

PENENTUAN RUTE USULAN PENDISTRIBUSIAN PERTASHOP MENGUNAKAN METODE CLARKE AND WRIGHT SAVINGS DI PT. PERTAMINA PATRA NIAGA

Amri Mubarak¹, Syafrianita²

^{1,2} Program Studi Manajemen Transportasi, Universitas Logistik dan Bisnis Internasional

E-mail: ¹Amrimubarak16@gmail.com, ²syafrianita@ulbi.ac.id

ABSTRAK

Pendistribusian bahan bakar minyak kepada masyarakat merupakan tugas utama yang diemban oleh PT Pertamina Patra Niaga. PT. Pertamina Patra Niaga merupakan anak perusahaan PT Pertamina yang bertugas mengatur pendistribusian bahan bakar minyak. Persediaan bahan bakar minyak dipasaran harus tersedia agar tidak menimbulkan gejolak di masyarakat. Dengan adanya sewa kendaraan, kegiatan pendistribusian dilakukan untuk menekan biaya distribusi agar efisien. Namun efisiensi ini belum diikuti oleh sistem pengelolaan manajemen transportasi yang baik. Selama ini pengiriman BBM dilakukan berdasarkan pengalaman dari supir yang masih berperan dalam menentukan prioritas pengiriman. Hal tersebut mengakibatkan terjadinya keterlambatan dalam pendistribusian BBM ke Pertashop. Maka diperlukan perbandingan jarak rute usulan dan rute eksisting pada pendistribusian BBM ke Pertashop serta mengetahui presentase penghematan biaya yang diperoleh menggunakan metode Clarke & Wright Savings. Penelitian ini menggunakan metode Clarke & Wright Savings untuk perhitungan penghematan yang diukur dari seberapa banyak yang dapat dilakukan pengurangan jarak tempuh. Hasil perhitungan diperoleh sebanyak 15 rute dengan jarak 3.736,3 km, lebih sedikit bila dibandingkan dengan rute eksisting sebanyak 17 rute dengan jarak 4.395 km. Perhitungan dengan metode Clarke & Wright Saving lebih optimal dibandingkan dengan eksisting dengan selisih 658,7 km atau 15% dari eksisting. Total biaya operasional eksisting sebesar Rp. 26.904.906. Sedangkan metode Clarke & Wright Saving total biaya operasional sebesar Rp 22.924.783. Pada suatu rute distribusi, semakin pendek jarak tempuh maka biaya operasional juga semakin sedikit. Maka dari itu ada penghematan biaya operasional sebesar 15% yang di dapat dari metode Clarke & Wright Saving.

Kata Kunci: Bahan bakar minyak, distribusi, clarke & wright savings, biaya operasional.

1. PENDAHULUAN

Sebagai landasan bagi masyarakat dan ekspansi industri serta pembangunan ekonomi, transportasi memiliki tujuan yang sangat vital. Mengangkut produk dari satu lokasi ke lokasi lain adalah bentuk transportasi. Terlihat jelas bahwa pergerakan fisik perpindahan barang dari satu lokasi ke lokasi lain dan logistik berperan penting dalam kegiatan transportasi. Distribusi dan transportasi memiliki hubungan yang erat. Transportasi merupakan upaya pemindahan, pergerakan, pengangkutan atau penagihan suatu objek dari satu tempat ke tempat lain agar obeej tersebut dapat bermanfaat dan berguna untuk tujuan tertentu yang tidak terlepas dari alat pendukung untuk kelancaran proses sesuai dengan waktu yang diinginkan (Miro, 2005).

Kegiatan distribusi merupakan salah satu fungsi pemasaran yang paling penting dilakukan dalam pemasaran, yaitu mengembangkan dan memperluas arus barang atau jasa dari produsen ke konsumen sesuai dengan jumlah dan waktu yang telah ditentukan. Maka dari itu dibutuhkan perencanaan rute. Perencanaan rute distribusi yang optimal

harus melihat dengan detail bagaimana semua rute yang ada dan pemilihan dari rute-rute tersebut dapat menghabiskan waktu distribusi yang paling minimum atau jarak tempuh yang diperlukan dengan paling pendek. Hal tersebut dapat menguntungkan bagi konsumen yang membutuhkan karena tidak perlu menunggu terlalu lama agar barang yang diinginkan sampai ke titik tujuan. Rute distribusi yang optimal juga dipengaruhi oleh pengeluaran biaya distribusi.

