PENENTUAN JUMLAH KEBUTUHAN MOBIL TANGKI DALAM PROSES DISTRIBUSI BBM PADA PT PERTAMINA (PERSERO) INTEGRATED TERMINAL SEMARANG

Arfan Bakhtiar¹, Shara Bilqis Akhlissa², Hery Suliantoro³, Zainal Fanani Rosyada⁴, Bambang Purwanggono Sukarsono⁵

1,2,3,4,5) Departemen Teknik Industri
Fakultas Teknik, Univeristas Diponegoro, Jalan Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang,
Semarang, Indonesia, 50275
email: bilqisshara@gmail.com

Abstrak

Integrated Terminal Semarang merupakan salah satu unit operasi PT Pertamina (Persero) yang beroperasi di wilayah Marketing Operation Region IV. IT Semarang menggunakan mobil tangki sebagai moda transportasi untuk mendistribusikan produk BBM ke SPBU. Kebutuhan masyarakat terhadap transportasi yang meningkat akan mempengaruhi jumlah kebutuhan akan Bahan Bakar Minyak (BBM) yang berujung pada peningkatan kegiatan distribusi di Terminal BBM. Hal ini tentunya akan mempengaruhi kenaikan jumlah kebutuhan mobil tangki di Terminal BBM. Metode yang digunakan untuk menentukan jumlah kebutuhan mobil tangki yang optimal yaitu metode cluster dan metode proporsional. Berdasarkan hasil perbandingan kedua metode tersebut, penggunaan metode proporsional akan lebih efisien dan menghasilkan tingkat utilitas tinggi dengan hasil sebanyak 115unit mobil tangki dengan peningkatan ritase sebesar 2,03 rit/hari yang dapat mengoptimalkan proses distribusi BBM dan memenuhi kebutuhan konsumen.

Kata kunci: mobil tangki, cluster, proporsional, ritase

1. Pendahuluan

Bahan Bakar Minyak (BBM) merupakan salah satu sumber energi yang paling utama dan sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari. Meningkatnya kebutuhan BBM masyarakat akan menyebabkan kebutuhan suplai di SPBU juga meningkat yang berujung pada peningkatan kegiatan distribusi di Terminal BBM. Hal ini menandakan bahwa adanya kenaikan jumlah kebutuhan mobil tangki di Terminal BBM.

Integrated Terminal Semarang merupakan salah satu cabang PT Pertamina bagian pemasaran pada daerah Jawa Tengah dan DIY. Proses penyaluran BBM di IT Semarang dilakukan dengan menggunakan mobil tangki dengan kapasitas yang bervariasi yaitu 8KL, 16KL, 24 kL dan 32 KL. IT Semarang memiliki jumlah mobil tangki sebanyak 156 unit, namun tidak semua mobil tangki beroperasi dengan baik. Jumlah mobil tangki yang berlebih mengakibatkan biaya distribusi dan biaya sewa yang terlalu tinggi, namun kekurangan jumlah mobil mengakibatkan kurangnya alokasi waktu distribusi dan kelelahan pada awak mobil tangki. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan dalam menentukan jumlah kebutuhan mobil tangka. Metode yang dapat digunakan yaitu metode cluster dan metode proporsional.

Metode cluster merupakan teknik analisa data yang bertujuan untuk membuat pengelompokan sehingga semua anggota dari setiap partisi mempunyai persamaan berdasarkan jarak tertentu yang akan terbagi menjadi beberapa wilayah (M.W. Talakua, 2017), sedangkan metode proporsional merupakan teknik pengelompokan

data yang memperhatikan unsur tertentu, dimana dalam kasus ini yang menjadi perhatian yaitu pengelompokan SPBU berdasarkan kapasitas mobil tangki.

