



Available online at : <http://jurnal.poltekapp.ac.id/>

Jurnal Manajemen Industri dan Logistik

| ISSN (Print) 2622-528X | ISSN (Online) 2598-5795 |



Article category : Logistic Management

PENENTUAN LOKASI DISTRIBUTION CENTER DENGAN METODE P-MEDIAN DI PT PERTAMINA EP

LOCATION DETERMINATION OF DISTRIBUTION CENTER USING P-MEDIAN METHOD IN PT PERTAMINA EP

Raihan Ahmad Fadhil ^{1*)}, Eko Gito Prabowo ²⁾, A. A. N. Perwira Redi ³⁾

^{1,3)} Departemen Teknik Logistik, Universitas Pertamina, Jakarta, Indonesia

²⁾ PT Pertamina EP, Gedung Standard Chartered Lt.21-29, Jalan Dr. Satrio No.164, Jakarta, Indonesia

ARTICLE INFORMATION

Article history:

Received: November 07, 2019

Revised: December 19, 2019

Accepted: December 26, 2019

Keywords:

Distribution Centre

P-Median

Facility Location Problem

Kata kunci:

Fasilitas pusat distribusi

P-Median

Penentuan lokasi fasilitas

A B S T R A C T

Global energy consumption increases every year. BP Statistics Review of World Energy 2019 shows that Indonesia's energy consumption increases by 4.9% in 2018, reaching 185.5 million tons of oil equivalent (TOE). Therefore, oil and gas companies must increase production to fulfill those needs. PT Pertamina EP is a subsidiary of PT Pertamina (Persero) which focuses on the upstream oil and gas sector. One of the activities carried out in the upstream business is drilling. Drilling materials are necessary to support the dynamic of drilling process. The mechanism used when there is a shortage of stock is to send the required material from another field that has the required material, or is called Inter Unit Assistance (BAU). In 2018 the costs incurred for transportation of BAU OCTG (Oil Country Tubular Goods) material amounted to Rp 45,733,340,000. Distribution center is an alternative for cutting distribution chains. We proposed allocation of facility such distribution center location decision using *p-median* optimization model to reduce the BAU transportation cost. This approach is implemented using math programming using AMPL and Gurobi. Distribution center functions as a material distribution center to meet the needs of the surrounding fields. By applying the scenario of building a distribution center, transportation costs can be reduced by 13% or Rp 6,167,325,000.

A B S T R A K

Konsumsi energi global cenderung meningkat setiap tahunnya. Data *BP Statistical Review of World Energy* 2019 menunjukkan konsumsi energi Indonesia meningkat sebesar 4,9% pada tahun 2018 dengan nilai mencapai 185,5 juta *tonnes oil equivalent* (TOE). Oleh karena itu perusahaan minyak dan gas bumi (migas) harus meningkatkan produksi untuk memenuhi kebutuhan tersebut. PT Pertamina EP adalah perusahaan yang fokus pada sektor hulu migas. Salah satu kegiatan yang dilakukan pada bisnis hulu adalah pemboran. Untuk Rencana pengeboran yang dinamis dibutuhkan ketersediaan material. Mekanisme yang dilakukan saat terjadi kekurangan stock adalah mengirim material yang dibutuhkan dari *field* lain yang memiliki ketersediaan material yang dibutuhkan, atau disebut Bantuan Antar Unit (BAU). Biaya yang dikeluarkan pada tahun 2018 untuk transportasi BAU material OCTG (*Oil Country Tubular Goods*) sebesar Rp 45.733.340.000. Biaya tersebut dibutuhkan untuk mendistribusikan material pada lokasi *field* yang tersebar di berbagai lokasi di pulau Jawa, Sumatera, dan Kalimantan. Dalam penelitian ini diusulkan untuk memanfaatkan penggunaan *distribution center* (DC) sebagai upaya untuk menghemat biaya transportasi BAU. DC berfungsi sebagai pusat distribusi material untuk memenuhi kebutuhan *field* di sekitarnya. Model optimasi *p-median* digunakan memilih lokasi fasilitas DC yang memiliki biaya transportasi paling minimal dengan mempertimbangkan jarak, biaya, dan permintaan material. Diasumsikan satu DC akan ditempatkan di setiap wilayah / pulau. Solusi optimal dari model *p-median* dihasilkan menggunakan *software* pemrograman matematis AMPL dengan menggunakan solver GUROBI. Hasil eksperimen didapatkan bahwa dengan penerapan skenario adanya DC, biaya transportasi dapat dipangkas sebesar 13% atau sebesar Rp 6.167.325.000.