PT. Pertamina Patra Niaga harus dapat menjaga stok BBM dipasaran agar tidak menimbulkan gejolak di masyarakat, dengan jumlah mobil yang disewa diupayakan semaksimal mungkin melakukan berbagai upaya efisiensi biaya distribusi BBM. Salah satunya dengan menerapkan sistem sewa mobil tangki dari pihak ketiga. Kendaraan tangki yang digunakan untuk pengiriman bensin adalah mobil tangki dengan kapasitas 8.000 liter dan 16.000 liter. Namun efisiensi ini belum diikuti oleh sistem pengelolaan manajemen transportasi yang baik, sering dijumpai perusahaan mengalami kesulitan dalam menentukan rute Pertashop dikarenakan tidak adanya ketentuan baku dalam penentuan rute tersebut. Selama ini pengiriman BBM dilakukan berdasarkan pengalaman dari supir yang masih berperan dalam menentukan prioritas pengiriman. Hal tersebut mengakibatkan terjadinya keterlambatan dalam pendistribusian BBM ke Pertashop.

Maka, upaya untuk mengatasi masalah tersebut, PT. Pertamina Patra Niaga melalui Divisi *Fleet Management* perlu melakukan pembenahan manajemen pendistribusian BBM agar pengiriman BBM dapat lebih baik. Salah satunya adalah bagaimana PT. Pertamina Patra Niaga dapat menentukan rute pengiriman BBM yang optimal untuk dapat memenuhi semua permintaan pengiriman BBM setiap hari. Mengacu pada permasalahan pengiriman BBM yang dilakukan berdasarkan pengalaman dari supir dan masih berperan dalam menentukan prioritas pengiriman, maka penelitian ini perlu dilakukan untuk menentukan rute distribusi yang optimal dalam pendistribusian BBM ke Pertashop dengan menggunakan metode Algoritma *Clarke and Wright Saving*.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Manajemen Distribusi dan Transportasi

Manajemen distribusi dan transportasi adalah pengelolaan kegiatan untuk mobilitas suatu produk dari satu lokasi ke lokasi lain dimana mobilitas tersebut umumnya membentuk atau menghasilkan suatu jaringan (Pujawan & Mahendrawati, 2010). Menurut Chopra (2010) dalam (Suyudi et al., 2015), terdapat tiga strategi distribusi produk dari pabrik ke pelanggan:

1. Pengiriman langsung

Strategi ini cocok digunakan untuk barang yang umurnya pendek dan barang yang mudah rusak dalam proses bongkar/muat atau pemindahan. Karena hilangnya fasilitas antara (gudang), maka ada penghematan biaya fasilitas, tetapi terkadang biaya transportasi lebih tinggi akibat berkurangnya kesempatan mencapai *economies of scale* yang tinggi pada aktifitas transportasi. Keunggulan lainnya adalah pemendekan waktu kirim dari pabrik ke pelanggan dan pengurangan *inventory* pada *supply chain*. Di sisi lain, strategi ini akan menanggung risiko yang lebih tinggi bila ketidakpastian permintaan maupun ketidakpastian pasokan relatif tinggi.

2. Pengiriman melalui *warehouse*

Berkebalikan dengan model *direct shipment*, model *warehousing* cocok untuk produk-produk yang ketidakpastian *demand* and *supply* yang tinggi serta produk-produk yang memiliki daya tahan relatif lama (*durable products*). Gudang juga berfungsi sebagai tempat melakukan konsolidasi beban dari sejumlah *supplier* ke sejumlah pelanggan sehingga pengiriman bisa dilaksanakan dengan skala ekonomi yang lebih tinggi.

3. *Cross-Docking*

Cross-docking memiliki model yaitu kendaraan penjemput dan pengirim akan bertemu dan terjadi transfer beban (tentu juga dimungkinkan terjadinya konsolidasi yang melibatkan banyak pabrik dan pelanggan). Secara umum keunggulannya adalah pengiriman bisa relatif cepat dan tetap bisa mencapai *economies of transportation* yang baik karena adanya konsolidasi. Disamping itu, kegiatan handling akan jauh berkurang dan *inventory* di *supply chain* tidak akan setinggi model *warehousing*.

