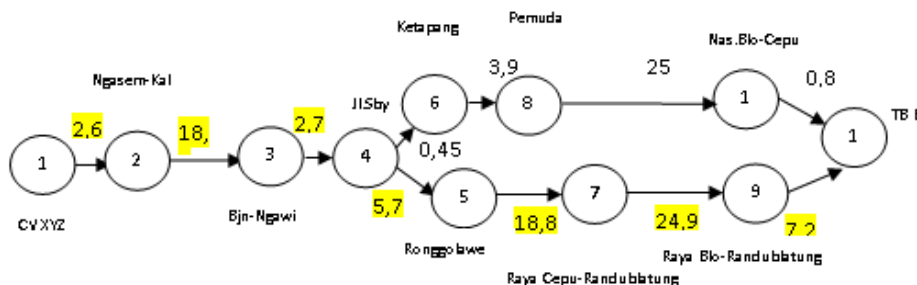
Jarak Tempuh Rute Awal Perusahaan

Setelah diketahui rute dari masing-masing wilayah, maka bisa diketahui jarak tempuh rute awal CV XYZ. Pendistribusian Kansteen dari CV XYZ ke Toko Bangunan. Berikut adalah rute jarak tempuh yang diperoleh untuk menuju ke masing-masing Toko Bangunan. Berdasarkan Gambar 1 diperoleh yaitu rute dari 1-2-3-4-6-8-10-12-14-16-18 maka total jarak yang ditempuh untuk rute awal menuju TB A adalah sebesar $2,6 + 18,2 + 15 + 3,6 + 1,89 + 2,9 + 21,2 + 4,1 + 14,1 + 2,15 = 85,74$ Km. sedangkan Gambar 2 diperoleh yaitu rute dari 1-2-3-4-5-7-9-11 maka total jarak yang ditempuh untuk rute awal menuju TB B adalah sebesar $2,6 + 18,2 + 2,7 + 5,7 + 18,8 + 24,9 + 7,2 = 80,1$ Km. Sedangkan Gambar 3 diperoleh yaitu rute dari 1-2-3-4-5-7-9-11-13-15 maka total jarak yang ditempuh untuk rute awal menuju TB C adalah sebesar $2,6 + 18,2 + 2,7 + 5,7 + 6,9 + 11,9 + 27,2 + 0,82 + 2,6 = 78,62$ Km.



