Analisis *Cost Reduction* Biaya Distribusi BBM ke Pertashop di FT XYZ

Joy Triadi Pangestu*[1], Kushariyadi[2]
Program Studi Logistik Minyak dan Gas, Politeknik Energi dan Mineral Akamigas[1,2]
*[1]e-mail: joytriadi05@gmail.com

ABSTRAK

Distribusi bahan bakar minyak (BBM) merupakan elemen penting dalam rantai pasok energi yang menuntut efisiensi tinggi untuk menjaga keandalan suplai dan menekan biaya operasional. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis optimalisasi rute distribusi BBM dari *Fuel Terminal* (FT) XYZ ke 16 *Pertashop* di Kabupaten Gunung Kidul menggunakan metode *Saving Matrix*. Pendekatan ini digunakan untuk menentukan kombinasi rute paling efisien dengan mempertimbangkan jarak, kapasitas armada, dan biaya bahan bakar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum optimasi, total jarak tempuh distribusi mencapai 1.004 km dengan biaya operasional sebesar Rp81.333.034 per hari. Setelah penerapan metode *Saving Matrix*, jarak berkurang menjadi 778,4 km dan biaya turun menjadi Rp60.380.069 per hari, atau terjadi efisiensi sebesar 26%. Selain penghematan biaya, jumlah armada berkurang dari lima menjadi empat unit, dan konsumsi bahan bakar menurun hingga 37%. Dengan demikian, penerapan metode *Saving Matrix* terbukti efektif dalam menekan biaya distribusi, memperbaiki efisiensi operasional, serta mendukung prinsip keberlanjutan dalam sistem logistik BBM di Indonesia.

Kata kunci : biaya distribusi; efisiensi; *Fuel Terminal*; optimasi rute; *Saving Matrix.*

ABSTRACT

Fuel distribution is a critical component of the energy supply chain that requires high efficiency to ensure supply reliability and minimize operational costs. This study aims to analyze the optimization of fuel distribution routes from Fuel Terminal (FT) XYZ to 16 Pertashops in Gunung Kidul Regency using the Saving Matrix method. This approach determines the most efficient route combinations by considering distance, fleet capacity, and fuel costs. The results showed that before optimization, the total delivery distance reached 1,004 km with an operational cost of IDR 81,333,034 per day. After applying the Saving Matrix method, the distance decreased to 778.4 km and the cost dropped to IDR 60,380,069 per day, resulting in a 26% efficiency gain. In addition, the number of tanker trucks was reduced from five to four units, and fuel consumption decreased by 37%. Therefore, the implementation of the Saving Matrix method effectively reduces distribution costs, improves operational efficiency, and supports sustainability principles in Indonesia's fuel logistics system.

***Keywords* :** *cost efficiency; distribution cost; Fuel Terminal; route optimization; Saving Matrix.*

PENDAHULUAN

Distribusi bahan bakar minyak (BBM) merupakan salah satu komponen penting dalam rantai pasok energi yang berfungsi untuk menjamin ketersediaan energi hingga ke seluruh wilayah, baik di perkotaan maupun pedesaan. Proses distribusi BBM tidak hanya berkaitan dengan pemindahan produk dari Terminal Bahan Bakar Minyak (TBBM) ke Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) dan *Pertashop*, tetapi juga menyangkut efektivitas pengelolaan armada, efisiensi biaya, serta ketepatan waktu pengiriman. Dalam konteks ini, Pertamina sebagai badan usaha milik negara yang bertanggung jawab atas distribusi energi nasional mengoperasikan armada mobil tangki dari *Fuel Terminal* ke berbagai titik distribusi. Namun, dalam praktiknya, sistem distribusi BBM masih menghadapi berbagai kendala, terutama dalam aspek efisiensi biaya operasional, keterbatasan kapasitas armada, dan penentuan rute pengiriman yang belum optimal. Ketidakefisienan rute pengiriman seringkali berdampak pada meningkatnya konsumsi bahan bakar, waktu tempuh yang lebih lama, serta beban kerja armada yang berlebihan, yang pada akhirnya meningkatkan biaya operasional secara keseluruhan.

Menurut Novella (2024), distribusi merupakan proses penyaluran barang atau jasa dari produsen kepada konsumen melalui saluran tertentu agar produk tersebut tersedia di tempat dan waktu yang tepat. Dalam

konteks BBM, distribusi memiliki peran vital karena menentukan keberlangsungan pasokan energi dan kegiatan ekonomi di berbagai sektor. Keserasian et al. (2021) menegaskan bahwa distribusi tidak hanya berfungsi sebagai saluran perpindahan barang, tetapi juga menciptakan nilai guna, kepuasan pelanggan, serta efisiensi rantai pasok secara menyeluruh. Oleh karena itu, sistem distribusi yang efektif menjadi faktor penentu keberhasilan operasional perusahaan, terutama dalam industri energi yang membutuhkan tingkat keandalan tinggi. Aktivitas distribusi yang baik juga berperan dalam menjaga kontinuitas suplai dan melindungi keberlanjutan produksi (Putri, n.d.), sehingga peningkatan efisiensi dalam sektor ini memiliki dampak strategis yang luas terhadap stabilitas ekonomi dan sosial masyarakat.

