

OPTIMASI RUTE DISTRIBUSI TEMBAKAU DI PT BAWANG EMAS MENGUNAKAN *SOLVER EXCEL*

Taufiqurrohman ¹⁾, Makinul Lizami ²⁾, Moh. Rafiqi Wahyudi ³⁾, Hozairi ⁴⁾
Teknik Informatika, Teknik, Universitas Islam Madura ^{1) 2) 3) 4)}
Email : taufiqurrohman250503@gmail.com ¹⁾

Diterima : 21 Juni 2024 ; Disetujui : 03 Juli 2024 ; Dipublikasikan : 31 Juli 2024

ABSTRAK

Industri tembakau di Indonesia merupakan salah satu sektor penting yang berkontribusi terhadap perekonomian nasional. PT Bawang Emas, sebagai salah satu perusahaan tembakau terkemuka di Kota Pamekasan, dihadapkan pada tantangan dalam mengoptimalkan rute distribusi produknya. Hal ini penting untuk meminimalkan biaya transportasi dan meningkatkan efisiensi operasional. Penelitian ini bertujuan menerapkan aplikasi solver excel untuk menerapkan metode jalur terpendek dalam mengoptimalkan rute distribusi tembakau di PT Bawang Emas menggunakan Solver Excel. Metode yang digunakan adalah metode Jalur terpendek, Metode tersebut digunakan karena bisa menghitung rute terpendek dengan meminimalkan total jarak tempuh. Penelitian ini memiliki 16 variabel keputusan, dan satu tujuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rute terpendek dari PT Bawang Emas (S) ke Gudang Sampang (T) melalui Desa A, B, C, D, dan E dengan total jarak tempuh 40 Kilometer, Jarak dari PT Bawang Emas (S) ke desa B sejauh 18 Kilometer, jarak dari desa B ke desa E sejauh 8 Kilometer, dan jarak dari desa E ke ke Gudang Sampang (T) sejauh 14 Kilometer . Penerapan metode ini dapat membantu PT Bawang Emas dalam mengoptimalkan rute distribusi tembakau, sehingga meminimalkan biaya transportasi dan meningkatkan efisiensi operasional.

Kata Kunci : Jalur Terpendek, Optimasi, Solver Excel.

ABSTRACT

The tobacco industry in Indonesia is an important sector that contributes to the national economy. PT Bawang Emas, as one of the leading tobacco companies in Pamekasan City, is faced with challenges in optimizing its product distribution routes. This is important to minimize transportation costs and increase operational efficiency. This research aims to apply the Excel solver application to apply the shortest path method in optimizing tobacco distribution routes at PT Bawang Emas using Excel Solver. The method used is the Shortest Path method. This method is used because it can calculate the shortest route by minimizing the total distance traveled. This research has 16 decision variables, and one objective. The research results show that the shortest route from PT Bawang Emas (S) to Gudang Sampang (T) is via Villages A, B, C, D, and E with a total distance of 40 kilometers. The distance from PT Bawang Emas (S) to village B is as far as 18 kilometers, the distance from village B to village E is 8 kilometers, and the distance from village E to Gudang Sampang (T) is 14 kilometers. Applying this method can help PT Bawang Emas optimize tobacco distribution routes, thereby minimizing transportation costs and increasing operational efficiency.

Keywords : Shortest Path, Optimization, Excel Solver.

1. PENDAHULUAN

Industri tembakau merupakan salah satu sektor penting dalam perekonomian Indonesia, memberikan kontribusi signifikan terhadap pendapatan negara dan lapangan kerja. Distribusi tembakau yang efisien dan efektif menjadi kunci utama dalam menjaga kelancaran rantai pasokan dan memaksimalkan keuntungan perusahaan. Dalam hal ini, metode optimasi rute distribusi memainkan peran penting dalam mencapai efisiensi dan efektivitas tersebut.

PT Bawang Emas, sebagai salah satu perusahaan tembakau terkemuka di Madura, dihadapkan pada tantangan dalam mengoptimalkan rute distribusi produknya ke berbagai wilayah di Indonesia. Rute distribusi yang tidak optimal dapat mengakibatkan peningkatan biaya logistik, keterlambatan pengiriman, dan ketidakpuasan pelanggan. Hal tersebut menjadi fokus peneliti melakukan riset yang bertujuan untuk mengoptimasi rute distribusi tembakau di PT Bawang Emas ke PT Gudang Sampang Madura.