2.2 *Vehicle Routing Problem (VRP)*

VRP (*Vehicle Routing Problem*) pertama kali dipelajari oleh Dantzig dan Ramser tahun 1959 dalam bentuk rute dan penjadwalan truk. Kemudian Clarke dan Wright (1964) kemudian melanjutkan penelitian ini dan berhasil menciptakan sebuah metode yaitu *Saving Algorithm*. *Vehicle Routing Problem (VRP)* menurut Miller (1999) dalam (Sukendar et al., 2020) adalah suatu permasalahan penentuan rute pengiriman / distribusi yang melibatkan sekumpulan rute kendaraan-kendaraan yang berpusat pada satu depot atau lebih untuk melayani pelanggan yang tersebar di berbagai wilayah pengiriman dengan permintaannya masing-masing. Sedangkan menurut Toth dan Vigo (2002) dalam (Ramadanti et al., 2014), VRP (*Vehicle Routing Problem*) merupakan permasalahan dalam penentuan rute distribusi dimana terdapat kendala-kendala dalam pendistribusiannya. Depot adalah tempat alat angkut memulai dan mengakhiri perjalanan pendistribusian barang atau jasa. Solusi dari VRP (*Vehicle Routing Problem*) ialah berupa rute-rute yang ditempuh kendaraan untuk semua konsumen dimana setiap rute ditempuh oleh satu kendaraan yang berawal dan berakhir di depot.

Menurut Solomon (1987) dalam (Purnomo 2010) dalam penggunaan VRP untuk dunia nyata, banyak faktor sampingan yang muncul. Faktor-faktor tersebut berpengaruh pada munculnya variasi dari VRP, antara lain:

- a. *Capacitated VRP (CVRP)*, yaitu setiap kendaraan punya kapasitas yang terbatas.
- b. *VRP with Time Windows (VRPTW)*, yaitu setiap pelanggan harus disuplai dalam jangka waktu tertentu.
- c. *Multiple Depot VRP (MDVRP)*, yaitu distributor memiliki banyak depot untuk menyuplai pelanggan.
- d. *VRP with Pick-Up and Delivering (VRPPD)*, yaitu pelanggan mungkin mengembalikan barang pada depot asal.
- e. *Split Delivery VRP (SDVRP)*, yaitu pelanggan dilayani dengan kendaraan berbeda.

- f. *Stochastic VRP (SVRP)*, yaitu munculnya ‘random values’(seperti jumlah pelanggan, jumlah permintaan, waktu pelayanan atau waktu perjalanan).
- g. *Periodic VRP*, yaitu pengantaran hanya dilakukan di hari tertentu.

2.3 Algoritma Clarke & Wright Saving

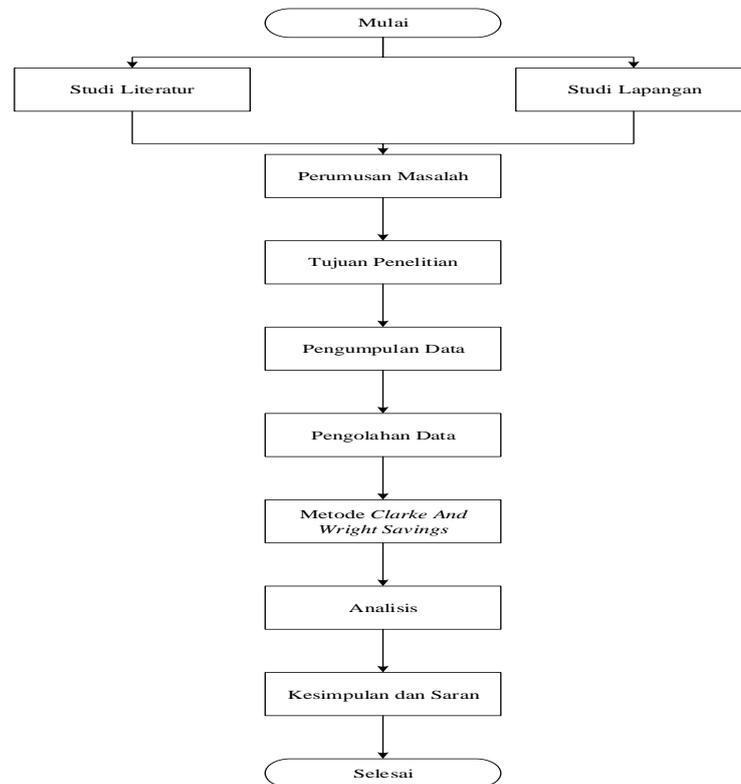
Algoritma *Clarke & Wright* ditemukan oleh *Clarke and Wright* pada tahun 1964. Algoritma *Clarke & Wright* melakukan perhitungan penghematan yang diukur dari seberapa banyak yang dapat dilakukan pengurangan jarak tempuh dan waktu yang digunakan dengan mengaitkan simpul-simpul yang ada dan menjadikannya sebuah rute berdasarkan nilai saving yang terbesar yaitu jarak tempuh antara simpul awal dan simpul tujuan (Octora,dkk, 2014:2). Sedangkan menurut Hafid dalam (Rezki, 2016), metode penghematan *Clarke and Wright* merupakan merupakan suatu prosedur pertukaran, dimana sekumpulan rute pada setiap langkah ditukar untuk mendapatkan sekumpulan rute yang lebih baik. Algoritma metode *Clarke and Wright Saving Heuristic* untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah sebagai berikut (Purnomo, 2010) dalam (Turid., et al., 2021):