Biaya distribusi menjadi indikator penting dalam menilai efisiensi sistem logistik dan transportasi. Rachman et al. (2024) menyebutkan bahwa biaya distribusi mencakup berbagai komponen seperti bahan bakar, perawatan kendaraan, upah tenaga kerja, serta biaya operasional lainnya. Fluktuasi harga BBM, jarak tempuh yang panjang, dan kondisi infrastruktur jalan yang bervariasi menjadi faktor-faktor yang dapat meningkatkan biaya distribusi. Dalam konteks Fuel Terminal XYZ, tantangan ini semakin besar dengan meningkatnya jumlah *Pertashop* di wilayah pedesaan dan terpencil. Kompleksitas jaringan distribusi yang semakin luas menuntut perencanaan rute yang matang agar biaya operasional tetap terkendali. Jika tidak direncanakan secara optimal, akumulasi jarak tempuh yang panjang akan menyebabkan keausan kendaraan, peningkatan frekuensi perawatan armada, dan pemborosan bahan bakar. Selain itu, kondisi geografis dan kelas jalan yang beragam, seperti di wilayah Kabupaten Gunung Kidul, turut menambah kompleksitas karena tidak semua rute dapat dilalui oleh mobil tangki berkapasitas besar.

Dalam menghadapi tantangan tersebut, perusahaan perlu menerapkan strategi optimasi untuk menekan biaya dan meningkatkan efisiensi. Imon et al. (2020) menjelaskan bahwa tujuan utama optimasi adalah mencapai hasil terbaik dari suatu sistem dengan meminimalkan biaya dan memaksimalkan efisiensi. Optimalisasi rute distribusi merupakan salah satu langkah strategis yang dapat dilakukan untuk mengurangi biaya transportasi, mempercepat waktu pengiriman, serta meningkatkan tingkat pelayanan. Studi oleh Novella (2024) menunjukkan bahwa optimalisasi jalur distribusi di TBBM Rewulu, misalnya, belum mencapai efisiensi maksimal akibat perkembangan jaringan yang belum stabil, sehingga berdampak pada keterlambatan pengiriman dan keluhan pelanggan.

Untuk mencapai efisiensi tersebut, salah satu metode yang banyak digunakan dalam penelitian distribusi adalah *Vehicle Routing Problem* (VRP). VRP merupakan permasalahan optimasi kombinatorial yang bertujuan menentukan rute terbaik bagi sejumlah kendaraan agar dapat mengantarkan barang ke beberapa pelanggan dengan biaya serendah mungkin (Ristiandy & Putra, 2021). Chandra dan Setiawan (2018) menjelaskan bahwa penerapan VRP pada sektor logistik mampu mengurangi total biaya transportasi, jumlah kendaraan yang digunakan, serta penalti akibat keterlambatan layanan. Dalam industri energi, VRP menjadi relevan karena dapat digunakan untuk menentukan rute distribusi BBM yang efisien sekaligus mempertimbangkan keterbatasan kapasitas kendaraan dan kondisi geografis wilayah.

Salah satu pendekatan yang populer dalam penyelesaian VRP adalah metode *Saving Matrix*. Menurut Anisa Permatasari dan Lukmandono (2024), metode ini merupakan pendekatan sederhana namun efektif untuk menentukan rute distribusi dan jumlah kendaraan yang optimal. Prinsip dasar metode ini adalah menghitung potensi penghematan jarak antar titik distribusi dengan formula $S(i,j) = X(d,i) + X(d,j) - X(i,j)$, di mana nilai penghematan dihitung berdasarkan jarak antara depot dengan lokasi pelanggan. Nilai *saving* tertinggi menunjukkan rute yang paling efisien untuk dikombinasikan. Fanani dan Donoriyanto (2023) menambahkan bahwa metode ini memiliki keunggulan dalam kemudahan penerapan dan efisiensi penghematan biaya, meskipun memiliki keterbatasan dalam skala besar atau ketika variabel waktu menjadi faktor penting.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan efektivitas metode *Saving Matrix* dalam konteks distribusi BBM. Kushariyadi (2024) menemukan bahwa penerapan metode ini mampu menekan total jarak tempuh dan pengeluaran operasional dalam distribusi BBM ke *Pertashop*. Sementara itu, penelitian oleh Nahrysa (2024) di Fuel Terminal XYZ menunjukkan bahwa penggunaan metode ini dapat menurunkan kebutuhan mobil tangki dari 13 menjadi 5 unit. Harmiadha (2024) juga mencatat efisiensi sebesar 7,14% pada TBBM X, sedangkan Novianti et al. (2021) melaporkan penghematan biaya distribusi hingga 41% pada perusahaan kosmetik. Selain itu, Prayoga (2023) membahas penerapan pendekatan *Tree Logic* untuk mengidentifikasi kebutuhan kendaraan tangki di *Fuel Terminal* Malang. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pendekatan *Tree Logic* mampu mengoptimalkan penempatan kendaraan, menurunkan biaya operasional, serta