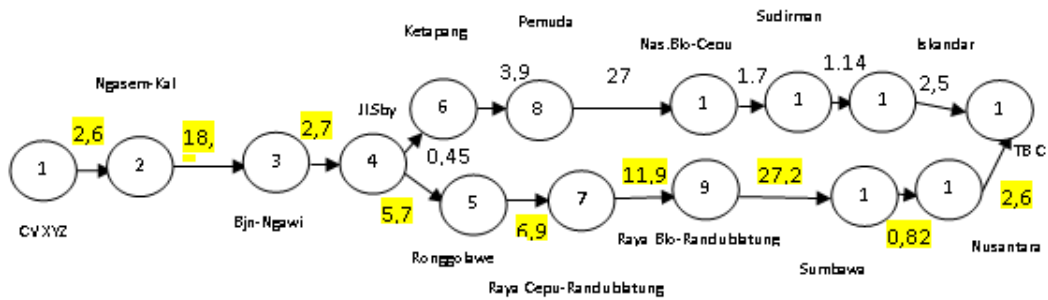
Sumber: data olahan

Gambar 1
Rute Lokasi TB A



Sumber: data olahan

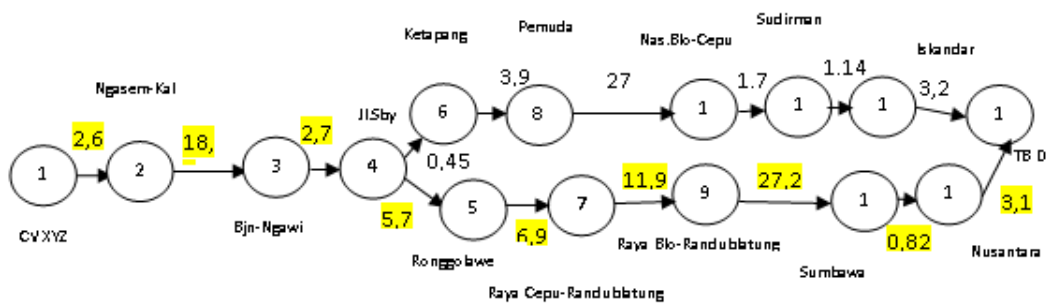
Gambar 2
Rute Lokasi TB B



Sumber: data olahan

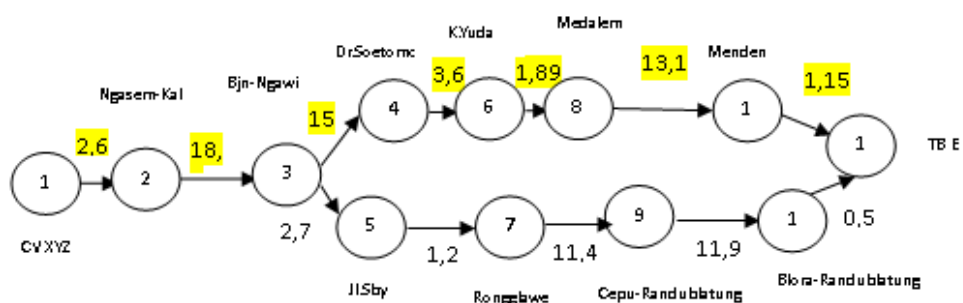
Gambar 3
Rute Lokasi TB C

Berdasarkan Gambar 4 diperoleh yaitu rute dari 1-2-3-4-5-7-9-11-13-15 maka total jarak yang ditempuh untuk rute awal menuju TB D adalah sebesar $2,6 + 18,2 + 2,7 + 5,7 + 6,9 + 11,9 + 27,2 + 0,82 + 3,1 = 79,12$ Km. Gambar 5 diperoleh yaitu rute dari 1-2-3-4-6-8-10-12 maka total jarak yang ditempuh untuk rute awal menuju TB E adalah sebesar $2,6 + 18,2 + 15 + 3,6 + 1,89 + 13,1 + 1,15 = 55,54$ Km. sedangkan, Gambar 6 diperoleh yaitu rute dari 1-2-3-4-5-7-9-10-11-12-13-14 maka total jarak yang ditempuh untuk rute awal menuju TB F adalah sebesar $2,6 + 18,2 + 2,7 + 5,7 + 6,9 + 4,3 + 28,6 + 1,3 + 1,24 + 2,3 + 1 = 74,84$ Km.



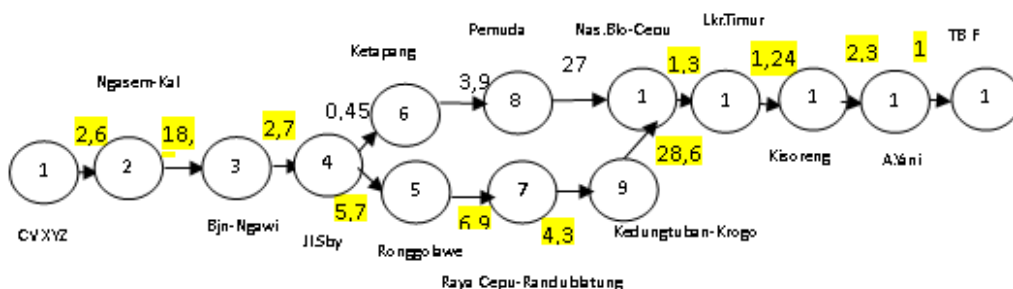
Sumber: data olahan

Gambar 4
Rute Lokasi TB D



Sumber: data olahan

Gambar 5
Rute Lokasi TB E



Sumber: data olahan

Gambar 6
Rute Lokasi TB F

Biaya distribusi awal CV XYZ pada bulan Oktober 2022 didapat dari perhitungan total jarak tempuh distribusi yang dilalui dengan total rute awal perusahaan ke TB A sebesar 85,74 Km dengan kapasitas angkut kendaraan 10 ton atau setara dengan 625 biji Kansteen untuk armada Dump Truck Canter.

Diperoleh biaya distribusi untuk TB A sebagai berikut:

$$= (\text{Total Jarak Tempuh} \times (1/6) \times \text{Harga Bahan Bakar}_{(\text{solar})}/\text{liter}) + \text{Biaya Distribusi} + \text{Biaya Lain-lain}$$

$$= (85,74 \text{ Km} \times (1/6) \times \text{Rp } 6.800, -/\text{liter}) + \text{Rp } 166.800,- + \text{Rp } 20.000,- = \text{Rp } 283.972,-/\text{hari}$$