- a. Mendaftar jumlah kapasitas maksimum kendaraan yang tersedia dan alokasi kendaraan yang digunakan untuk pengiriman barang ke costumer.
- b. Membuat matriks jarak yaitu matriks jarak antara depot dengan node dan jarak antar node. Pengukuran jarak dari node A ke B sama dengan jarak dari node B ke A sehingga matriks jarak ini termasuk symmetric.
- c. Menghitung nilai penghematan ($S_{i,j}$) berupa jarak tempuh dari satu kendaraan yang menggantikan dua kendaraan untuk melayani node i dan j
$$S_{i,j} = C_{oi} + C_{oj} - C_{ij} \dots\dots\dots(1)$$
Keterangan:
 C_{oi} = jarak dari depot ke node i
 C_{ij} = jarak dari node i ke node j
 S_{ij} = nilai penghematan jarak dari node I ke node j.
- d. Membuat matriks penghematan.
- e. Memilih sebuah sel dimana rute yang dapat dikombinasi menjadi satu rute tunggal. Prosedur ini berakhir apabila tidak ada lagi kemungkinan konsolidasi lebih lanjut.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilatarbelakangi karena dalam pendistribusian di Pertashop belum adanya penentuan rute distribusi yang akurat disebabkan proses distribusi masih berdasarkan pengalaman dari supir yang berperan dalam menentukan prioritas pengiriman, sehingga diperlukan pemecahan permasalahan secara tepat. *Output* dalam penelitian ini meliputi penentuan rute dengan metode *Clark & Wright Savings* dan menghitung selisih biaya yang dikeluarkan dengan metode *Clark & Wright Savings*.

Dalam penelitian ini, pemecahan masalah hingga dapat ditarik kesimpulan memerlukan langkah-langkah yang sistematis. Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah Pemecahan Masalah

Penelitian ini dimulai dari studi lapangan dengan melakukan observasi ke PT. Pertamina Patra Niaga *Fuel Tanjung Gerem*, kemudian dilanjutkan dengan studi literatur untuk menggali teori - teori terkait penentuan rute. Selanjutnya perumusan masalah dan penentuan tujuan penelitian. Kemudian penulis melakukan pengumpulan data, dilanjutkan dengan pengolahan data menggunakan metode *Clarke & Wright Savings*. Setelah melakukan pengumpulan data, dilanjutkan dengan pengolahan data dengan metode *Clarke & Wright Savings*. Metode *Clarke & Wright Savings* untuk menentukan penentuan rute. Langkah pertama dari metode ini adalah menentukan matriks jarak antara depot dengan node dan jarak antar node. Pengukuran jarak dari node A ke B sama dengan jarak dari node B ke A sehingga matriks jarak ini termasuk matriks symmetric. Lalu untuk menggabungkan dua Pertashop kedalam satu rute menggunakan matriks penghematan (*saving matrix*). Dengan dilakukannya matriks penghematan maka harus adanya nilai penghematan yang diurutkan dari yang terbesar hingga terkecil. Lalu dilakukan pengelompokan rute dari yang sudah diurutkan dan selesai. Selanjutnya analisis dan pembahasan dan terakhir adalah menarik kesimpulan dan memberikan saran.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Rute Distribusi Eksisting