2. Tinjauan Pustaka

Menurut Tjiptono (2008) menyatakan bahwa distribusi adalah kegiatan pemasaran yang berusaha memperlancar dan mempermudah penyampaian barang dan jasa dari produsen ke konsumen. Perpindahan material terjadi pada semua siklus proses manufaktur produk, baik itu sebelum maupun sesudah proses produksi (Lubis, 2004). Menurut Philip kolter (1997) saluran distribusi adalah serangkaian organisasi yang saling tergantung dan terlibat dalam proses untuk menjadikan suatu barang atau jasa siap untuk digunakan. Menurut Saladin (2002), saluran distribusi adalah serangkaian organisasi yang saling tergantung yang terlibat dalam proses untuk menjadikan suatu produk atau jasa siap untuk digunakan atau dikonsumsi.

Menurut Sastradipoera (2003) distribusi sebagai satu kegiatan manajemen marketing yang mempunyai tiga buah tujuan utama. Distribusi merupakan suatu kunci kesuksesan perusahaan karena mempengaruhi biaya dari *supply chain* dan kebutuhan konsumen (Ikhsan, 2013). Tujuan distribusi meliputi pelayanan kepada pelanggan, menghemat biaya keseluruhan dan merealisasi rencana laba dengan melaksanakan pelayanan kepada pelanggan dan meminimalkan biaya. Dalam distribusi terdapat beberapa kendala seperti kebijakan perusahaan, lokasi tujuan, pelayanan, sarana maupun prasarana (Muhammad, 2020).

Menurut Gitosudarmo (2012) proses logistik haruslah menjangkau sasaran berupa penyerahan barang yang tepat waktu, memenuhi kebutuhan mendadak, menanggung resiko kerusakan barang dan menyimpan barang sebelum menyerahkannya kepada konsumen.

2.1. Transportasi

Transportasi merupakan usaha memindahkan, menggerakkan, mengangkut, atau mengalihkan suatu objek dari suatu tempat ke tempat lain agar lebih bermanfaat (Miro Fidel, 2005). Beberapa faktor yang mempengaruhi transportasi, yaitu ketersedianya muatan yang diangkut, ketersedianya sebagai alat angkutannya, dan adanya jalan yang dapat dilalui (Nasution, 1996). Manajemen distribusi dan transportasi merupakan pengelolaan terhadap kegiatan untuk pergerakan suatu produk dari suatu lokasi ke lokasi lain dimana pergerakan tersebut biasanya membentuk atau menghasilkan suatu jaringan (Pujawan & Mahendrawati, 2010). Mobil tangki merupakan armada pengangkutan BBM di darat yang memiliki tangki untuk penyimpanan produk. Standar dan persyaratan umum mobil tangki diantaranya batas umur, peremajaan, berat dan dimensi serta pengecatan dan penandaan (Tim Penyusun Panduan Mobil Tangki S&D, 2014). Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), bahwa optimalisasi berasal dari kata Optimal artinya terbaik atau tertinggi. Menurut Poerdwadarminta (1986) pengertian optimalisasi adalah hasil yang dicapai sesuai dengan keinginan secara efektif dan efisien. Jadi, optimalisasi adalah suatu proses, cara dan perbuatan untuk mencari solusi dari beberapa masalah dengan kriteria tertentu secara efektif dan efisien.

2.2. Penentuan Jumlah Mobil Tangki Metode Cluster

Perhitungan mobil tangki dengan menggunakan metode kluster dilakukan dengan cara mengelompokkan SPBU berdasarkan wilayahnya atau kabupatennya

(M.W Talakua, 2017). Perhitungannya adalah sebagai berikut: (Tim Penyusun Panduan Mobil Tangki S&D, 2014) $MT = \frac{S_{prob \times DOT}}{Kap_n \times S_{kpi}}$

$$MT = \frac{S_{prob \, x \, DOT}}{Kap_n \, x \, S_{kni}} \tag{1}$$

Keterangan:

DOT = Daily Objective Thruput (KL/hari)

 Kap_n = Kapasitas Mobil Tangki yang dapat sandar di setiap wilayah (KL/unit)

 S_{kpi} = Target Jarak Tempuh Mobil Tangki berdasarkan KPI (Key Performance Indicator) (km)

Penentuan jarak proporsional, dapat digunakan rumus sebagai berikut:
$$S_{prop} = \frac{DOT}{DOT_k} x S_{pp} \tag{2}$$

Keterangan:

 S_{prop} = Jarak Proporsional (km)