Total biaya distribusi awal ke TB A pada bulan Oktober 2022:

$$= \text{Biaya distribusi awal} \times \text{Intensitas distribusi ke TB A pada bulan Oktober 2022} = \text{Rp } 283.972,- \times 8 \text{ kali}$$

$$= \text{Rp } 2.271.776,-$$

Tabel 10
Total Biaya Distribusi Awal pada Bulan Oktober 2022

Toko Bangunan	Biaya Distribusi Awal
TB A	Rp 2.271.776,-
TB B	Rp 2.775.800,-
TB C	Rp 1.655.418,-
TB D	Rp 1.658.814,-
TB E	Rp 1.248.725,-
TB F	Rp 814.857,-
Total	Rp 10.425.390,-

Sumber: data olahan

Metode Usulan (Program Dinamis)

Rute distribusi awal CV XYZ akan diolah menggunakan metode Program Dinamis dengan menghitung jarak distribusi yang pendek berdasarkan dari jarak distribusi awal. Dalam penentuan rute tersebut diperlukan langkah-langkah sebagai berikut: (1) menentukan graf dari rute yang dilalui; dan (2) membuat jarak antara graf satu dengan graf lainnya. Pendistribusian Kansteen dari CV XYZ ke toko bangunan (TB). Berikut adalah rute jarak tempuh menggunakan Metode Program Dinamis dengan *software WinQSB* yang diperoleh untuk menuju ke TB A di Jl. Raya Wirosari - Kunduran No.24, Sambiroto, Kec. Kunduran, Kabupaten Blora, Jawa Tengah 58255, sebagai berikut:

03-16-2022 23:49:47	Stage	From Input State	To Output State	Distance	Distance to Node18	Status
1	1	Node1	Node2	2.60	82.81	Optimal
2	2	Node2	Node3	18.20	80.21	Optimal
3	3	Node3	Node5	2.70	62.01	Optimal
4	4	Node4	Node6	3.60	49.94	
5	4	Node5	Node7	4.35	59.31	Optimal
6	5	Node6	Node8	1.89	46.34	
7	5	Node7	Node9	27	54.96	Optimal
8	6	Node8	Node10	2.90	44.45	
9	6	Node9	Node11	1.70	27.96	Optimal
10	7	Node10	Node12	21.20	41.55	
11	7	Node11	Node13	1.14	26.26	Optimal
12	8	Node12	Node14	4.10	20.35	
13	8	Node13	Node15	13.50	25.12	Optimal
14	9	Node14	Node16	14.10	16.25	
15	9	Node15	Node17	0.22	11.62	Optimal
16	10	Node16	Node18	2.15	2.15	
17	10	Node17	Node18	11.40	11.40	Optimal
		From Node1	To Node18	Minimum	Distance =	82.81 CPU = 0.00

Sumber: data olahan

Gambar 7
Output Program Dinamis WinQSB TB A

Dengan perhitungan manual sebagai berikut:

1. Solusi di tahap 10, x_{10} adalah

Tabel 11
Tahap 10

x_{10}	$F_{10}^*(S)$	x_{10}^*
S	Node 18	
16	2,15	18
17	11,4	18

Sumber: data olahan

Tabel 11 diketahui jarak dari node 16 menuju node 18 sebesar 2,15 km dan dari node 17 menuju node 18 sebesar 11,4 km.

2. Solusi di tahap 9, x_9 adalah

Tabel 12
Tahap 9

x_9	$F_9^*(S, x_9) = P_s, x_9 + F_{10}^*(x_{10})$	$f_9^*(S)$	x_9^*
S	Node 16 Node 17		
14	16,25	-	16,25 16
15	-	11,62	11,62 17

Sumber: data olahan

$$P_s, x_9 (\text{Node 14 Node 16}) + F_{10}^*(x_{10}) = 14,1 + 2,15 = 16,25 \text{ km}$$

$$P_s, x_9 (\text{Node 15 Node 17}) + F_{10}^*(x_{10}) = 0,22 + 11,4 = 11,62 \text{ km}$$

Tabel 12 diketahui jarak dari node 14 menuju node 16 sebesar 16,25 km dan dari node 15 menuju node 18 sebesar 11,62 km.

3. Solusi di tahap 8, x_8 adalah

Tabel 13
Tahap 8

x_8	$F_8^*(S, x_8) = P_s, x_8 + F_9^*(x_9)$	$f_8^*(S)$	x_8^*
S	Node 14 Node 15		
12	20,35	-	20,35 14
13	-	25,12	25,12 15

Sumber: data olahan

$$P_s, x_8 (\text{Node 12 Node 14}) + F_9^*(x_9) = 4,1 + 16,25 = 20,35 \text{ km}$$

$$P_s, x_8 (\text{Node 13 Node 15}) + F_9^*(x_9) = 13,5 + 11,62 = 25,12 \text{ km}$$

Tabel 13 diketahui jarak dari node 12 menuju node 14 sebesar 20,35 km dan dari node 13 menuju node 15 sebesar 25,12 km.