Berikut ini adalah alur rute distribusi eksisting yang dikeluarkan oleh PT. Pertamina Patra Niaga pada tanggal 21 Januari 2022 sampai 27 Januari 2022, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rute Distribusi Eksisting

Tanggal	Rute	Urutan Pengiriman
21 Januari 2022	Rute 1	D0 - P26 - P47 - D0
	Rute 2	D0 - P52 - P49 - D0
	Rute 3	D0 - P14 - P59 - D0
22 Januari 2022	Rute 1	D0 - P38 - P47 - P48 - P16 - D0
	Rute 2	D0 - P41 - P10 - D0
23 Januari 2022	Rute 1	D0 - P11 - P59 - P55 - D0
	Rute 2	D0 - P26 - P47 - P51 - D0
24 Januari 2022	Rute 1	D0 - P47 - P08 - P48 - D0
	Rute 2	D0 - P16 - P54 - P59 - P33 - D0
	Rute 3	D0 - P24 - P34 - P41 - D0
25 Januari 2022	Rute 1	D0 - P59 - P38 - D0
	Rute 2	D0 - P26 - P47 - P15 - D0
	Rute 3	D0 - P24 - P40 - P31 - D0
26 Januari 2022	Rute 1	D0 - P52 - P08 - P04 - P16 - D0
	Rute 2	D0 - P13 - P12 - P11 - P41 - D0
	Rute 3	D0 - P55 - P48 - P14 - P47 - D0
	Rute 1	D0 - P10 - P47 - P59 - D0

27 Januari 2022	Rute 2	D0 - P49 - P26 - P51 - D0
--------------------	--------	---------------------------

4.2 Biaya Operasional Eksisting

Berdasarkan pengumpulan data yang didapat dari perusahaan, berikut merupakan biaya operasional perusahaan yang di keluarkan di bulan Januari 2022. Dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Biaya Operasional Eksisting

Tanggal	No. Rute	Jarak	Biaya (Rp)				Total Biaya (Rp)
			Service	BBM	Upah Supir	Tol	
21 Januari 2022	Rute 1	168	Rp188,427	Rp681,081	Rp119,112	Rp42,000	Rp1,030,620
	Rute 2	150	Rp168,238	Rp608,108	Rp106,350	Rp73,000	Rp955,696
	Rute 3	169	Rp189,548	Rp685,135	Rp119,821	Rp115,000	Rp1,109,504
22 Januari 2022	Rute 1	176	Rp197,399	Rp713,514	Rp124,784	Rp61,000	Rp1,096,697
	Rute 2	395	Rp443,027	Rp1,601,351	Rp280,055	Rp42,000	Rp2,366,433
23 Januari 2022	Rute 1	199	Rp223,196	Rp806,757	Rp141,091	Rp115,000	Rp1,286,044
	Rute 2	272	Rp305,072	Rp1,102,703	Rp192,848	Rp42,000	Rp1,642,622
24 Januari 2022	Rute 1	95	Rp106,551	Rp385,135	Rp67,355	Rp33,000	Rp592,041
	Rute 2	258	Rp289,369	Rp1,045,946	Rp182,922	Rp73,000	Rp1,591,237
	Rute 3	410	Rp459,851	Rp1,662,162	Rp290,690	Rp42,000	Rp2,454,703
25 Januari 2022	Rute 1	175	Rp196,278	Rp709,459	Rp124,075	Rp115,000	Rp1,144,812
	Rute 2	250	Rp280,397	Rp1,013,514	Rp177,250	Rp42,000	Rp1,513,160
	Rute 3	325	Rp364,516	Rp1,317,568	Rp230,425	Rp33,000	Rp1,945,508
26 Januari 2022	Rute 1	188	Rp210,858	Rp762,162	Rp133,292	Rp33,000	Rp1,139,312
	Rute 2	443	Rp496,863	Rp1,795,946	Rp314,087	Rp33,000	Rp2,639,896
	Rute 3	186	Rp208,615	Rp754,054	Rp131,874	Rp42,000	Rp1,136,543
	Rute 1	243	Rp272,546	Rp985,135	Rp172,287	Rp73,000	Rp1,502,968