*Corresponding Author

Raihan Ahmad Fadhil

E-mail:

raihanahmadfadhil@gmail.com

This is an open access article under the [CC-BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license



© 2020 Some rights reserved



1. PENDAHULUAN

Berkembangnya ilmu pengetahuan, teknologi, dan industri di dunia berpengaruh terhadap peningkatan konsumsi energi global. Hal tersebut dapat terlihat dari perangkat yang digunakan manusia sehari-hari seperti perangkat elektronik, *handphone*, laptop, dan kendaraan yang dapat berfungsi karena adanya energi. Energi menjadi sektor yang strategis dan mempunyai peran yang sangat penting dalam pencapaian tujuan sosial, ekonomi, dan lingkungan untuk pembangunan berkelanjutan serta dapat mendukung bagi kegiatan ekonomi nasional [1]. Data BP *Statistical Review of World Energy 2019* menunjukkan bahwa konsumsi energi Indonesia meningkat sebesar 4,9% pada tahun 2018 yaitu mencapai 185,5 juta *tonnes oil equivalent* (TOE) [2]. Hal tersebut menunjukkan bahwa Indonesia masih bergantung dan membutuhkan energi dalam jumlah yang besar.

Energi yang dihasilkan dari pengolahan minyak dan gas bumi memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi sehingga termasuk dalam jenis barang tambang yang unggul terutama di Indonesia [3]. Untuk dapat memenuhi kebutuhan energi tersebut maka perlu dilakukan pencarian sumber-sumber baru (eksplorasi), dan juga meningkatkan produksi minyak dan gas bumi (eksploitasi). PT Pertamina Eksplorasi dan Produksi (EP) adalah anak perusahaan PT Pertamina (Persero) yang fokus pada sektor hulu, yaitu eksplorasi dan eksploitasi minyak dan gas bumi. Salah satu kegiatan yang dilakukan pada bisnis eksplorasi dan eksploitasi minyak dan gas bumi adalah pemboran. Pemboran merupakan kegiatan yang mengeluarkan biaya besar, beresiko tinggi, dan menjadi prioritas utama pada bisnis hulu migas. Kompleksnya rantai pasok di hulu migas diperparah oleh lingkungan bisnis yang memiliki tingkat ketidakpastian yang tinggi. Kompleksitas yang tinggi tersebut membuat segala metode dan tindakan yang diambil dalam mengelola dan mengendalikan rantai pasok harus dilakukan secara hati-hati [4]. Hal ini karena kesalahan sekecil apapun akan berpengaruh pada keseluruhan bisnis perusahaan.

Salah satu faktor yang mempengaruhi kegiatan pemboran adalah ketersediaan material pemboran. Rencana pengeboran cenderung bersifat berubah-ubah berdasarkan hasil pengeboran sebelumnya, sehingga dibutuhkan tingkat persediaan material pengeboran terutama untuk rencana percepatan pengeboran. Mekanisme yang dilakukan saat terjadi kekurangan stok adalah mengirim material yang dibutuhkan dari *Field* lain yang memiliki ketersediaan material yang dibutuhkan, atau disebut Bantuan Antar Unit (BAU).