 DOT_k = Total Daily Objective Thruput per kluster (KL/hari)

= Jarak Pulang Pergi dari Terminal BBM ke SPBU (km)

Metode Proporsional

Perhitungan mobil tangki dengan metode proporsional dilakukan dengan cara mengelompokkan SPBU berdasarkan kapasitas mobil tangki. Perhitungannya menggunakan persamaan berikut: (Tim Penyusun Panduan Mobil Tangki S&D, 2014)

$$MT = \sum \frac{DOT_S}{Kap_S} x \frac{T_S}{Ops}$$
 (3)

Keterangan:

 Kap_s = Kapasitas Mobil Tangki Maksimal yang bisa masuk ke SPBU (KL/unit)

= Waktu Satu Siklus Mobil Tangki (Jam)

Ops = Waktu Operasional Terminal BBM (Jam)

Waktu siklus mobil tangki adalah terdiri atas waktu siklus mobil tangki di terminal waktu siklus mobil tangki di SPBU dan waktu tempuh.

Perhitungan Ritase

Rit atau ritase adalah perjalanan bolak – balik (tentang kendaraan umum seperti bus, bemo, truk) dalam satu trayek (Poerdwadarminta, 1986). Persamaan yang digunakan adalah:

$$Ritase = \frac{DOT + (Safety Factor x DOT)}{Kap_{tot}}$$
 (4)

Keterangan:

Kap_{tot} = Total Kapasitas Angkut Mobil Tangki (KL/rit)

Safety Factor = 8 % (nilai persen untuk mengatasi lonjakan permintaan BBM)

3. **Metode Penelitian**

Studi pendahuluan pada penelitian ini terdiri dari dua tahap, yaitu studi literatur dan studi lapangan. Studi literatur adalah tahap yang dilakukan untuk memahami teori-teori dan proses bisnis perusahaan dengan cara mempelajari dokumen dan laporan yang tersedia diperusahaan, sedangkan studi lapangan dilakukan untuk memahami proses secara langsung dengan mengunjungi area pengisian BBM ke dalam mobil tangki. Masalah yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah pengoptimalan jumlah kebutuhan mobil tangki dalam proses distribusi

bbm ke beberapa SPBU dari Integrated Terminal Semarang. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan jumlah mobil tangki yang optimal dan menentukan ritase mobil tangi IT Semarang. Data-data yang telah dikumpulkan adalah data informasi SPBU, data thruput, data kapasitas dan jumlah mobil tangki (existing), data kapasitas sandar mobil tangki di SPBU, dan data jarak. Dalam penelitian kali ini, pengolahan data dimulai dengan pengklasifikasian SPBU berdasarkan wilayah kemudian dilakukan perhitungan mobil tangki dengan menggunakan metode cluster. Selanjutnya, SPBU diklasifikasikan berdasarkan kapasitas sandar, kemudian melakukan perhitungan waktu siklus mobil tangki, terakhir melakukan perhitungan jumlah mobil tangki dengan menggunakan metode proporsional. Dari hasil perhitungan dua metode tersebut akan dilakukan analisis perbandingan. Hasil metode terpilih digunakan untuk perhitungan ritase sehingga dapat dilihat apakah proses distribusi sudah optimal dan dapat memenuhi kebutuhan konsumen. Pembahasan ini mencakup analisis hasil perhitungan jumlah kebutuhan mibil tangki yang didapatkan setelah melakukan pengolahan data.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Metode Cluster

Metode cluster yang digunakan untuk mengelompokkan SPBU berdasarkan wilayah suplai dari Integrated Terminal Semarang. Pengelompokan wilayah terbagi menjadi 11 daerah yaitu Semarang, Demak, Kudus, Grobogan, Kendal, Batang, Jepara, Pati, Rembang, Blora, dan Pekalongan.