27 Januari 2022	Rute 2	293	Rp328,625	Rp1,187,838	Rp207,737	Rp33,000	Rp1,757,200
Total							26,904,996

4.3 Rute Usulan dengan Metode Clarke & Wright Saving

Berdasarkan pengolahan data menggunakan metode *Clarke & Wright Saving* yang sudah diolah dengan kapasitas kendaraan yang digunakan adalah 8.000 liter Jarak tempuh didapatkan dari menambahkan jarak tempuh dari setiap rute pada konsumen. Hasil pengolahan data menggunakan metode *clarke & wright saving* dengan jarak tempuh pada rute usulan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Rute Usulan Clarke & Wright Saving

Tanggal	Rute	Permintaan (l)	Jarak (km)
21 Januari 2022	Rute 1	6.000	193.6
	Rute 2	6.000	203.9
22 Januari 2022	Rute 1	6.000	427.4
	Rute 2	6.000	41.7
23 Januari 2022	Rute 1	6.000	192
	Rute 2	6.000	242.5
24 Januari 2022	Rute 1	6.000	380.2
	Rute 2	8.000	289.7
	Rute 3	6.000	42.7
25 Januari 2022	Rute 1	8.000	437.2
	Rute 2	8.000	148.4
26 Januari 2022	Rute 1	8.000	470.2
	Rute 2	6.000	116.3
	Rute 3	8.000	114.6

	Rute 4	2.000	20.2
27 Januari 2022	Rute 1	6.000	208.4
	Rute 2	6.000	207.3

4.4 Biaya Operasional Rute Metode Clarke & Wright Saving

Pada tahap pengolahan data biaya operasional dengan rute usulan dengan menggunakan metode *Clarke & Wright Saving* langkah pengerjaan biaya usulan sama dengan perhitungan biaya eksisting. Komponen biaya – biaya yang ada yaitu biaya service, biaya BBM, biaya upah supir, dan biaya tol. Berikut hasil perhitungan biaya operasional pada rute usulan dapat dilihat di Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Biaya Operasional Clarke & Wright Saving

Tanggal	Rute	Jarak	Biaya (Rp)				Total Biaya (Rp)
			Service	BBM	Upah Supir	Tol	
21 Januari 2022	Rute 1	193.6	Rp217,139	Rp784,865	Rp137,262	Rp115,000	Rp1,254,266
	Rute 2	203.9	Rp228,692	Rp826,622	Rp144,565	Rp42,000	Rp1,241,878
22 Januari 2022	Rute 1	427.4	Rp479,366	Rp1,732,703	Rp303,027	Rp42,000	Rp2,557,095
	Rute 2	41.7	Rp46,770	Rp169,054	Rp29,565	Rp15,000	Rp260,390
23 Januari 2022	Rute 1	192	Rp215,345	Rp778,378	Rp136,128	Rp115,000	Rp1,244,851
	Rute 2	242.5	Rp271,985	Rp983,108	Rp171,933	Rp42,000	Rp1,469,025
24 Januari 2022	Rute 1	380.2	Rp426,427	Rp1,541,351	Rp269,562	Rp42,000	Rp2,279,340
	Rute 2	289.7	Rp324,924	Rp1,174,459	Rp205,397	Rp115,000	Rp1,819,780
	Rute 3	42.7	Rp47,892	Rp173,108	Rp30,274	Rp15,000	Rp266,274
25 Januari 2022	Rute 1	437.2	Rp490,358	Rp1,772,432	Rp309,975	Rp42,000	Rp2,614,765
	Rute 2	148.4	Rp166,443	Rp601,622	Rp105,216	Rp42,000	Rp915,281
26 Januari 2022	Rute 1	470.2	Rp527,370	Rp1,906,216	Rp333,372	Rp115,000	Rp2,881,958
	Rute 2	116.3	Rp130,441	Rp471,486	Rp82,457	Rp15,000	Rp699,384
	Rute 3	114.6	Rp128,534	Rp464,595	Rp81,251	Rp15,000	Rp689,380

	Rute 4	20.2	Rp22,656	Rp81,892	Rp14,322	Rp9,000	Rp127,870
27 Januari 2022	Rute 1	208.4	Rp233,739	Rp844,865	Rp147,756	Rp115,000	Rp1,341,359
	Rute 2	207.3	Rp232,505	Rp840,405	Rp146,976	Rp42,000	Rp1,261,886
Total							Rp22,924,783

Keterangan :