4. Solusi di tahap 7, x_7 adalah

Tabel 14
Tahap 7

X_7	$F_7^*(S, x_7) = P_s, x_7 + F_8^*(x_8)$		$f_7^*(S)$	x_7^*
S	Node 12	Node 13		
10	41,55	-	41,55	12
11	-	26,26	25,12	13

Sumber: data olahan

$$P_s, x_7 (\text{Node 10 Node 12}) + F_8^*(x_8) = 21,2 + 20,35 = 41,55 \text{ km}$$

$$P_s, x_7 (\text{Node 11 Node 13}) + F_8^*(x_8) = 1,14 + 25,12 = 26,26 \text{ km}$$

Tabel 14 diketahui jarak dari node 10 menuju node 12 sebesar 41,55 km dan dari node 11 menuju node 13 sebesar 26,26 km.

5. Solusi di tahap 6, x_6 adalah

Tabel 15
Tahap 6

X_6	$F_6^*(S, x_6) = P_s, x_6 + F_7^*(x_7)$		$f_6^*(S)$	x_6^*
S	Node 10	Node 11		
8	44,45	-	44,45	10
9	-	27,96	27,96	11

Sumber: data olahan

$$P_s, x_6 (\text{Node 8 Node 10}) + F_7^*(x_7) = 2,9 + 41,55 = 44,45 \text{ km}$$

$$P_s, x_6 (\text{Node 9 Node 11}) + F_7^*(x_7) = 1,7 + 26,26 = 27,96 \text{ km}$$

Tabel 15 diketahui jarak dari node 8 menuju node 10 sebesar 44,45 km dan dari node 9 menuju node 11 sebesar 27,96 km.

6. Solusi di tahap 5, x_5 adalah

Tabel 16
Tahap 5

X_5	$F_5^*(S, x_5) = P_s, x_5 + F_6^*(x_6)$		$f_5^*(S)$	x_5^*
S	Node 8	Node 9		
6	46,34	-	46,34	8
7	-	54,96	54,96	9

Sumber: data olahan

$$P_s, x_5 (\text{Node 6 Node 8}) + F_6^*(x_6) = 1,89 + 44,45 = 46,34 \text{ km}$$

$$P_s, x_5 (\text{Node 7 Node 9}) + F_6^*(x_6) = 27 + 27,96 = 54,96 \text{ km}$$

Tabel 16 diketahui jarak dari node 6 menuju node 8 sebesar 46,34 km dan dari node 7 menuju node 9 sebesar 54,96 km.

7. Solusi di tahap 4, x_4 adalah

Tabel 17
Tahap 4

X_4	$F_4^*(S, x_4) = P_{s, x_4} + F_5^*(x_5)$		$f_4^*(S)$	x_4^*
S	Node 6	Node 7		
4	49,94	-	49,94	6
5	-	59,31	59,31	7

Sumber: data olahan

$$P_{s, x_4}(\text{Node 4 Node 6}) + F_5^*(x_5) = 3,6 + 46,34 = 49,94 \text{ km}$$

$$P_{s, x_4}(\text{Node 5 Node 7}) + F_5^*(x_5) = 4,35 + 54,96 = 59,31 \text{ km}$$

Tabel 17 diketahui jarak dari node 4 menuju node 6 sebesar 49,94 km dan dari node 5 menuju node 7 sebesar 59,31 km.

8. Solusi di tahap 3, x_3 adalah

Tabel 18
Tahap 3

X_3	$F_3^*(S, x_3) = P_{s, x_3} + F_4^*(x_4)$		$f_3^*(S)$	x_3^*
S	Node 4	Node 5		
3	64,94	62,01	62,01	4

Sumber: data olahan

$$P_{s, x_3}(\text{Node 3 Node 4}) + F_4^*(x_4) = 15 + 49,94 = 64,94 \text{ km}$$

$$P_{s, x_3}(\text{Node 3 Node 5}) + F_4^*(x_4) = 2,7 + 59,31 = 62,01 \text{ km}$$

Tabel 18 diketahui jarak dari node 3 menuju node 4 sebesar 62,01 km. Solusi di tahap 2, x_2 adalah

Tabel 19
Tahap 2

X_2	$F_2^*(S, x_2) = P_{s, x_2} + F_3^*(x_3)$		$f_2^*(S)$	x_2^*
S	Node 3			
2			80,21	3

Sumber: data olahan

$$P_{s, x_2}(\text{Node 2 Node 3}) + F_3^*(x_3) = 18,2 + 62,01 = 80,21 \text{ km}$$

Tabel 19 diketahui jarak dari node 2 menuju node 3 sebesar 80,21 km.