Tersebarannya wilayah kerja PT Pertamina EP di seluruh Indonesia menyebabkan kompleksnya distribusi material yang terjadi untuk melakukan BAU. Berdasarkan data BAU PT Pertamina EP pada tahun 2018 biaya yang dikeluarkan untuk melakukan BAU material OCTG (*Oil Country Tubular Goods*) sebesar Rp 45.733.340.000. Jarak antar *field* yang berjauhan merupakan salah satu hal yang menyebabkan waktu dan biaya distribusi yang tinggi. Sedangkan ketika terjadi kebutuhan material yang mendesak, waktu dan biaya menjadi faktor yang sangat dipertimbangkan untuk melakukan distribusi material.

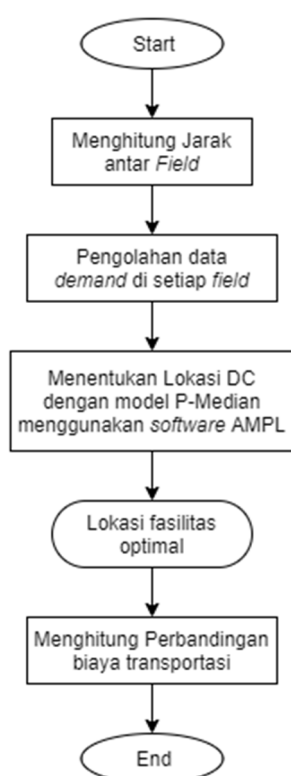
Dalam penelitian ini diusulkan untuk memanfaatkan penggunaan *distribution center* (DC) sebagai upaya untuk menghemat biaya transportasi BAU. DC berfungsi sebagai pusat distribusi material untuk memenuhi kebutuhan *field* di sekitarnya. Model optimasi p-median digunakan untuk memilih lokasi fasilitas DC dengan mempertimbangkan jarak, biaya, dan permintaan material. Model P-Median dipilih karena menghasilkan lokasi optimal untuk memenuhi seluruh permintaan yang ada dengan biaya transportasi paling minimum. Diasumsikan satu DC akan ditempatkan di setiap wilayah / pulau. Struktur distribusi dan DC penting untuk optimasi biaya logistik dan tingkat layanan [5]. DC dapat berupa gudang yang dapat menyimpan barang sementara waktu, memantau pergerakan barang, dan meminimumkan biaya pergerakan barang [6]. Dengan begitu kontrol terhadap material akan menjadi lebih mudah dan terpusat serta distribusi akan menjadi lebih efektif dan efisien ketika terjadi kebutuhan yang mendesak di wilayah kerja PT Pertamina EP.

Berdasarkan hal tersebut maka dalam penelitian ini dilakukan analisa mengenai penentuan lokasi DC dengan metode P-Median di PT Pertamina EP untuk meminimumkan biaya transportasi BAU. Organisasi penulisan paper ini diawali dengan penjelasan metode yang digunakan dalam penelitian ini dalam menentukan lokasi fasilitas DC yang digunakan Pertamina EP. Kemudian, pembahasan hasil eksperimen terkait dengan lokasi fasilitas DC yang digunakan. Pada bagian terakhir dikemukakan kesimpulan dan rencana arah untuk pengembangan studi ini.

2. METODE PENELITIAN

Penggunaan model p-median untuk menentukan lokasi fasilitas yang optimal banyak digunakan pada penelitian sebelumnya [7]. Namun, aplikasi model tersebut untuk penentuan fasilitas dalam konteks fasilitas *distribution center* terutama pada studi kasus *distribution center* untuk fasilitas bantuan antar unit di wilayah kerja PT Pertamina

EP belum pernah dilakukan. Oleh karena itu dibutuhkan data-data yang terkait dengan studi kasus tersebut. Data-data yang dibutuhkan untuk melakukan penentuan lokasi *distribution center* adalah data lokasi *field* di wilayah kerja PT Pertamina EP dalam *latitude* (garis lintang) dan *longitude* (garis bujur), data jarak antar *field*, data kebutuhan BAU untuk seluruh *field* pada tahun 2018, dan biaya yang dikeluarkan untuk melakukan BAU ke masing-masing *field*. Data lokasi *field* didapat melalui *google maps*. *Google maps* adalah peta yang disediakan oleh perusahaan Google yang dapat diakses secara bebas, dan dapat digunakan untuk melihat kondisi geografis secara detail [8].