1. Biaya Service

Perhitungan biaya service dengan perhitungan *cost per kilometer* sebesar Rp. 1.122/km yang didapatkan dari penggunaan masa pakai biaya *maintenance*. Biaya tersebut seperti konsumsi oli mesin, oli gardan, oli transmisi, filter udara, filter solar, filter oli mesin, dan ban. Contoh perhitungan biaya *service* seperti :

$$\text{Biaya service} = \frac{\text{Rp.1.122}}{\text{Jarak}}$$

$$\text{Biaya service} = \frac{\text{Rp.1.122}}{193.6} = \text{Rp. 217.139}$$

2. Biaya BBM

Perhitungan biaya BBM diambil dari jarak yang ditempuh tiap rute dengan rasio 3.7km/liter. Untuk mendapatkan hasil rasio ownuse didapatkan dengan $\frac{\text{Jarak}}{3.7\text{km/liter}}$, dan harga solar sebesar 15.000/liter

Contoh perhitungan biaya BBM :

$$\text{Rasio Ownuse} = \frac{\text{Jarak}}{3.7\text{km/liter}}$$

$$\text{Rasio Ownuse} = \frac{193.6}{3.7\text{km}} = 52.32432432$$

$$\text{Biaya BBM} = \frac{\text{Rasio Ownuse}}{\text{Harga Solat}}$$

$$\text{Biaya BBM} = \frac{52.32432432}{\text{Rp.15.000}} = \text{Rp. 784.865}$$

3. Biaya Upah Supir

Biaya upah supir ini diambil dari biaya performansi jarak sebesar Rp 709/km diluar gaji pokok dan tunjangan – tunjangan lainnya.

Contoh perhitungan biaya upah supir :

$$\text{Biaya Upah Supir} = \frac{\text{Biaya Performansi}}{\text{Jarak}}$$

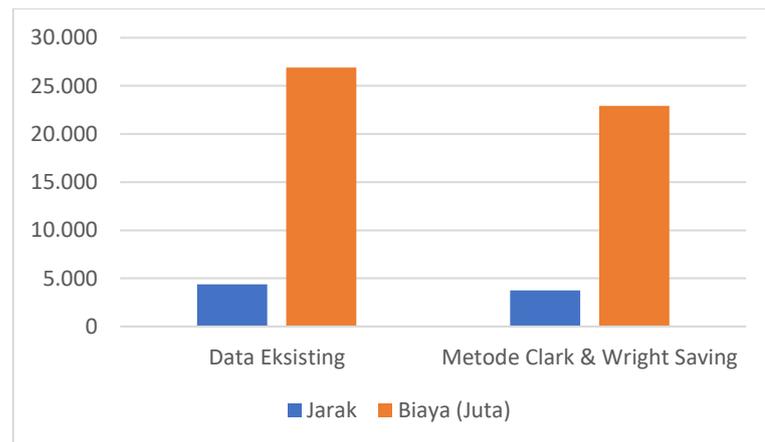
$$\text{Biaya Upah Supir} = \frac{\text{Rp.709}}{193.6} = \text{Rp. 137.262}$$

4.5 Perbandingan Rute Eksisting dengan Rute Usulan

Berdasarkan hasil pengolahan data, maka perbandingan berdasarkan jarak dan sesudah perhitungan pada masing – masing kendaraan dari tanggal 21 Januari 2022 sampai 27 Januari 2022. Dari hasil perbandingan yang di dapat pada tanggal 26 Januari 2022 memperoleh rute paling tinggi dengan menggunakan metode

Clarke & Wright Saving. Total jarak yang ditempuh sebesar 721.3 km dengan mendapatkan 4 rute bagian, artinya di tanggal tersebut memiliki banyak permintaan. Sedangkan, pada tanggal 21 Januari 2022 memperoleh rute paling rendah dengan menggunakan metode Clarke & Wright Saving.

Total jarak yang ditempuh sebesar 397.5 km dengan mendapatkan 2 rute bagian, artinya di tanggal tersebut masih sedikit permintaan. Hasil perbandingan rute eksisting dengan rute usulan menggunakan metode *Clarke & Wright Saving* dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Hasil Perbandingan Biaya dan Jarak