9. Solusi di tahap 1, x_1 adalah

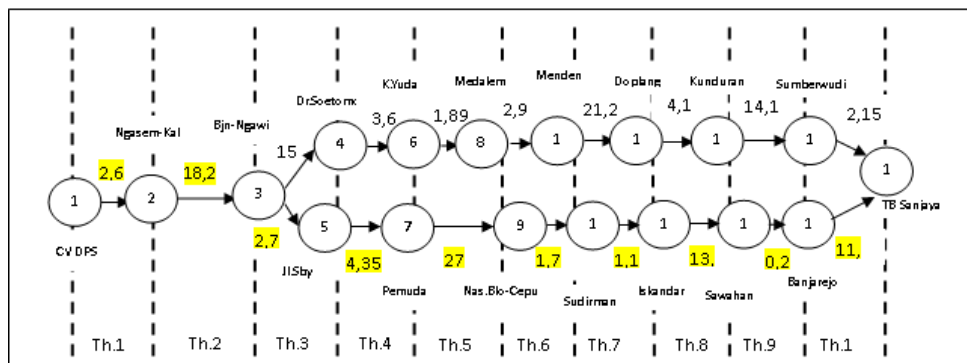
Tabel 20
Tahap 1

X_1	$F_1^*(S, x_1) = P_{s, x_1} + F_2^*(x_2)$		$f_1^*(S)$	x_1^*
S	Node 2			
1			80,21	2

Sumber: data olahan

$$P_{s, x_1}(\text{Node 2 Node 3}) + F_2^*(x_2) = 2,6 + 80,21 = 82,81 \text{ km}$$

Tabel 20 diketahui jarak dari node 1 menuju node 2 sebesar 82,81 km. Jadi, rute distribusi Kansteen dari CV XYZ ke TB A yang optimal (rute terpendek) adalah 1-2-3-5-7-9-11-13-15-17-18 = 2,6 + 18,2 + 15 + 2,7 + 4,35 + 27 + 1,7 + 1,14 + 13,5 + 0,22 + 11,4 = 82,81 km. dengan rute sebagai berikut: CV XYZ > Jl.Raya Ngasem-Kalitidu > Jl.Bojonegoro-Ngawi > Jl.Surabaya > Jl.Pemuda > Jl.Nasional Blora-Cepu > Jl.Jend.Sudirman > Jl.Mr.Iskandar > Jl.Sawahana > Jl.Banjarejo > Jl. Raya Wirosari - Kunduran No.24, Sambiroto, Kec. Kunduran, Kabupaten Blora, Jawa Tengah 58255 (TB A). Dengan jarak tempuh sebesar 82,81 km.