1. Wilayah Blora

Salah satu contoh perhitungan jarak proporsional sebagai berikut:

• SPBU yang digunakan sebagai contoh adalah SPBU 44.582.01

$$S_{prop} = \frac{16,52}{125,24} x255 = 33,63 \text{ km}$$

Tabel 1. Perhitungan Jumlah Kebutuhan MT Wilayah Blora

No	No SPBU	Jarak (km)	Jarak PP (km)	Thruput (KL/hari)	Jarak Prop. (km)	Kap MT (KL)
1	4458201	127,5	255	16,52	33,63	24
•						
7	4458209	130	260	21,93	45,53	24
			Total	125,24	264,65	176
					Rata-Rata	25,14

$$MT = \frac{DOTxS_{prop}}{Kap_n x S_{kpi}} = \frac{125,24 \times 264,65}{25,14 \times 200} = 6,59 \approx 7 \text{ unit}$$

Jadi, mobil tangki yang dibutuhkan di wilayah Blora sebanyak 7unit mobil tangki. Perhitungan yang sama juga dilakukan pada sepuluh daerah yang lain diantaranya Semarang (9 MT), Demak (7 MT), Kudus (12 MT), Grobogan (3 MT), Kendal (11 MT), Batang (13 MT), Jepara (13 MT), Pati (22 MT), Rembang (2 MT), Blora (7 MT) dan Pekalongan (19 MT). Perhitungan kebutuhan kapasitas angkut mobil tangki berdasarkan KPI (*Key Performance Indicator*) dapat dilakukan dengan persamaan berikut :

$$Kap_{kpi} = \sum (MT \times Kapn) = (8,7 \times 29,7) + (2,5 \times 28,8) + (11,00 \times 27,3) + (12,8 \times 28,7) + (6,37 \times 30,1) + (12,98 \times 31,1) + (18,63 \times 28,5) + (11,6 \times 31,1) + (21,98 \times 31,1) + (6,59 \times 25,1) + (1,9 \times 32) = 3397,56$$

Tabel 2 merupakan hasil perhitungan kluster mobil tangka berdasarkan kapasitas standard

Tabel 2. Kluster Mobil Tangki Berdasar Kapasitas Sandar

No	Kap MT (KL)	Jumlah SPBU	DOT SPBU (KL)
1	8	0	0
2	16	25	452,3
3	24	28	463,85
4	32	210	5356,47
	Total	263	6272,62

Contoh perhitungan jumlah kebutuhan mobil tangka kapasitas 16 KL menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$MT = \frac{DOT_{kap} \times Kap_{kpi}}{DOT_{tot} \times Kap} = \frac{452,3 \times 3397,56}{6272,62 \times 16} = 15,31 \approx 16$$

Perhitungan yang sama dilakukan pada mobil tangka dengan kapasitas 24 KL dan 32 KL dengan hasil 11unit dan 91unit. Berdasarkan hasil perhitungan metode cluster yang dilakukan pembulatan ke atas yaitu MT yang diperlukan sebanyak 118unit dengan kapasitas angkut sebesar 3432 KL. Perbaikan yang dapat dilakukan yaitu mengurangi jumlah mobil tangki kapasitas 8KL, 16KL dan 24 KL, lalu menambah jumlah mobil tangki kapasitas 32 KL agar proses distribusi menjadi lebih optimal.

4.2 Metode Proporsional

1. Perhitungan Waktu Siklus

Tabel 3 merupakan perhitungan waktu siklus untuk mobil tangki 16 KL:

Tabel 3. Perhitungan Waktu Siklus Mobil Tangki 16 KL

No	No. SPBU	Siklus Waktu di SPBU (Jam)	Siklus Waktu di TBBM				Waktu Tempuh (Jam)	Total (Jam)
			Wkt. Adm. (Jam)	Gate In – Gate Out (Jam)	Pengisian Kompartemen (Jam)	Waktu Pengisian Ownuse (Jam)		
1	4351121	1,2	0,3	0,6	0,2	0,2	14,15	16,65
25	4459526	1,2	0,3	0,6	0,2	0,2	1,33	3,83

^{*}Untuk waktu siklus mobil tangki 24 KL dan 32 KL dilakukan perhitungan dengan cara yang sama.