Gambar 1. Diagram Alir Pengolahan Data

[Gambar 1](#) menjelaskan alur pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini. Pertama-tama, dilakukan penentuan jarak antar *field* di wilayah kerja PT Pertamina EP dengan menggunakan metode *Haversine*. Setelah mendapat data jarak, langkah selanjutnya adalah menentukan lokasi *distribution center* yang akan digunakan dengan mempertimbangkan kebutuhan (*demand*) setiap *field* dengan model optimasi permasalahan *P-Median* yang dicari solusinya menggunakan *software* AMPL. Setelah lokasi *distribution center* didapat maka dilakukan perhitungan biaya untuk membandingkan 2 (dua) skenario, yaitu jika membangun *distribution*

center dan jika tidak menggunakan *distribution center*. Langkah terakhir adalah melakukan analisis terhadap hasil yang diperoleh.

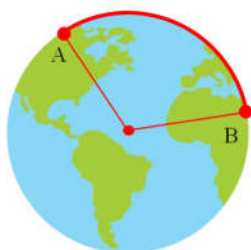
Pendekatan penentuan lokasi fasilitas menggunakan model optimasi *linear programming* sebenarnya dapat menggunakan beberapa model yang memiliki karakteristik yang mirip seperti halnya *set covering problem*, *p-center problem*, dan *p-median problem*. Ketiga tipe model tersebut sama-sama bertujuan menentukan lokasi fasilitas pada suatu permasalahan. Namun, model *p-median* dirasa paling cocok untuk diaplikasikan pada permasalahan penentuan fasilitas pada studi kasus fasilitas untuk *distribution center* pada Pertamina EP karena dapat memenuhi beberapa asumsi penting dari ruang lingkup permasalahan yang ingin diselesaikan. Adapun ruang lingkup yang digunakan adalah sebagai berikut:

- Penelitian yang dikaji berada di lingkungan PT Pertamina EP.
- Metode yang digunakan untuk menentukan jarak antar *field* adalah metode *Haversine*.
- Metode yang digunakan untuk penentuan lokasi *distribution center* adalah metode *P-Median*.
- *Distribution center* akan ditempatkan sebanyak 1 (satu) di masing-masing pulau Sumatera, Jawa, dan Kalimantan untuk memenuhi kebutuhan *field* di pulau tersebut.
- Terdapat beberapa *field* yang tidak diikutsertakan dalam perhitungan ini karena *field* tersebut melakukan pengadaan jasa transportasi secara mandiri. *Field* tersebut adalah Subang dan Tambun (Pulau Jawa), Donggi Matindok (Pulau Sulawesi), dan Papua. Subang dan tambun dikeluarkan karena lokasinya sama dengan Jatibarang, sedangkan Donggi dan Papua karena lokasinya yang terletak pada pulau yang berbeda dan proses pengiriman ke sana harus dalam kontainer.
- Calon lokasi fasilitas *distribution center* adalah lokasi dari *field* yang ada, sehingga ketika salah satu dari *field* di tiap pulau terpilih maka *distribution center* akan dibangun di sekitar *field* tersebut.
- Penelitian ini tidak mempertimbangkan biaya untuk membangun *distribution center*, tetapi memperhitungkan biaya transportasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sub judul ini menjelaskan hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan.