meningkatkan akurasi pengiriman bahan bakar. Hasil-hasil tersebut memperlihatkan bahwa metode *Saving Matrix* dapat menjadi solusi yang tepat untuk meningkatkan efisiensi rute distribusi BBM, mengingat karakteristiknya yang sederhana, terukur, dan mudah disesuaikan dengan kondisi lapangan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini berjudul *Analisis Cost Reduction Biaya Distribusi BBM ke Pertashop di FT XYZ*, dengan tujuan untuk menganalisis rute distribusi yang optimal, mengidentifikasi penerapan metode *Saving Matrix* yang efektif, serta mengevaluasi tingkat efisiensi sistem distribusi dibandingkan dengan sistem konvensional yang sedang berjalan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan bagi pihak perusahaan dalam mengelola aset dan biaya distribusi secara lebih efisien, serta menjadi referensi akademik dalam bidang manajemen transportasi, logistik, dan analisis investasi. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan manfaat praktis bagi lembaga pendidikan seperti PEM Akamigas dan bagi mahasiswa yang tertarik mendalami konsep efisiensi distribusi energi berbasis optimasi matematis. Dengan demikian, penerapan metode *Saving Matrix* dalam konteks distribusi BBM diharapkan dapat memberikan solusi nyata terhadap permasalahan biaya dan efisiensi operasional yang dihadapi oleh sektor energi di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Politeknik Energi dan Mineral Akamigas Cepu pada Januari–Mei 2025, dengan lokasi pengumpulan data di Asrama Politeknik Energi dan Mineral Akamigas, Jalan Ngareng No. 1, Kecamatan Cepu, Kabupaten Blora, Jawa Tengah. Subjek penelitian adalah entitas atau perusahaan yang menggunakan kendaraan operasional berupa mobil tangki untuk distribusi bahan bakar minyak (BBM), sedangkan objek penelitian difokuskan pada biaya operasional kendaraan berdasarkan kapasitas tangki, biaya BBM, dan gaji pokok pengemudi. Jenis penelitian yang digunakan adalah kuantitatif deskriptif dengan metode studi kasus untuk memperoleh data objektif dan terukur yang relevan dengan kondisi nyata di lapangan.

Data penelitian bersumber dari data sekunder berupa laporan, dokumentasi, literatur, serta jurnal ilmiah yang relevan dengan topik distribusi dan pengelolaan *Pertamax*. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tinjauan literatur (*literature review*) untuk memperoleh dasar teoritis dan metode analisis yang sesuai. Pengolahan data dilakukan menggunakan metode *Saving Matrix* untuk menentukan rute distribusi BBM yang efisien dengan menghitung penghematan jarak

$(S(i,j) = X(d,i) + X(d,j) - X(i,j))$

dan mengelompokkan hasilnya ke dalam rute optimal. Selain itu, analisis biaya BBM dilakukan dengan mempertimbangkan jarak tempuh, efisiensi bahan bakar, serta harga solar per liter menggunakan rumus

$Biaya\ BBM = \left(\frac{Jarak\ yang\ ditempuh}{Efisiensi}\right) \times Biaya\ per\ liter$ (Revanza & Rahayuningsih, 2022).

Penerapan metode *Saving Matrix* diharapkan dapat menekan biaya distribusi dengan mengoptimalkan jarak dan penggunaan armada secara efisien.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1. Profil Armada Mobil Tangki

Armada mobil tangki memiliki peran strategis dalam mendukung sistem distribusi bahan bakar minyak (BBM) dari *Fuel Terminal* ke berbagai titik tujuan, termasuk *Pertashop* di wilayah Gunung Kidul. Dalam penelitian ini, diketahui bahwa armada terdiri dari empat unit mobil tangki dengan kapasitas masing-masing 8 kiloliter (KL). Spesifikasi teknis kendaraan tersebut telah dirancang untuk memenuhi standar keselamatan dan efisiensi operasional, mencakup sistem pengereman full air brake, mesin berstandar emisi EURO4, serta fitur pendukung seperti *reverse parking camera* dan alat pemadam api ringan (APAR).

Kinerja mobil tangki ini menjadi faktor penting karena efisiensi distribusi BBM sangat bergantung pada kemampuan kendaraan dalam menempuh jarak dengan konsumsi bahan bakar yang optimal. Oleh karena itu, pemilihan jenis armada berkapasitas 8 KL dinilai tepat, terutama karena kondisi jalan di Gunung Kidul sebagian besar tergolong kelas jalan III, yang sesuai dengan peraturan kapasitas maksimal kendaraan di wilayah tersebut.

Tabel 1. Spesifikasi Teknis Mobil Tangki Kapasitas 8 KL.