Metode transportasi adalah metode yang digunakan untuk menemukan rute optimal yang meminimalkan waktu, biaya, atau sumber daya yang digunakan. Dengan menggunakan jalur terpendek, pekerjaan dapat dilakukan lebih efektif dan cepat, serta menghasilkan penghematan biaya. Jalur terpendek berarti nilai minimum dari suatu rute, yaitu jumlah nilai keseluruhan dari lintasan tersebut. Untuk membantu menentukan lintasan perpendek dapat memilih jalur yang terpendek dari tempat asal ke tujuan. Hal ini terkadang tidak dapat membantu secara maksimal dikarenakan banyaknya jumlah jalan yang harus dipilih dan tidak dapat diperkirakan jarak tempuh pada jalur itu [1].

Pada tulisan ini penulis menggunakan solver add-ins dalam menyelesaikan persoalan transportasi distribusi pengiriman Tembakau dari PT Bawang Emas ke PT Gudang Sampang. Penulis memilih solver ini karena tidak membutuhkan biaya, tidak sulit digunakan serta mudah didapat yakni solver add-ins pada MS Excel [2]. Beberapa penelitian terdahulu tentang penerapan solver excel dengan metode Jalur Terpendek sebagai berikut: Penentuan Rute Pengiriman Es Batu [3], Model Set-Covering Problem Untuk Mengoptimalkan Lokasi Droppoin Di Perusahaan Logistik [4],

Evaluasi Penerapan Evolutionary Algorithm Untuk Pemecahan Traveling Salesman Problem [5], Analisis Jaringan Kerja dengan Metode Critical Path Method dan Model Program Linier [6], Optimasi Rute Pengiriman pada CV. X Menggunakan Metode Evolutionary Algorithm [7], Pembuatan Decision Support System untuk Optimasi Rute Pelayaran Kapal dengan Pendekatan Efisiensi Energi [8], Perancangan Jaringan Rantai Pasok Sampah Organik menjadi Pakan Ternak Lele Yang Optimal [9].

Tujuan penelitian ini adalah mengoptimalkan distribusi pengiriman Tembakau dari PT Bawang Emas ke PT Gudang Sampang dengan menggunakan metode Jalur Terpendek, beberapa penelitian yang terdahulu tentang Jalur Terpendek seperti Penentuan Rute Pengiriman Es Batu [3], Semen Sak [10], serta Optimalisasi Rute Distribusi BBM [11]. Pemilihan metode tersebut mampu menyelesaikan Jalur terpendek dengan lebih efektif dan cepat, serta menghasilkan penghematan biaya. Penelitian ini memiliki satu tujuan dari PT Bawang Emas ke Gudang Sampang yang melalui Desa A, B, C, D, dan Desa E.

2. METODE

Dalam penelitian ini, ada beberapa tahapan penelitian yang dilakukan untuk menerapkan metode jalur terpendek dalam mengoptimalkan rute distribusi tembakau di PT Bawang Emas sehingga mendapatkan biaya distribusi pengiriman yang minimum. Tahapan penelitian terdiri dari beberapa tahap, yaitu: (1) identifikasi masalah distribusi pengiriman Tembakau dari PT Bawang Emas (2) melakukan kajian pustaka dari beberapa penelitian terdahulu serta pengumpulan data Jalan beberapa jalan pedesaan yang bisa dilewati serta menentukan jaraknya (3) mengimplementasikan metode Jalur Terpendek dengan menentukan variabel keputusan, dan tujuan penelitian serta simulasi ke solver excel, (4) melakukan analisis terhadap hasil Jalur Terpendek terhadap kesesuaian metode, variabel dan batasan penelitian, dan (5) menentukan solusi yang terbaik untuk diterapkan oleh Pengirim Tembakau di PT Bawang Emas.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Solver Excel sebagai alat simulasi untuk menyelesaikan permasalahan distribusi tembakau di PT Bawang Emas. Solver Excel adalah add-in Microsoft Excel yang memungkinkan pengguna melakukan analisis "what-if" dan optimasi.