3.1. Perhitungan Jarak



Gambar 2. Ilustrasi Penerapan Metode Haversine

Sebelum melakukan penentuan lokasi *distribution center* perlu dilakukan pencarian atau perhitungan dari beberapa data, salah satunya adalah data jarak antar *field* yang ada di PT Pertamina EP. Metode yang digunakan untuk menghitung jarak dalam penelitian ini adalah Metode Haversine. Validasi perbedaan jarak sebenarnya dengan Metode Haversine sebenarnya telah dilakukan banyak peneliti sebelumnya termasuk oleh Jamez Andrew pada tahun 1805 yang merupakan salah satu penelitian paling awal terkait perhitungan jarak dengan Metode Haversine. Metode tersebut menggunakan sebuah persamaan yang memberikan jarak lingkaran besar (radius) antara dua titik pada permukaan bola (bumi) berdasarkan garis bujur dan lintang [9]. Ilustrasi metode Haversine dapat dilihat pada [Gambar 2](#). Input untuk metode ini adalah garis lintang (*latitude*) dan garis bujur (*longitude*) dari 2 (dua) lokasi yang berbeda. Hasil perhitungan yang diperoleh adalah jarak antara 2 (dua) titik lokasi yang berbeda tersebut. Persamaan 1-3 adalah

formula Haversine.

$$x = (Longitude_2 - Longitude_1) \times \cos\left(\frac{Latitude_2 + Latitude_1}{2}\right) \quad (1)$$

$$y = Latitude_2 - Latitude_1 \quad (2)$$

$$d = \sqrt{x \times x + y \times y} \times R \quad (3)$$

Keterangan :

x = Longitude (Garis Lintang)

y = Latitude (Garis Bujur)

d = Jarak

R = Radius Bumi=6371 km

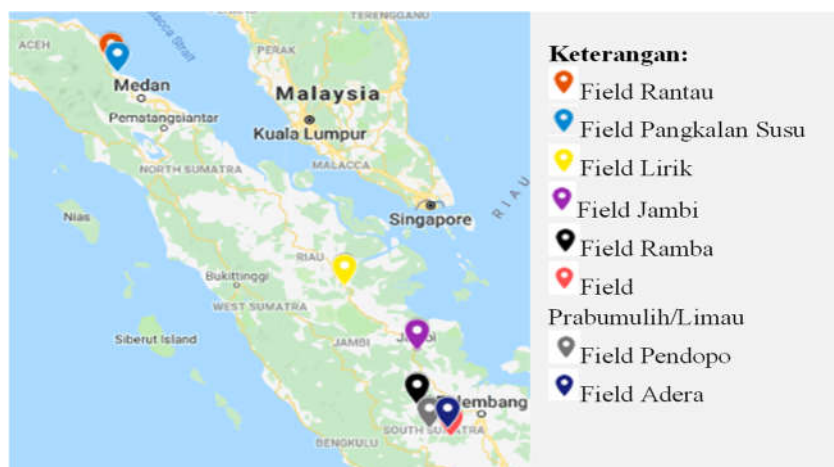
1 derajat = 0.0174532925 radian

Perhitungan jarak antar *field* dilakukan sesuai dengan kelompok lokasi kandidat per- wilayah / pulau.

[Tabel 1](#), [Tabel 2](#), dan [Tabel 3](#) merupakan hasil perhitungan jarak antar *field* di masing-masing pulau Sumatera, Jawa, dan Kalimantan. [Gambar 3](#), [Gambar 4](#), dan [Gambar 5](#) merupakan peta lokasi *field* di masing-masing pulau Sumatera, Jawa, dan Kalimantan.