Parameter Utama	Spesifikasi
Merek	Mobil Tangki *Giga FVR P*
Kapasitas Tangki	8 KL
Isi Silinder	7.790 cc
Tenaga Maksimum	245 PS / 2.400 rpm
Berat Kosong Kendaraan	5.520 kg
Berat Total Kendaraan	16.000 kg
Kapasitas Tangki Bahan Bakar	200 L
Kecepatan Maksimum	87 km/jam
Daya Tanjak Maksimum	45%

2. Proses Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan mencakup rute distribusi, titik pengiriman, dan jam kerja awak mobil tangki (AMT). *Fuel Terminal* XYZ berfungsi sebagai titik awal dan akhir perjalanan distribusi menuju 16 *Pertashop* di Kabupaten Gunung Kidul. Data jarak antar lokasi diambil melalui *Google Maps* untuk memastikan akurasi dalam analisis jarak tempuh.

Selain itu, pengelompokan kelas jalan menjadi dasar dalam pemilihan kendaraan dan perhitungan kapasitas muatan. Jalan kelas III hanya dapat dilalui oleh mobil tangki berkapasitas maksimal 16 KL, sehingga penggunaan mobil tangki 8 KL menjadi keputusan efisien dari sisi keselamatan dan fleksibilitas.

Sementara itu, data hari kerja digunakan untuk menghitung produktivitas AMT. Berdasarkan standar ketenagakerjaan, jam kerja efektif ditetapkan sebesar 40 jam per minggu atau 2.080 jam per tahun. Nilai ini menjadi acuan dalam menghitung produktivitas tenaga kerja dan pembagian jadwal operasional armada.

Tabel 2. Rute Distribusi *Existing* dari *Fuel Terminal* XYZ ke *Pertashop* Gunung Kidul.

Data Rute *Existing*	Jarak (km)	Mobil
TBBM – 4P55835 – 4P55801 – 4P55828 – SPBU 44.558.14 – 4P55808 – TBBM	204	16 KL
TBBM – 4P55826 – SPBU 44.558.17 – SPBU 44.557.04 – TBBM	215	16 KL
TBBM – 4P55840 – 4P55832 – SPBU 44.558.02 – 4P55841 – 4P55847 – TBBM	190	16 KL
TBBM – 4P55813 – 4P55804 – 4P55821 – SPBU 44.558.13 – TBBM	181	16 KL
TBBM – SPBU 44.558.03 – 4P55843 – 4P55820 – 4P55816 – 4P55803 – TBBM	214	16 KL
	1004	

Tabel 3. Lokasi dan Titik Pengiriman BBM (*Delivery Point*).

No	Supply Point	No. Pertashop	Alamat	Produk	Jumlah Permintaan	Jarak	Kelas Jalan
1	Terminal BBM Rewulu	4P55801	Jl. Tepus No.17, Pule Ireng, Sidoharjo, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55881	Pertamax	2 KL	76	16 KL
2	Terminal BBM Rewulu	4P55803	Jurangjero, Tancep, Ngawen, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55853	Pertamax	2 KL	88	16 KL
3	Terminal BBM Rewulu	4P55804	Wonosobo, Banjarejo, Kec. Tanjungsari, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta	Pertamax	2 KL	81	16 KL
4	Terminal BBM Rewulu	4P55808	Ds. Sambirejo, Kec. Ngawen, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta	Pertamax	2 KL	67	16 KL
5	Terminal BBM Rewulu	4P55813	Ds. Semanu Kec. Semanu, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta	Pertamax	2 KL	60	16 KL
6	Terminal BBM Rewulu	4P55816	Jl. Rongkop, Ngepoh, Nglindur, Girisubo, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55883	Pertamax	2 KL	84	16 KL
7	Terminal BBM Rewulu	4P55820	Trenggulin, Giripanggung, Tepus, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55881	Pertamax	2 KL	75	16 KL
8	Terminal BBM Rewulu	4P55821	Jack holiday tour jogja, Jl. Pantai Sel. Jawa, Gesing II, Purwodadi, Tepus, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55881	Pertamax	2 KL	80	16 KL
9	Terminal BBM Rewulu	4P55826	Jl. Nasional III, Ngala Sombo, Bedoyo, Ponjong, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55892	Pertamax	2 KL	70	16 KL
10	Terminal BBM Rewulu	4P55828	Jl. Raya WonosariPaliyan, Wareng III, Wareng, Kec. Wonosari, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55851	Pertamax	2 KL	55	16 KL
11	Terminal BBM Rewulu	4P55832	Ds. Wonosari, Kec. Wonosari, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55851	Pertamax	2 KL	57,5	16 KL
12	Terminal BBM Rewulu	4P55835	Ds. Tepus, Kec. Tepus, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55881	Pertamax	2 KL	75	16 KL
13	Terminal BBM Rewulu	4P55840	Ds. Giring, Kec. Paliyan, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55871	Pertamax	2 KL	58	16 KL
14	Terminal BBM Rewulu	4P55841	Ds. Wiladeg, Kec. Karangmojo, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55891	Pertamax	2 KL	56	16 KL
15	Terminal BBM Rewulu	4P55843	Ds. Kemiri, Kec. Tanjungsari, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55881	Pertamax	2 KL	64,4	16 KL
16	Terminal BBM Rewulu	4P55847	Ds. Karangwuni, Kec. Rongkop, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55883	Pertamax	2 KL	80,3	16 KL

Tabel 4. Perhitungan Hari Kerja AMT.