Fungsi utama Solver Excel adalah menemukan nilai optimal (maksimum atau minimum) untuk rumus di dalam satu sel yang disebut sel tujuan. Pencarian nilai optimal ini dilakukan dengan mempertimbangkan batasan-batasan yang telah ditetapkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, terdapat 16 variabel keputusan yang dianalisis untuk menentukan jalur terpendek dari PT Bawang Emas (S) ke Gudang Sampang (T). Variabel-variabel tersebut meliputi: (1) Pengiriman dari S ke A, (2) Pengiriman dari S ke B, (3) Pengiriman dari A ke C, (4) Pengiriman dari A ke D, (5) Pengiriman dari B ke C, (6) Pengiriman dari B ke E, (7) Pengiriman dari C ke A, (8) Pengiriman dari C ke B, (9) Pengiriman dari C ke D, (10) Pengiriman dari C ke E, (11) Pengiriman dari D ke A, (12) Pengiriman dari D ke C, (13) Pengiriman dari D ke T, (14) Pengiriman dari E ke B, (15) Pengiriman dari E ke C, dan (16) Pengiriman dari E ke T.

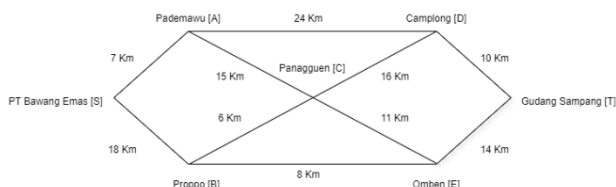
Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menentukan jalur terpendek dan paling efisien untuk pengiriman barang dari PT Bawang Emas (S) ke Gudang Sampang (T). Berikut akan disajikan beberapa hasil survey, penentuan variable dan hasil simulasi Model Jalur Terpendek.

3.1. Deskripsi Data Lapangan

Untuk mengetahui Rute Terpendek dari PT Bawang Emas (S) ke Gudang Sampang (T), peneliti menggunakan metode Jalur Terpendek yang dibantu dengan Add-in Solver dalam Microsoft Excel. Adapun langkah-langkah penyelesaiannya sebagai berikut :

3.1.1. Menentukan Variabel

Data untuk variabel ditentukan pada banyaknya Jalan di beberapa desa yang bisa dilewati untuk pengiriman Tembakau di PT Bawang Emas, antara lain:



Gambar 2. Grap Jalur

Variabel :

- Jarak dari S ke A = 7 Km
- Jarak dari S ke B = 18 Km
- Jarak dari A ke C = 15 Km
- Jarak dari A ke D = 24 Km
- Jarak dari B ke C = 6 Km
- Jarak dari B ke E = 8 Km
- Jarak dari C ke A = 15 Km
- Jarak dari C ke B = 6 Km
- Jarak dari C ke D = 16 Km
- Jarak dari C ke E = 11 Km
- Jarak dari D ke A = 24 Km
- Jarak dari D ke C = 16 Km
- Jarak dari D ke T = 10 Km
- Jarak dari E ke B = 8 Km
- Jarak dari E ke C = 11 Km
- Jarak dari E ke T = 14 Km

Tujuan :

- PT Bawang Emas (S) ke Gudang Sampang (T)

3.1.2. Menentukan Fungsi Tujuan

Dalam metode jalur terpendek, fungsi tujuan yang umum digunakan adalah meminimalkan total jarak tempuh atau meminimalkan total waktu tempuh. Hal ini dapat diartikan sebagai upaya untuk menemukan rute yang paling efisien dan hemat biaya untuk menyelesaikan perjalanan dari satu titik awal ke beberapa titik tujuan dan kembali ke titik awal.

Secara matematis, fungsi tujuan dapat dinyatakan dengan rumus berikut:

$$\text{Minimize } Z = \sum (d_{ij} * x_{ij})$$

3.1.3. Menentukan Kendala

$$\sum_j x_{ij} = 1 \quad \forall i$$

$$\sum_i x_{ij} = 1 \quad \forall j$$

$$x_{ij} \in \{0, 1\} \quad \forall i, j$$

3.2. Hasil Simulasi Metode Jalur Terpendek

Berdasarkan data variable, fungsi tujuan, dan model matematis permasalahan penelitian, maka selanjutnya akan dilakukan simulasi menggunakan metode Jalur Terpendek dengan memanfaatkan Ads-in Solver dalam Microsoft Exel.