Tabel 1. Matriks Jarak antar *Field* di Pulau Sumatera

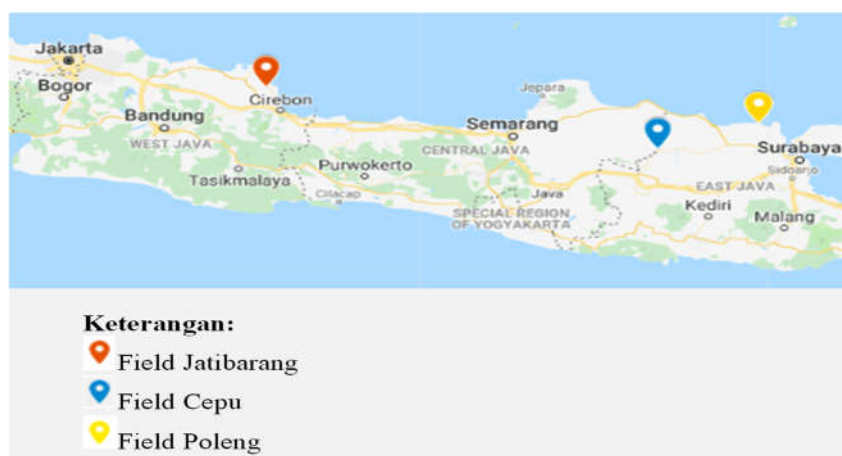
Nama <i>Field</i>	Rantau	Pangkalan Susu	Lirik	Ramba	Jambi	Prabumulih / Limau	Pendopo	Adera	
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	
Rantau	F1	0	27	697	1029	904	1101	1057	1080
Pangkalan Susu	F2	27	0	671	1003	878	1075	1031	1054
Lirik	F3	697	671	0	333	208	409	369	387
Ramba	F4	1029	1003	333	0	129	84	71	63
Jambi	F5	904	878	208	129	0	211	181	189
Prabumulih / Limau	F6	1101	1075	409	84	211	0	50	22
Pendopo	F7	1057	1031	369	71	181	50	0	37
Adera	F8	1080	1054	387	63	189	22	37	0



Gambar 3. Lokasi *Field* di Pulau Sumatera

Tabel 2. Matriks Jarak antar *Field* di Pulau Jawa

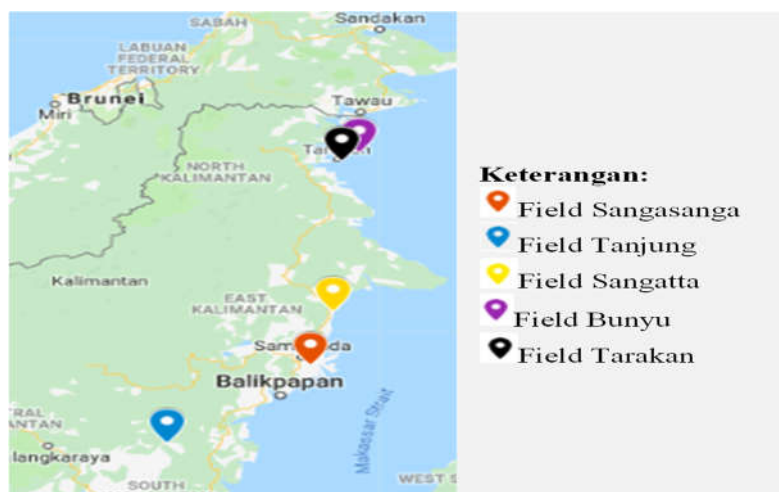
Nama <i>Field</i>		Jatibarang P1	Cepu P2	Poleng P3
Jatibarang	F1	0	358	443
Cepu	F2	358	0	95
Poleng	F3	443	95	0



Gambar 4. Lokasi *Field* di Pulau Jawa

Tabel 3. Matriks Jarak antar *Field* di Pulau Kalimantan

Nama <i>Field</i>		Sanggata P1	Sangasanga P2	Tanjung P3	Bunyu P4	Tarakan P5
Sanggata	F1	0	122	368	343	324
Sangasanga	F2	122	0	263	464	444
Tanjung	F3	368	263	0	680	655
Bunyu	F4	343	464	680	0	31
Tarakan	F5	324	444	655	31	0



Gambar 5. Lokasi *Field* di Pulau Kalimantan

3.2. Kebutuhan (*Demand*) setiap *Field*

Kebutuhan/permintaan dari setiap *field* berdasarkan data BAU tahun 2018 untuk material OCTG (*Oil Country Tubular Goods*). Tabel 4, Tabel 5, dan Tabel 6 adalah data kebutuhan/permintaan dalam satuan Metrik Ton (MT) setelah diolah.