Dari hasil pengolahan data tersebut menunjukkan bahwa sistem pengiriman usulan menggunakan metode *Clarke & Wright Saving* dapat membuat rute lebih efektif dan efisien. Hal ini ditunjukkan dari segi jarak tempuh dan biaya operasional untuk membantu PT. Pertamina Patra Niaga dalam penentuan rute pengiriman distribusi BBM ke Petrashop. Disamping itu, rute usulan dapat menekan besarnya biaya yang dikeluarkan dimana terdapat selisih dari sistem pendistribusian BBM tersebut dapat digunakan untuk kebutuhan lainnya.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis, maka didapatkan beberapa rute pengiriman distribusi bahan bakar minyak ke Petrashop pada PT. Pertamina Patra Niaga dengan menggunakan metode *Clarke & Wright Saving*. Kesimpulan dalam penelitian ini adalah:

1. Dengan menggunakan metode *Clarke & Wright Saving*, maka didapatkan total 15 rute dengan jarak 3.736,3 km. Apabila dibandingkan dengan rute eksisting mendapatkan 17 rute dengan jarak 4.395 km. Dengan demikian metode *Clarke & Wright Saving* lebih optimal dibandingkan dengan eksisting adalah metode *Clarke & Wright Saving* yang menghasilkan selisih 658,7 km atau 15% dari eksisting.
2. Berdasarkan hasil perbandingan, maka rute eksisting menghasilkan total biaya operasional sebesar sebesar Rp. 26.904.906. Sedangkan metode *Clarke & Wright Saving* menghasilkan total biaya operasional sebesar Rp. 22.924.783. Pada suatu rute distribusi, semakin pendek jarak tempuh maka biaya operasional juga semakin

sedikit. Maka dari itu ada penghematan biaya operasional sebesar 15% yang di dapat dari metode *Clarke & Wrigh Saving* dengan perusahaan. Berdasarkan hasil yang didapat metode *Clarke & Wrigh Saving* adalah metode yang efisien untuk diterapkan karena bisa menekan biaya yang dikeluarkan.

Dengan hasil penelitian yang didapat ini, adapun Saran untuk peneliti selanjutnya, bisa menambah metode lain seperti metode *Nearest Neighbour* karena metode tersebut mudah dipahami dan diimplementasikan serta menanggulangi data yang jumlahnya besar atau banyak.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Chopra, S. D. (2010). *Supply Chain Management : Strategy, Planning, And Operations*. New Jersey: Prentice Hall.
- Sukendar, Irwan. (2020). Penentuan Ulang Rute Distribusi Menggunakan Metode Clarke And Wright Saving Heuristic. *Industrial Engineering Jurnal*, pp. 01-08.
- Octora, Lina. (2014). Pembentukan Rute Distribusi Menggunakan Algoritma Clarke & Wright Savings dan Algoritma Sequential Insertion. *Jurusan Teknik Industri, 02*, 1-11.
- Miller, D. M. (1999). A Capacitated Vehicle Routing Problem For Just in Time Delivery.
- Miro, F. (2005). Perencanaan Transportasi Untuk Mahasiswa, Perencana, dan Praktisi.
- Pujawan, I. N. dan Mahendrawati (2010). *Supply Chain Management*. Surabaya: Penerbit Guna Widya.
- Purnomo, A. (2010). Penentuan Rute Pengiriman dan Biaya Transportasi Dengan Menggunakan Metode Clark And Wright Saving Heuristic (Studi Kasus di PT TEH BOTOL SOSRO BANDUNG).97-117.
- Rezki, P. D. (2016). "Penentuan Rute Pendistribusian Tabung Gas LPG 3 Kg Menggunakan Metode Clark Wright And Wright (Studi Kasus Ud, Syamsudin Oemar).
- Ramadanti, Rikeu. (2014). Usulan Perbaikan Rute Distribusi Menggunakan Metode Clarke Wright Savings Algorithm (Studi Kasus : PT Pikiran Rakyat Bandung). *Teknik Industri, Vol. 02*.
- Solomon, M. (1987). Algorithms for the vehicle routing and scheduling problems with time window constraints. *Operations Research*, p. 254-256.
- Suyudi, A. I. (2015). Usulan Perancangan Rute Pendistribusian Air Galon Hanaang Menggunakan Algoritma Nearest Neighbour Dan Local Search.
- Turid., Hijri., dan Hartien, J. S. (2021). Optimalisasi Distribusi Tabung Gas Dengan Metode Clarke & Wright Saving Heuristik dan Generalized Assigment. *Jurnal Rekayasa Industri*.
- Toth dan Vigo. (2002). *"Vehicle Routing Problem"*. Philadelphia: SIAM Monographs on Discrete Mathematics and Application.