Sumber: data olahan

Gambar 8
Rute Usulan Program Dinamis Menuju TB A

Tabel 21
Rute Usulan Distribusi dan Jarak Toko Bangunan

Rute	Alamat Tujuan	Rute Usulan (Program Dinamis)	Jarak (Km)	Tol
I	Jl. Raya Wirosari - Kunduran No.24, Sambiroto, Kec. Kunduran, Kabupaten Blora, Jawa Tengah 58255	CV XYZ > Jl.Raya Ngasem-Kalitidu > Jl.Bojonegoro-Ngawi > Jl.Surabaya > Jl.Pemuda > Jl.Nasional Blora-Cepu > Jl.Jend.Sudirman > Jl.Mr.Iskandar > Jl.Sawahan > Jl.Banjarejo > Jl. Raya Wirosari - Kunduran No.24, Sambiroto, Kec. Kunduran, Kabupaten Blora, Jawa Tengah 58255 (TB A)	82,81	Tanpa Tol
II	Jl. Nasional Blora - Cepu No.KM. 3, Palkembar, Seso, Kec. Jepon, Kabupaten Blora, Jawa Tengah 58218	CV XYZ > Jl.Raya Ngasem-Kalitidu > Jl.Bojonegoro-Ngawi > Jl.Surabaya > Jl.Ketapang > Jl.Pemuda > Jl.Nasional Blora-Cepu > Jl.Jendral Sudirman (TB B)	53,65	Tanpa Tol
III	Jl. Gatot Subroto, desa, Tutup, Kec. Tunjungan, Kabupaten Blora, Jawa Tengah 58252	CV XYZ > Jl.Raya Ngasem-Kalitidu > Jl.Bojonegoro-Ngawi > Jl.Surabaya > Jl.Ketapang > Jl.Pemuda > Jl.Nasional Blora-Cepu > Jl.Jendral Sudirman > Jl.Mr.Iskandar > Jl.Gatot Subroto (TB C)	60,19	Tanpa Tol
IV	Jl. Gatot Subroto, Tamansetro, Tamanrejo, Kec. Tunjungan, Kabupaten Blora, Jawa Tengah 58252	CV XYZ > Jl.Raya Ngasem-Kalitidu > Jl.Bojonegoro-Ngawi > Jl.Surabaya > Jl.Ketapang > Jl.Pemuda > Jl.Nasional Blora-Cepu > Jl.Jendral Sudirman > Jl.Mr.Iskandar > Jl.Gatot Subroto (TB D)	60,89	Tanpa Tol
V	Kedungbanteng Wetan, Wulung, Kec. Randublatung, Kabupaten Blora, Jawa Tengah 58382	CV XYZ > Jl.Raya Ngasem-Kalitidu > Jl.Bojonegoro-Ngawi > Jl.Surabaya > Jl.Ronggolawe > Jl.Cepu-Randublatung > Jl.Blora-Randublatung > Kedungbanteng Wetan (TB E)	48,5	Tanpa Tol
VI	Jl. Nasional Blora - Rembang, Kali Ngareng, Tambaksari, Kec. Blora, Kabupaten Blora, Jawa Tengah 58219	CV XYZ > Jl.Raya Ngasem-Kalitidu > Jl.Bojonegoro-Ngawi > Jl.Surabaya > Jl.Ketapang > Jl.Pemuda > Jl.Nasional Blora-Cepu > Jl.Lkr.Timur > Jl.Kisoreng > Jl.Jend.A.Yani > Jl.Nasional Blora-Rembang (TB F)	60,69	Tanpa Tol

Sumber: data olahan

Tabel 22
Rekapitulasi Perbandingan Jarak Rute Distribusi Awal dan Rute Usulan

No	Toko Bangunan	Jarak Rute Awal	Jarak Rute Usulan	Selisih Jarak
1	TB A	85,74 Km	82,81 Km	2,93 Km
2	TB B	80,1 Km	53,65 Km	26,45 Km
3	TB C	78,62 Km	60,19 Km	18,43 Km
4	TB D	79,12 Km	60,89 Km	18,23 Km

5	TB E	55,54 Km	48,5 Km	7,04 Km
6	TB F	74,84 Km	60,69 Km	14,15 Km
Total		453,96 Km	366,73 Km	87,23 Km

Sumber: data olahan

Biaya distribusi awal CV XYZ dilalui perusahaan menuju TB A sebesar 82,81 Km dengan menggunakan kendaraan dump truk canter. Diperoleh biaya distribusi untuk TB A sebagai berikut:
 $= (\text{Total Jarak Tempuh} \times 1/6 \times \text{Harga Bahan Bakar}_{(\text{solar})/\text{liter}}) + \text{Biaya Distribusi} + \text{Biaya Lain-lain}$
 $= (82,81 \text{ Km} \times 1/6 \times \text{Rp } 6.800, -/\text{liter}) + \text{Rp } 166.800,- + \text{Rp } 20.000,- = \text{Rp } 280.651,-/\text{hari}$
 Total biaya distribusi awal ke TB A pada bulan Oktober 2022:
 $= \text{Biaya distribusi awal} \times \text{Intensitas distribusi ke TB A pada bulan Oktober 2022}$
 $= \text{Rp } 280.651,- \times 6 \text{ kali} = \text{Rp } 1.683.906,-$

Tabel 23
Perbandingan Biaya Distribusi Awal dan Biaya Distribusi Usulan Metode Program Dinamis

Toko Bangunan	Total Biaya Distribusi Awal	Total Biaya Distribusi Usulan	Selisih Biaya Distribusi
TB A	Rp 2.271.776,-	Rp 1.683.906,-	Rp 587.870,-
TB B	Rp 2.775.800,-	Rp 1.980.824,-	Rp 794.976,-
TB C	Rp 1.655.418,-	Rp 1.020.060,-	Rp 635.358,-
TB D	Rp 1.658.814,-	Rp 1.279.045,-	Rp 379.769,-
TB E	Rp 1.248.725,-	Rp 967.068,-	Rp 281.657,-
TB F	Rp 814.857,-	Rp 766.746,-	Rp 48.111,-
Total	Rp 10.425.390,-	Rp 7.697.649,-	Rp 2.727.741,-
Persentase Penghematan Biaya	26,16%		