Tabel 4. Data Kebutuhan (*Demand*) *Field* di Pulau Sumatera

Field	Demand (MT)
Rantau	1021
Pangkalan Susu	1605
Lirik	445
Ramba	1087
Jambi	2672
Prabumulih / Limau	3561
Pendopo	1194
Adera	1161

Tabel 5. Data Kebutuhan (*Demand*) *Field* di Pulau Jawa

Field	Demand (MT)
Jatibarang	1811
Cepu	940
Poleng	285

Tabel 6. Data Kebutuhan (*Demand*) *Field* di Pulau Kalimantan

Field	Demand (MT)
Sangatta	984
Sangasanga	2835

Field	Demand (MT)
Tanjung	659
Bunyu	3188
Tarakan	3684

3.3. Penentuan Lokasi *Distribution Center*

Model P-Median *problem* adalah model optimasi yang mengalokasikan sejumlah P fasilitas untuk memenuhi permintaan di banyak lokasi dengan biaya yang minimum [10]. Metode ini merupakan *mixed integer linear programming* yang menggunakan algoritma biner dan menghasilkan berupa bilangan 0 dan 1. Dengan model P-Median akan menentukan lokasi fasilitas yang terdekat pada sekumpulan konsumen (*node* atau titik) disekitarnya, sehingga menghasilkan solusi/*output* fasilitas yang tepat untuk dibangun dengan jarak paling optimal untuk memenuhi kebutuhan atau permintaan konsumen (*node* atau titik) [7]. Fungsi objektif dari metode P-Median adalah untuk meminimasi total jarak distribusi. Berikut ini adalah formula untuk metode P-Median:

Inputs

- h_i Demand di titik $i \in I$
- P Jumlah *distribution center* yang akan dibangun
- d_{ij} Jarak antara lokasi *demand* $i \in I$ dengan lokasi *distribution center* $j \in J$
- f_i Biaya membangun/sewa *distribution center* $j \in J$

Decision Variables

$Y_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{Bernilai 1 jika demand pada titik } i \in I \text{ terpenuhi oleh } \textit{distribution center} \text{ } j \in J \\ 0 & \text{Bernilai 0 jika tidak} \end{cases}$

$X_j = \begin{cases} 1 & \text{Bernilai 1 jika kandidat fasilitas dibangun pada node } j \in J \\ 0 & \text{Bernilai 0 jika tidak} \end{cases}$

Objective Function

Minimize $\sum_{i \in I} \sum_{j \in J} h_i d_{ij} Y_{ij} \quad (4)$

Constraints

Subject to

$\sum_{j \in J} Y_{ij} = 1 \quad \forall i \in I \quad (5)$

$\sum_{j \in J} X_j = P \quad (6)$

$Y_{ij} - X_j \leq 0 \quad \forall i \in I; \forall j \in J \quad (7)$

$X_j \in \{0,1\} \quad \forall j \in J \quad (8)$

$Y_{ij} \in \{0,1\} \quad \forall i \in I; \forall j \in J \quad (9)$

Fungsi tujuan pada Persamaan (4) meminimalkan jarak yang dilalui dari lokasi fasilitas (j) untuk memenuhi *demand* di titik (i). Persamaan (5) menjelaskan bahwa hanya ada satu fasilitas (j) yang memenuhi *demand* di titik (i). Jumlah Fasilitas yang akan dibangun sebanyak P dijelaskan pada Persamaan (6). Persamaan (7) memastikan bahwa *demand* di titik (i) hanya bisa dipenuhi jika lokasi fasilitas (j) terpilih untuk dibangun ($X_j = 1$). Persamaan (8) dan (9) menjelaskan model ini menggunakan algoritma biner dan menghasilkan bilangan 0 dan 1.