Waktu Luang	Jumlah	Satuan
Waktu luang untuk keperluan pribadi (untuk menghindari kelelahan)	60	Menit
Jam kerja efektif tiap minggu	40	Jam
Total hari per tahun	365	Hari
Dalam setahun	52	Minggu
Jam kerja efektif per tahun (52 x 40 jam)	2080	Jam
Jam kerja per bulan (2080/12)	173	Jam
Jam kerja efektif per tahun (2080), ini akan menjadi variabel tetao sebagai alat pengukur yang dihasilkan oleh AMT		

3. Pengolahan Data dengan Metode *Saving Matrix*

Metode *Saving Matrix* digunakan untuk menentukan rute distribusi paling efisien dengan meminimalkan jarak dan biaya operasional. Langkah pertama adalah membentuk matrix jarak antar *Pertashop* dan *Fuel Terminal*. Data jarak antar titik kemudian digunakan untuk menghitung matrix penghematan (*saving matrix*) menggunakan rumus:

$$S(x,y) = J(D,x) + J(D,y) - J(x,y)$$

dengan $J(D,x)$ adalah jarak dari *Fuel Terminal* ke *Pertashop x*, $J(D,y)$ adalah jarak ke *Pertashop y*, dan $J(x,y)$ jarak antar keduanya. Nilai $S(x,y)$ menunjukkan besarnya potensi penghematan jarak jika dua rute digabung menjadi satu.

Sebagai contoh, kombinasi antara *Pertashop* 1 dan 2 memberikan penghematan sebesar 126 km, hasil dari $76 + 88 - 38 = 126$. Nilai tertinggi dari tabel penghematan menjadi prioritas utama dalam penentuan rute baru yang lebih efisien.

Tabel 5. Matrix Jarak Antar *Pertashop*.

Dari/Ke		TBBM Rewulu	4P55801	4P55803	4P55804	4P55808	4P55813	4P55816	4P55820	4P55821	4P55826	4P55828	4P55832	4P55835	4P55840	4P55841	4P55843	4P55847
		Depot	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TBBM Rewulu	Depot	0	76	88	81	67	60	84	75	80	70	55	57,5	75	58	56	64,4	80,3
4P55801	1	76	0	38	11	40	17	26	16	21	25	18	20	4	28	22	9,1	27,9
4P55803	2	88	38	0	45	3	22	46	38	41	21	30	25	42	34	21	39,1	39,3
4P55804	3	81	11	45	0	49	23	33	24	16	33	22	26	11	19	61	12,1	35,4
4P55808	4	67	40	3	49	0	24	41	39	42	21	31	34	42	44	22	39	45
4P55813	5	60	17	22	23	24	0	19	18	16	35	31	22	36	33	28,3	5,8	62,4
4P55816	6	84	26	46	33	41	19	0	6	15,7	23,5	22,9	14,6	25,3	24,6	18	20,2	53,9
4P55820	7	75	16	38	24	39	18	6	0	29,8	26,6	28,2	4,3	24,8	28,8	17,5	19,5	58,6
4P55821	8	80	21	41	16	42	16	15,7	29,8	0	22	18,3	31,3	26	19,8	28,5	10,6	49,3
4P55826	9	70	25	21	33	21	35	23,5	26,6	22	0	5,1	22,2	3,9	9,6	13,4	32,2	33,7
4P55828	10	55	18	30	22	31	31	22,9	28,2	18,3	5,1	0	24	15	4,7	15	28,6	31
4P55832	11	57,5	20	25	26	34	22	14,6	4,3	31,3	22,2	24	0	7,7	25	13,1	23,8	54,3
4P55835	12	75	4	42	11	42	36	25,3	24,8	26	3,9	15	7,7	0	20	10,7	36,2	34,5
4P55840	13	58	28	34	19	44	33	24,6	28,8	19,8	9,6	4,7	25	20	0	18,6	30	35,7
4P55841	14	56	22	21	61	22	28,3	18	17,5	28,5	13,4	15	13,1	10,7	18,6	0	29,5	43,7
4P55843	15	64,4	9,1	39,1	12,1	39	5,8	20,2	19,5	10,6	32,2	28,6	23,8	36,2	30	29,5	0	59,5
4P55847	16	80,3	27,9	39,3	35,4	45	62,4	53,9	58,6	49,3	33,7	31	54,3	34,5	35,7	43,7	59,5	0

Tabel 6. Matrix Penghematan (*Saving Matrix*).