Sumber: data olahan

Total jarak tempuh untuk rute awal CV XYZ ke TB A yaitu sebesar 85,74 Km, untuk rute metode Program Dinamis total jarak tempuh sebesar 82,81 Km. Rute awal perusahaan ke TB B sebesar 80,1 Km, untuk rute metode Program Dinamis total jarak tempuh sebesar 53,65 Km. Rute awal perusahaan ke TB C sebesar 78,62 Km, untuk rute metode Program Dinamis total jarak tempuh sebesar 60,19 Km. Rute awal perusahaan ke TB D sebesar 79,12 Km, untuk rute metode Program Dinamis total jarak tempuh sebesar 60,89 Km. Rute awal perusahaan ke TB E sebesar 55,54 Km, untuk rute metode Program Dinamis total jarak tempuh sebesar 48,5 Km. Rute awal perusahaan ke TB F sebesar 74,84 Km, untuk rute metode Program Dinamis total jarak tempuh sebesar 60,69 Km.

Biaya untuk rute awal CV XYZ menuju TB A yaitu sebesar Rp 2.271.776,- untuk biaya metode Program Dinamis sebesar Rp 1.683.906,-. Biaya distribusi awal perusahaan TB B yaitu sebesar Rp 2.775.800,- untuk biaya metode Program Dinamis sebesar Rp 1.980.824,-. Biaya distribusi awal perusahaan TB C yaitu sebesar Rp 1.655.418,- untuk biaya metode Program Dinamis sebesar Rp 1.020.060,-. Biaya distribusi awal perusahaan TB D yaitu sebesar Rp 1.658.814,- untuk biaya metode Program Dinamis sebesar Rp 1.279.045,-. Biaya distribusi awal perusahaan TB E yaitu sebesar Rp 1.248.725,- untuk biaya metode Program Dinamis sebesar Rp 967.068,-. Biaya distribusi awal perusahaan TB F yaitu sebesar Rp 814.857,- untuk biaya metode Program Dinamis sebesar Rp 766.746,-.

Tabel 24
Perbandingan Metode Perusahaan dengan Metode Program Dinamis

Metode	Total Jarak (Km)	Total Biaya Distribusi
Perusahaan	453,96 Km	Rp 10.425.390,-
Program Dinamis	366,73 Km	Rp 7.697.649,-
Selisih	87,23 Km	Rp 2.727.741,-

Sumber: data olahan

Berdasarkan Tabel 24 metode perusahaan, total jarak tempuh sebesar 453,96 Km dengan total biaya distribusi sebesar Rp 10.425.390,-. Sedangkan metode Program Dinamis, total jarak tempuh sebesar 366,73 Km dengan total biaya distribusi Rp 7.697.649,-. Metode Program Dinamis memberikan penghematan jarak sebesar 87,23 Km dan penghematan biaya sebesar Rp 2.727.741,-, dengan presentase biaya penghematan sebesar 26,16%, sehingga Program Dinamis dapat digunakan

untuk pendistribusian perusahaan.