2. Perhitungan Jumlah Mobil Tangki

• Mobil Tangki 16 KL

Contoh perhitungan pada SPBU 43.511.21:

$$MT = \frac{8,77x16,57}{16x12} = 0,76$$

Tabel 4 merupakan hasil perhitungan MT untuk Mobil Tangki 16 KL.

Tabel 4. Jumlah Mobil Tangki 16 KL

No	No SPBU	Throughput (KL/hari)	Waktu (Jam)	Jum. MT
1	4351121	8,77	16,65	0,76
•				
25	4459526	15,57	3,83	0,29
		Total		14,60

Jadi, jumlah kebutuhan mobil tangki yang dibutuhkan untuk kapasitas 16 KL sebanyak 14,6unit atau 15 unit.

• Mobil Tangki 24 KL dan 32 KL. Perhitungan dilakukan dengan cara yang sama dengan perhitungan mobil tangki 16 KL, sehingga dapat diketahui jumlah mobil tangki 24 KL membutuhkan sebanyak 12,96 atau 13unit dan jumlah mobil tangki 32 KL membutuhkan sebanyak 12,96 atau 86,06 atau 87unit.

Berdasarkan perhitungan metode proporsional jumlah MT yang diperlukan sebanyak 115unit dengan kapasitas angkut sebesar 3336 KL. Hal ini dapat diartikan bahwa jumlah mobil tangki *existing* belum optimal. Dapat dikatakan optimal, jika jumlah mobil tangki maupun kapasitas angkut memiliki nilai seminimal mungkin yang bertujuan untuk lebih hemat, efektif dan efisien. Melalui perhitungan metode proporsional, jumlah armada yang dihasilkan akan lebih efisien dengan utilitas yang tinggi yang disesuaikan dengan *Daily Objective Thruput* (DOT) Integrated Terminal Semarang dan waktu siklus mobil tangki. Perbaikan yang dapat dilakukan yaitu dengan mengurangi jumlah mobil tangki kapasitas 8KL, 16KL dan 24KL digantikan dengan penambahan jumlah mobil tangki kapasitas 32 KL.

1. Metode Terpilih

Tabel 5 merupakan perbandingan hasil perhitungan metode cluster dan metode proporsional:

Tabel 5. Perbandingan Metode Cluster dan Metode Proporsional

Kapasitas MT -	Cluster		Proporsional		Existing	
(KL)	Jumlah MT	Kap. Angkut	Jumlah MT	Kap. Angkut	Jumlah MT	Kap. Angkut
8	-	0	-	0	6	48
16	16	256	15	240	46	736
24	11	264	13	312	76	1824
32	91	2912	87	2784	28	896
Total	118	3432	115	3336	156	3504

Dari hasil perhitungan, metode proporsional memiliki jumlah mobil tangki paling minimal dibandingkan dengan existing maupun cluster. Dari sisi fleksibilitas, jumlah mobil tangki *existing* maupun hasil perhitungan metode cluster memiliki tingkat fleksibilitas yang baik namun dinilai kurang efisien karena banyak mobil tangki yang tidak beroperasi atau memiliki tingkat utilisasi rendah. Metode proporsional diniliai memiliki tingkat utilitas yang tinggi yang disesuaikan dengan *Daily Objective Thruput* (DOT) dan waktu siklus operasi mobil tangki, sehingga metode proporsional dipilih untuk menghitung jumlah kebutuhan mobil tangki Integrated Terminal Semarang.

2. Ritase Mobil Tangki

Perhitungan ritase dipengaruhi oleh faktor *Daily Objective Thruput* (DOT) Integrated Terminal Semarang dengan nilai biosolar 2297,57 rit, dexlite 31,8 rit, pertalite 2560,13 rit, pertamax turbo 20,72 rit, perta,ax 844,73 rit, pertamina dex 35,76 rit dan premium 481,9 rit, dengan total DOT sebesar 6272,62 rit.