Dari/Ke		4P55801	4P55803	4P55804	4P55808	4P55813	4P55816	4P55820	4P55821	4P55826	4P55828	4P55832	4P55835	4P55840	4P55841	4P558
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4P55801	1	0	126	146	103	119	134	135	135	121	113	113,5	147	106	110	131,
4P55803	2	126	0	124	152	126	126	125	127	137	113	120,5	121	112	123	113,
4P55804	3	146	124	0	99	118	132	132	145	118	114	112,5	145	120	76	133,
4P55808	4	103	152	99	0	103	110	103	105	116	91	90,5	100	81	101	92,
4P55813	5	119	126	118	103	0	125	117	124	95	84	95,5	99	85	87,7	118,
4P55816	6	134	126	132	110	125	0	153	148,3	130,5	116,1	126,9	133,7	117,4	122	128,
4P55820	7	135	125	132	103	117	153	0	125,2	118,4	101,8	128,2	125,2	104,2	113,5	119,
4P55821	8	135	127	145	105	124	148,3	125,2	0	128	116,7	106,2	129	118,2	107,5	133,
4P55826	9	121	137	118	116	95	130,5	118,4	128	0	119,9	105,3	141,1	118,4	112,6	102,
4P55828	10	113	113	114	91	84	116,1	101,8	116,7	119,9	0	88,5	115	108,3	96	90,
4P55832	11	113,5	120,5	112,5	90,5	95,5	126,9	128,2	106,2	105,3	88,5	0	124,8	90,5	100,4	98,
4P55835	12	147	121	145	100	99	133,7	125,2	129	141,1	115	124,8	0	113	120,3	103,
4P55840	13	106	112	120	81	85	117,4	104,2	118,2	118,4	108,3	90,5	113	0	95,4	92,
4P55841	14	110	123	76	101	87,7	122	113,5	107,5	112,6	96	100,4	120,3	95,4	0	90,
4P55843	15	131,3	113,3	133,3	92,4	118,6	128,2	119,9	133,8	102,2	90,8	98,1	103,2	92,4	90,9	0
4P55847	16	128,4	129	125,9	102,3	77,9	110,4	96,7	111	116,6	104,3	83,5	120,8	102,6	92,6	85,

4. Perhitungan Biaya Operasional

Analisis biaya operasional meliputi dua komponen utama, yaitu gaji awak mobil tangki (AMT) dan biaya bahan bakar. Berdasarkan studi literatur, gaji pokok AMT ditetapkan sebesar Rp5.000.000 per orang per bulan.

Komponen biaya bahan bakar menjadi faktor dominan dalam total biaya distribusi. Pada rute *existing*, mobil tangki berkapasitas 16 KL menggunakan solar dengan harga Rp13.350 per liter, serta konsumsi bahan bakar sebesar 3,2 liter per kilometer. Dengan jarak tempuh antara 181–215 km, total biaya bahan bakar harian tercatat sebesar Rp4.188.563.

Setelah dilakukan optimasi rute menggunakan metode *Saving Matrix* dan penggunaan mobil tangki 8 KL dengan konsumsi 4 liter per kilometer, biaya bahan bakar turun menjadi Rp2.597.910 per hari. Artinya, terdapat penghematan sebesar Rp1.590.653 atau sekitar 37% dari kondisi awal.

Tabel 7. Biaya Bahan Bakar pada Rute *Existing*.

No Mobil Tangki	Produk Own Use	Biaya Satuan Own Use	Jarak	Rasio Own Use MT 16 KL	Biaya yang dibutuhkan (Rp/hari)
1	Dexlite	Rp 13.350	204	3,2	Rp 851.063
2	Dexlite	Rp 13.350	215	3,2	Rp 896.953
3	Dexlite	Rp 13.350	190	3,2	Rp 792.656
4	Dexlite	Rp 13.350	181	3,2	Rp 755.109
5	Dexlite	Rp 13.350	214	3,2	Rp 892.781
Total Biaya Bahan bakar					**Rp 4.188.563**

Tabel 8. Biaya Bahan Bakar Setelah Optimasi dengan *Saving Matrix*.

No Mobil Tangki	Produk Own Use	Biaya Satuan Own Use	Jarak	Rasio Own Use MT 8 KL	Biaya yang dibutuhkan (Rp/hari)
1	Dexlite	Rp 13.350	198	4	Rp 660.825
2	Dexlite	Rp 13.350	187	4	Rp 624.113
3	Dexlite	Rp 13.350	176,3	4	Rp 588.401
4	Dexlite	Rp 13.350	217,1	4	Rp 724.571
Total Biaya Bahan bakar					**Rp 2.597.910**

5. Rekapitulasi Biaya

Hasil perhitungan menunjukkan perbedaan signifikan antara dua skenario distribusi bahan bakar minyak (BBM), yakni rute *existing* menggunakan mobil tangki berkapasitas 16 kiloliter (KL) dan rute hasil optimasi menggunakan metode *Saving Matrix* dengan mobil tangki 8 KL. Pada kondisi awal, distribusi dilakukan dengan lima unit kendaraan yang menempuh total jarak 1.004 km dan menghasilkan total biaya operasional sebesar Rp 81.333.034 atau sekitar Rp 4.188.563 per hari. Setelah dilakukan optimasi, rute distribusi menjadi lebih efisien dengan jarak tempuh berkurang menjadi 778,4 km dan penggunaan hanya empat unit kendaraan. Biaya operasional total turun menjadi Rp 60.380.069 atau sekitar Rp 2.597.910 per hari.