SIMPULAN

Sesuai dengan pengolahan data dan analisa data yang telah dicantumkan pada bab sebelumnya, maka kesimpulan yang dapat ditarik dalam penelitian ini adalah, (1) Jarak total yang ditempuh 6 rute berjumlah 366,73 Km dengan rincian: Untuk rute metode Program Dinamis total jarak tempuh dari CV XYZ menuju TB A adalah CV XYZ > Jl.Raya Ngasem-Kalitidu > Jl.Bojonegoro-Ngawi > Jl.Surabaya > Jl.Pemuda > Jl.Nasional Blora-Cepu > Jl.Jend.Sudirman > Jl.Mr.Iskandar > Jl.Sawahan > Jl.Banjarejo > Jl. Raya Wirosari - Kunduran No.24, Sambiroto, Kec. Kunduran, Kabupaten Blora, Jawa Tengah 58255 (TB A). Dengan jarak tempuh sebesar 82,81 Km. Menuju TB B adalah CV XYZ > Jl.Raya Ngasem-Kalitidu > Jl.Bojonegoro-Ngawi > Jl.Surabaya > Jl.Ketapang > Jl.Pemuda > Jl.Nasional Blora-Cepu > Jl.Jendral Sudirman (TB B). Dengan jarak tempuh sebesar 53,65 Km. Menuju TB C adalah CV XYZ > Jl.Raya Ngasem-Kalitidu > Jl.Bojonegoro-Ngawi > Jl.Surabaya > Jl.Ketapang > Jl.Pemuda > Jl.Nasional Blora-Cepu > Jl.Jendral Sudirman > Jl.Mr.Iskandar > Jl.Gatot Subroto (TB C). Dengan jarak tempuh sebesar 60,19 Km. Menuju TB D adalah CV Daya Patra Sentosa > Jl.Raya Ngasem-Kalitidu > Jl.Bojonegoro-Ngawi > Jl.Surabaya > Jl.Ketapang > Jl.Pemuda > Jl.Nasional Blora-Cepu > Jl.Jendral Sudirman > Jl.Mr.Iskandar > Jl.Gatot Subroto (TB D). Dengan jarak tempuh sebesar 60,89 Km. Menuju TB E adalah CV XYZ > Jl.Raya Ngasem-Kalitidu > Jl.Bojonegoro-Ngawi > Jl.Surabaya > Jl.Ronggolawe > Jl.Cepu-Randublatung > Jl.Blora-Randublatung > Kedungbanteng Wetan (TB E). Dengan jarak tempuh sebesar 48,5 Km. Menuju TB F adalah CV XYZ > Jl.Raya Ngasem-Kalitidu > Jl.Bojonegoro-Ngawi > Jl.Surabaya > Jl.Ketapang > Jl.Pemuda > Jl.Nasional Blora-Cepu > Jl.Lkr.Timur > Jl.Kisoreng > Jl.Jend.A.Yani > Jl.Nasional Blora-Rembang (TB F). Dengan jarak tempuh sebesar 60,69 Km. (2) Dari 6 rute distribusi yang ditempuh menghasilkan total biaya distribusi sebesar Rp 10.425.390,-, sedangkan hasil pengamatan rute distribusi yang ditempuh dengan metode perusahaan memerlukan total biaya distribusi sebesar Rp 7.697.649,-. Dengan demikian metode Program Dinamis memberikan penghematan biaya distribusi sebesar Rp 2.727.741,-, dengan persentase penghematan biaya distribusi sebesar 26,16% sehingga program dinamis dapat digunakan untuk menentukan rute pendistribusian perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agnezia, S. V., & Winarno, W. 2022. Penentuan rute terpendek dalam pengiriman pallet kayu menggunakan program dinamis. *Journal Industrial Servicess*, 7(2), 221-225.
- Arga, E. S., Firmansyah, G. G., Imam, K., & Fauzi, M. 2021. Penerapan algoritma djikstra pada pencarian jalur terpendek. *Jurnal Bayesian: Jurnal Ilmiah Statistika dan Ekonometrika*, 1(2), 134-142.
- Devita, R. N., & Wibawa, A. P. 2020. Teknik Teknik Optimasi Knapsack Problem. *Sains, Aplikasi, Komputasi dan Teknologi Informasi*, 2(1), 35-40.
- Kana, S. S., Harahap, N. H., & Sitorus, J.S. 2020. Analisis Transportasi Pengangkutan Sampah di Kota Medan Menggunakan Dynamic Programming. *Jurnal Informatika*, 7(2), 126-130.
- Noneng Nurjanah, S. P., & Nabila, N. 2019. Pengoptimalan rute dalam pendistribusian roti di PT. Daisei log Indonesia hub cikarang menggunakan metode travelling salesman problem (TSP) Branch And Bound. *Jurnal Logistik Bisnis*, 9(2), 55-67.
- Nuada, I. W., Oktiani, A., & Jusmaliyah, A. 2023. Analisis efisiensi saluran distribusi pada industri rumah tangga kerupuk seblak di dusun karang bucu desa bagik polak. *Media Bina Ilmiah*, 17(6), 1037-1044.
- Priyono, P. 2021. Algoritma Kruskal Menentukan Lintasan Terpendek Efektif Call Salesman. *FUSIOMA (Fundamental Scientific Journal of Mathematics)*, 1(1), 25-32.
- Ramadhan, I., & Laksito, H. 2019. Analisis Pengaruh Karakteristik Perusahaan Terhadap Kualitas Corporate Governance : Studi Empiris Pada Perusahaan Terdaftar Di Corporate Governance Perception Index Tahun 2012-2015. *Diponegoro Journal of Accounting*, 8(4), 1-14.
- Rizky, A. N. 2021. Program Dinamik Pada Perencanaan Produksi Dan Pengendalian Persediaan PT Ganesha Abaditama. *Jurnal Optimasi Teknik Industri (JOTI)*, 3(1).