Berdasarkan hasil rata-rata Daily Objective Thruput (DOT) Integrated Terminal Semarang dan hasil perhitungan metode terpilih, dapat dihitung nilai ritase dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut:

$$Ritase = \frac{DOT + (Safety\ Factor\ x\ DOT)}{Kap_{tot}} = \frac{6272,62 + (8\%\ x\ 6272,62)}{3336} = 2,03\ rit/hari$$

Ritase yang diperoleh sebesar 2,03 rit/hari dengan besar DOT Integrated Terminal Semarang ke SPBU yang dilayani sebesar 6272,62 KL/hari. Nilai tersebut telah memenuhi target ritase pada KPI Integrated Terminal Semarang sebesar 1,89

rit/hari, sehingga hasil perhitungan dengan metode proporsional dikatakan dapat mengoptimalkan proses distribusi BBM dan dapat memenuhi kebutuhan dari para konsumen.

5. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada Integrated Terminal Semarang dapat disimpulkan bahwa: Jumlah mobil tangki yang beroperasi saat ini pada Integrated Terminal Semarang sebesar 156unit yang dianggap jumlah tersebut kurang efisien. Maka perlu dilakukan perhitungan dengan metode cluster berdasarkan jarak dan metode proporsional berdasarkan kapasitas. Hasil perhitungan jumlah mobil tangki dengan menggunakan metode proporsional dianggap lebih optimal karena memiliki jumlah lebih kecil dibandingkan dengan metode cluster sebesar 115unit mobil tangki dengan rincian 15unit mobil tangki kapasitas 16 KL, 13unit mobil tangki kapasitas 24 KL, dan 87unit mobil tangki kapasitas 32 KL. Jumlah ritase mobil tangki dihitung dari hasil metode terpilih yaitu metode proporsional sebesar 2,03 rit/hari yang dapat dikatakan mencukupi kebutuhan permintaan yang dibutuhkan SPBU serta lebih optimal dalam hal penyaluran BBM dibandingkan dengan ritase existing Integrated Terminal Semarang.

Daftar Pustaka

- 1. Gitosudarmo, Indriyo, (2012), *Manajemen Pemasaran*, Yogyakarta: BPFEYOGYAKARTA.
- 2. Ikhsan, Amri Nur, dkk., (2013), Optimalisasi Distribusi Produk Menggunakan Daerah Penghubung dan Metode Saving Matrix, *Jurnal REVAKASI*.
- 3. Lubis, (2004), *Identifikasi Transportasi dan Distribusi pada Supply Chain Management*. Universitas Sumatera Utara.
- 4. M. W. Talakua, Z. A, (2017), Analisis Cluster Dengan Menggunakan Metode K-Means Untuk Pengelompokkan Kabupaten/Kota Di Provinsi Maluku Berdasarkan Indikator Indeks Pembangunan Manusia Tahun 2014, *Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*.
- 5. Miro, F, (2005), *Perencanaan Transportasi untuk Mahasiswa*, *Perencana*, *dan Praktisi*, Jakarta: Erlangga.
- 6. Muhammad, Gumilar Nur, dkk., (2020), Optimalisasi Biaya Distribusi Beras Subsidi Dengan Model Transshipment, *Jurnal Teknik Industri*.
- 7. Nasution, A, (1996), *Manajemen Transportasi*, Jakarta: Ghalia Indonesia.
- 8. Poerdwadarminta, W.J.S, (1986), *Kamus Besar Umum Bahasa Indonesia*, Jakarta: Balai Pustaka. Pujawan, I. N. & Mahendrawati, (2010), *Supply Chain Management*, Edisi kedua, Surabaya: Penerbit Guna Widya.
- 9. Saladin, D. (2002), *Manajemen Pemasaran: Analisis, Perencanaan, Pelaksanaan dan Pengendalian*, Bandung: Linda Karya.
- 10. Sastradipoera, Komarrudin, (2003), *Manejemen Marketing*, Bandung: KAPPA-SIGMA
- 11. Tim Penyusun Panduan Mobil Tangki S&D, (2014), *Pedoman Pengelolaan Operasi Transportasi dengan Mobil Tangki/Iso Tank No. A-008/F10300/2014-S3 Revisi ke-00*, Pertamina Supply & Distribution Direktorat Pemasaran dan Niaga, Jakarta
- 12. Tjiptono, Fandy. (2008), Strategi Pemasaran, Yogyakarta: Penerbit Andi