3.2.1. Menentukan Variabel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2		Dari	Ke	Jarak		Jalur		Node	Net Flow		Supply/Demand	
3		S	A	7		0		S	1	=	1	
4		S	B	18		0		A	0	=	0	
5		A	C	15		0		B	0	=	0	
6		A	D	24		0		C	0	=	0	
7		B	C	6		0		D	0	=	0	
8		B	E	8		0		E	0	=	0	
9		C	A	15		0		T	-1	=	-1	
10		C	B	6		0						
11		C	D	16		0						
12		C	E	11		0						
13		D	A	24		0						
14		D	C	16		0						
15		D	T	10		0						
16		E	B	8		0						
17		E	C	11		0						
18		E	T	14		0						
19						Jarak Total						
20											40	

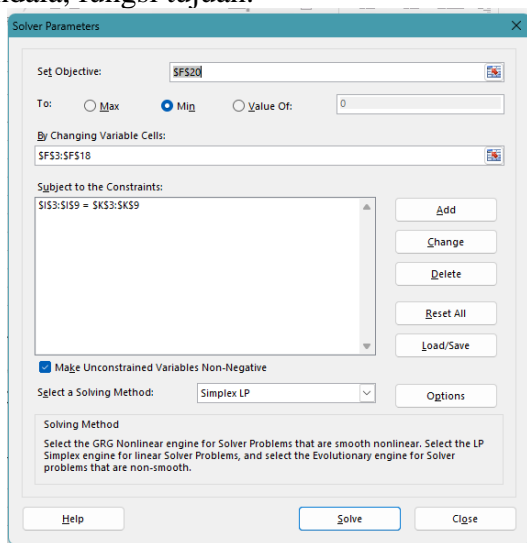
Gambar 3. Input data Jarak pengiriman barang.

3.2.2. Memasukkan Rumus

Selanjutnya masukkan rumus Net Flow masing-masing node. Misalkan Di Net Flow di Node S = $\text{SUMIF}(\$B\$3:\$B\$18, H3, \$F\$3:\$F\$18) - \text{SUMIF}(\$C\$3:\$C\$18, H3, \$F\$3:\$F\$18)$ selanjutnya mencari nilai jarak total dengan memasukkan rumus di total jarak = $\text{SUMPRODUCT}(D3:D18, F3:F18)$

3.2.3. Melakukan perhitungan solver excel

Selanjutnya melakukan perhitungan simulasi solver excel dengan memasukkan beberapa kendala, fungsi tujuan.



Gambar 4. Hasil simulasi solver excel

3.2.4. Hasil Running dengan Solver Exel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
2		Dari	Ke	Jarak		Jalur		Node	Net Flow		Supply/Demand		
3		S	A	7		0		S	1	=	1		
4		S	B	18		1		A	0	=	0		
5		A	C	15		0		B	0	=	0		
6		A	D	24		0		C	0	=	0		
7		B	C	6		0		D	0	=	0		
8		B	E	8		1		E	0	=	0		
9		C	A	15		0		T	-1	=	-1		
10		C	B	6		0							
11		C	D	16		0							
12		C	E	11		0							
13		D	A	24		0							
14		D	C	16		0							
15		D	T	10		0							
16		E	B	8		0							
17		E	C	11		0							
18		E	T	14		1							
19						Jarak Total							
20											40		

Gambar 5. Hasil simulasi perhitungan Metode Jalur Terpendek

Berdasarkan hasil perhitungan solver seperti terlihat pada Gambar 7, maka dapat disimpulkan bahwa rute jalur terpendek pengiriman Tembakau dari PT Bawang Emas ke Gudang Sampang adalah 40 Kilometer. Hasil distribusi rute jalur terpendek pengiriman Tembakau dari PT Bawang Emas ke Gudang Sampang sebagai berikut:

- Jarak dari PT Bawang Emas (S) ke B = 18 Kilometer
- Jarak dari B ke E = 8 Kilometer
- Jarak dari E ke Gudang Sampang (T) = 14 Kilometer

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan aplikasi solver excel untuk menerapkan metode jalur terpendek dalam mengoptimalkan rute distribusi tembakau di PT Bawang Emas menggunakan Solver Excel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rute terpendek dari PT Bawang Emas (S) ke Gudang Sampang (T) melalui Desa A, B, C, D, dan E dengan total jarak tempuh 40 Kilometer. Penerapan metode ini dapat membantu PT Bawang Emas dalam mengoptimalkan rute distribusi tembakau, sehingga meminimalkan biaya transportasi dan meningkatkan efisiensi operasional.