Secara keseluruhan, metode *Saving Matrix* memberikan penghematan sebesar Rp 1.590.653 per hari atau 37% dari biaya awal, dengan efisiensi total biaya operasional mencapai 26%. Penghematan ini diperoleh melalui penataan ulang rute distribusi, penggabungan titik pengiriman dalam satu trayek, serta penyesuaian kapasitas kendaraan yang lebih sesuai dengan kebutuhan distribusi. Selain itu, jumlah armada berkurang 20% dan biaya depresiasi tahunan menurun dari Rp 646.000.000 menjadi Rp 343.200.000, sehingga tercapai efisiensi sebesar Rp 302.800.000. Dengan demikian, hasil rekapitulasi ini menegaskan bahwa penerapan metode *Saving Matrix* efektif dalam menekan biaya distribusi dan meningkatkan efisiensi operasional pada sistem logistik BBM.

Pembahasan

Hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan metode *Saving Matrix* memberikan dampak signifikan terhadap efisiensi distribusi BBM di *Fuel Terminal* XYZ. Sebelum optimasi, distribusi dilakukan oleh lima unit mobil tangki dengan rute yang tumpang tindih dan jarak tempuh relatif panjang. Setelah optimasi, rute dapat disusun ulang menjadi empat trayek utama dengan total jarak tempuh yang lebih pendek tanpa mengurangi jumlah titik pelayanan.

Penurunan biaya bahan bakar hingga 37% memperlihatkan bahwa efisiensi logistik sangat ditentukan oleh strategi pengaturan rute. Metode *Saving Matrix* terbukti mampu mengidentifikasi kombinasi rute yang paling hemat jarak, sehingga mengurangi frekuensi perjalanan kosong (*empty run*) dan beban operasional kendaraan. Hasil ini sejalan dengan temuan penelitian oleh Andi Turseno dan Hernika (2022), yang menyatakan bahwa penggunaan algoritma optimasi pada sistem distribusi dapat menurunkan biaya logistik antara 25–40% dalam sektor transportasi bahan bakar.

Selain efisiensi biaya, optimasi ini juga berdampak positif terhadap aspek lingkungan dan keselamatan kerja. Dengan berkurangnya jarak tempuh, emisi karbon dari pembakaran bahan bakar dapat ditekan, sekaligus mengurangi tingkat kelelahan awak mobil tangki (AMT). Hal ini sesuai dengan prinsip *green distribution* dalam manajemen logistik modern yang menekankan keseimbangan antara efisiensi ekonomi dan tanggung jawab lingkungan.

Dari sisi manajerial, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi pihak manajemen *Fuel Terminal* XYZ untuk melakukan perencanaan ulang armada berbasis data. Penerapan metode *Saving Matrix* yang sederhana

namun sistematis memungkinkan perusahaan melakukan analisis efisiensi secara berkala tanpa memerlukan perangkat lunak kompleks. Dengan menggabungkan pendekatan ini dengan data permintaan pelanggan dan kondisi jalan terkini, perusahaan dapat terus memperbarui strategi distribusi agar adaptif terhadap perubahan lapangan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa:

1. Penggunaan metode *Saving Matrix* menghasilkan penghematan biaya bahan bakar sebesar Rp1.590.653 per hari.
2. Jumlah armada dapat dikurangi dari lima menjadi empat unit tanpa mengganggu kinerja distribusi.
3. Penggunaan mobil tangki berkapasitas 8 KL lebih efisien dibandingkan 16 KL pada medan jalan kelas III.
4. Total jarak tempuh berkurang secara signifikan, sehingga memperpanjang umur teknis kendaraan dan menekan biaya perawatan.

Temuan ini menunjukkan bahwa optimalisasi distribusi tidak selalu memerlukan investasi besar, melainkan cukup dengan pendekatan analitis yang tepat berbasis data aktual. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi praktis dalam penerapan metode optimasi sederhana untuk menekan biaya distribusi di sektor energi, khususnya BBM.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode *Saving Matrix* pada distribusi bahan bakar minyak (BBM) dari *Fuel Terminal XYZ* ke 16 *Pertashop* di Kabupaten Gunung Kidul terbukti mampu meningkatkan efisiensi operasional secara signifikan. Sebelum dilakukan optimasi, distribusi dilakukan melalui lima rute dengan total jarak tempuh 1.004 km dan total biaya transportasi sebesar Rp 81.333.034 per hari. Setelah dilakukan optimasi, jumlah rute berkurang menjadi empat dengan jarak tempuh total 778,4 km, sehingga biaya operasional menurun menjadi Rp 60.380.069 per hari. Dengan demikian, terjadi penghematan sebesar Rp 20.952.965 atau sekitar 26% dari total biaya awal. Pengurangan jarak tempuh sebesar 22% juga berdampak langsung terhadap efisiensi konsumsi bahan bakar, waktu distribusi, serta pengurangan tingkat keausan kendaraan dan emisi karbon.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode *Saving Matrix* tidak hanya memberikan efisiensi biaya, tetapi juga mendukung keberlanjutan operasional melalui penurunan kebutuhan armada hingga 20% tanpa mengurangi kualitas layanan distribusi. Penggabungan beberapa titik pengiriman ke dalam satu trayek perjalanan memungkinkan perusahaan untuk memanfaatkan kapasitas kendaraan secara optimal dan mengurangi beban kerja operasional harian. Efisiensi yang dicapai berpotensi meningkatkan produktivitas, memperbaiki ketepatan waktu pengiriman, serta memberikan peluang pengalokasian sumber daya untuk pengembangan jaringan distribusi dan peningkatan layanan pelanggan. Dengan demikian, metode *Saving Matrix* dapat direkomendasikan sebagai strategi efektif dan berkelanjutan dalam perencanaan rute distribusi BBM yang adaptif terhadap kondisi geografis, medan operasional, serta kebutuhan efisiensi biaya perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

Andi Turseno, & Hernika, N. (2022). Penentuan Rute Distribusi Pengiriman Barang Menggunakan Metode Saving Matrix pada PT Indah Logistik Internasional Express. *LOGISTIK*, *15*(02), 175–189. https://doi.org/10.21009/logistik.v15i02.28949

Chandra, A., & Setiawan, B. (2018). Optimasi Jalur Distribusi dengan Metode Vehicle Routing Problem (VRP). *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik (JMTRANSLOG)*, *5*(2), 105. https://doi.org/10.54324/j.mtl.v5i2.233

Harmiadha. (2024). *Penentuan Rute Distribusi Bbm Pada SPBU Guna Mengoptimalkan Kebutuhan Mobil Tangki Di TBBM X*.

Imon, G. L., Elim, I., & Gerungai, N. Y. T. (2020). Evaluasi penerapan metode penyusutan aktiva tetap pada PT Wahana Wirawan Manado – Nissan Datsun Martadinata. *Jurnal EMBA*, *8*(17), 549–561.

Keserasian, A., Modal, B., & Belanja, D. A. N. (2021). Analisis hubungan antara keserasian anggaran, modal,

dan belanja daerah. *Jurnal Kompetitif: Media Informasi Ekonomi Pembangunan, Manajemen, Dan Akuntansi*, *7*(1), 39–55.

Kushariyadi. (2024). *Analisis Rute Distribusi BBM di Pertashop Menggunakan Metode Saving Matrix*.

Nahrysa. (2024). *Optimasi rute distribusi BBM guna menentukan kebutuhan mobil tangki menggunakan metode Saving Matrix di Fuel Terminal XYZ*.

Novella, P. S. R. I. (2024). *Laporan penelitian*.

Novianti, N., Kamila, A. N., Febrianti, S., & Fauzi, M. (2021). PENERAPAN METODE SAVING MATRIX SEBAGAI PROGRAM PENGURANGAN BIAYA DISTRIBUSI DI PERUSAHAAN KOSMESTIK. *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri*, *1*(1), 23–34. https://doi.org/10.46306/tgc.v1i1.3

Pratama, I. L., Nur, S., Sulkan, R., & Adi, T. W. (2024). Perencanaan kebutuhan armada mobil tangki dan awak mobil tangki di Fuel Terminal XYZ. *Jurnal Teknologi Energi dan Logistik*, *4*(11), 139–149.

Prayoga. (2023). *Analisis Penentuan Mobil Tangki Menggunakan Tree Logic Pada Fuel Terminal Malang*.

Putri, A. N. (n.d.). *Optimalisasi Jumlah Mobil Tangki dalam Pendistribusian BBM dengan Metode Cluster dan Proporsional di PT Pertamina Integrated Terminal*. *December 2022*.

Rachman, R. D., Sana, S., Mahendra, A. T., & Reressy, E. (2024). Optimalisasi Ketersediaan Jumlah Mobil Tangki Untuk Distribusi Pertamax Ke Pertashop Pada Fuel Terminal X. *COMSERVA : Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, *4*(6), 1691–1702. https://doi.org/10.59141/comserva.v4i6.2483

Revanza, A., & Rahayuningsih, S. (2022). Analisis rute distribusi BBM Pertashop menggunakan metode Saving Matrix pada Terminal XYZ. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Energi Dan Mineral*, *2*(1), 1099–1106. https://doi.org/10.53026/sntem.v2i1.988

Ristiandy, R., & Putra, A. S. (2021). *Implementasi Vehicle Routing Problem (VRP) pada Jasa Pick-UP-Delivery UMKM Kentjono Laundry*. *2021710048*, 1–56.