4.2. Ucapan Terima kasih

Penelitian ini tidak akan terselesaikan tanpa dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Universitas Islam Madura yang telah memberikan izin dan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian ini, dan Dr. Hozairi, Dosen Pengampuh Matakuliah Riset Operasi dalam membimbing penulis selama proses penelitian.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Harahap, M. K., & Khairina, N. (2017). Pencarian Jalur Terpendek dengan Algoritma Dijkstra. *Sinkron: jurnal dan penelitian teknik informatika*, 2(2), 18-23.
- [2] Hozairi, H. H., Rosita, N., Kamariyah, N., & Sasmita, Y. (2021, November). Penerapan Solver Excel Untuk Minimalisasi Biaya Transportasi Pengiriman Alat Pelindung Diri (APD) di Pamekasan. In *PROSIDING SEMINAR NASIONAL SAINS DATA* (Vol. 1, No. 01, pp. 83-89).
- [3] Christata, B. R., & Primadasa, R. (2023). PENENTUAN RUTE PENGIRIMAN ES BATU MENGGUNAKAN NEAREST NEIGHBOR DAN EXCEL SOLVER. *Journal of Industrial Engineering and Technology*, 3(2), 62-73.
- [4] Bahktiar, F., Puspitorini, P. S., & Rosyida, E. E. (2022, October). MODEL SET-COVERING PROBLEM UNTUK MENGOPTIMALKAN LOKASI DROPPOINT DI PERUSAHAAN LOGISTIK. In *SEMINAR NASIONAL FAKULTAS TEKNIK* (Vol. 1, No. 1, pp. 392-398).
- [5] Suwarman, H. R. (2021). Evaluasi Penerapan Evolutionary Algorithm Untuk Pemecahan Traveling Salesman Problem. *Sistemik: Jurnal Ilmiah Nasional Bidang Ilmu Teknik*, 9(1), 28-34.
- [6] Purba, S. A. (2021). Analisis Jaringan Kerja dengan Metode Critical Path Method (CPM) dan Model Program Linier. *Jurnal Absis: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 4(1), 429-438.
- [7] Yulianto, S., Widyadana, I. G. A., & Sepadyati, N. (2022). Optimasi Rute Pengiriman pada CV. X Menggunakan Metode Evolutionary Algorithm. *Jurnal Titra*, 10(1).
- [8] Nugraha, A. D. (2023). Pembuatan Decision Support System untuk Optimasi Rute Pelayaran Kapal dengan Pendekatan Efisiensi Energi (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- [9] Budisetio, S. S., Setyaningrum, R., Arsiwi, P., Santoso, D. A., & Sawitri, D. R. (2021). PERANCANGAN JARINGAN RANTAI PASOK SAMPAH ORGANIK MENJADI PAKAN TERNAK LELE YANG OPTIMAL (Studi Kasus: Nusantara Recycling Center dan Kelurahan Kalipancur, Semarang). *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 9(1), 49-60.
- [10] Satriya, B. (2023). PENENTUAN RUTE PALING EFISIEN DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA DIJKSTRA UNTUK PENDISTRIBUSIAN SEMEN SAK DI WILAYAH JAWA TIMUR.(STUDI KASUS: PT SEMEN INDONESIA (PERSERO) TBK.) (Doctoral dissertation, Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo).
- [11] Nurlathifah, E., Pudjiantoro, F. K. P., Ammar, N., Sutopo, W., & Yuniaristanto, Y. (2020). Optimalisasi rute distribusi bbm dengan penerapan capacitated vehicle routing problem dan excel solver di kabupaten magetan. *Teknoin*, 26(2), 116-126.