Proses perhitungan untuk penentuan lokasi *distribution center* dengan metode P-Median dilakukan dengan menggunakan *software* AMPL dengan solver Gurobi. Secara garis besar perangkat lunak tersebut berfungsi untuk melakukan pengolahan data terhadap suatu

permasalahan dalam bentuk permodelan matematika. Sehingga akan mempermudah proses perhitungan terutama bagi perhitungan yang membutuhkan banyak iterasi untuk menemukan hasil yang optimal. [Gambar 6](#), [Gambar 7](#), dan [Gambar 8](#) adalah *output* yang dihasilkan.

```

ampl: include Pmediansumatera.run
Gurobi 8.0.0: optimal solution; objective 3610338
plus 20 simplex iterations for intbasis
X [*] :=
P1 0
P2 0
P3 0
P4 1
P5 0
P6 0
P7 0
P8 0
;

```

Gambar 6. Hasil Penentuan Lokasi *Distribution Center* di Pulau Sumatera

[Gambar 6](#) adalah *output* yang dihasilkan pada *software* AMPL untuk penentuan lokasi *distribution center* di pulau Sumatera ketika jumlah *distribution center* yang akan dibangun adalah 1 (satu). Dapat dilihat bahwa P4 bernilai 1 (satu) artinya *distribution center* dapat dibangun di sekitar lokasi *field* Ramba.

```

ampl: include Pmedianjawa.run
Gurobi 8.0.0: optimal solution; objective 462775
plus 4 simplex iterations for intbasis
X [*] :=
P1 1
P2 0
P3 0
;

```

Gambar 7. Hasil Penentuan Lokasi *Distribution Center* di Pulau Jawa

[Gambar 7](#) adalah *output* yang dihasilkan pada *software* AMPL untuk penentuan lokasi *distribution center* di pulau Jawa ketika jumlah *distribution center* yang akan dibangun adalah 1 (satu). Dapat dilihat bahwa P1 bernilai 1 (satu) artinya *distribution center* dapat dibangun di sekitar lokasi *field* Jatibarang.

```

ampl: include Pmediankalimantan.run
Gurobi 8.0.0: optimal solution; objective 2108029
plus 9 simplex iterations for intbasis
X [*] :=
P1 0
P2 0
P3 0
P4 0
P5 1
;

```

Gambar 8. Hasil Penentuan Lokasi *Distribution Center* di Pulau Kalimantan

Gambar 8 adalah *output* yang dihasilkan pada *software* AMPL untuk penentuan lokasi *distribution center* di pulau Kalimantan ketika jumlah *distribution center* yang akan dibangun adalah 1 (satu). Dapat dilihat bahwa P5 bernilai 1 (satu) artinya *distribution center* dapat dibangun di sekitar lokasi *field* Tarakan.

3.4. Perhitungan Biaya Transportasi

Tabel 7. Perhitungan Biaya Transportasi ketika Menggunakan *Distribution Center*

No	Dari / Ke	Ke / Dari	Jumlah Metrik Ton	Unit	Harga Per Metrik Ton	Total Harga
1	Ramba	Rantau	356,00	MT	3.700.000,00	1.317.200.000
2	Ramba	Pangkalan Susu	489,00	MT	3.785.000,00	1.850.865.000
3	Ramba	Lirik	368,00	MT	3.200.000,00	1.177.600.000
4	Ramba	Jambi	888,00	MT	1.900.000,00	1.687.200.000
5	Ramba	Prabumulih / Limau	1.009,00	MT	2.000.000,00	2.018.000.000
6	Ramba	Pendopo	300,00	MT	1.990.000,00	597.000.000
7	Ramba	Adera	377,00	MT	2.000.000,00	754.000.000
8	Jatibarang	Cepu	2.056,00	MT	1.450.000,00	2.981.200.000
9	Jatibarang	Poleng	677,00	MT	1.670.000,00	1.130.590.000
10	Tarakan	Sangasanga	3.443,00	MT	2.600.000,00	8.951.800.000
11	Tarakan	Tanjung	1.247,00	MT	3.280.000,00	4.090.160.000
12	Tarakan	Bunyu	3.892,00	MT	1.950.000,00	7.589.400.000
13	Tarakan	Sangatta	1.668,00	MT	3.250.000,00	5.421.000.000
T O T A L H A R G A (R U P I A H)						39.566.015.000

Biaya Transportasi yang dihasilkan ketika menerapkan lokasi *distribution center* berdasarkan hasil dari perhitungan P-Median sebesar Rp 36.566.015.000 seperti terlihat pada **Tabel 7**. Biaya tersebut lebih rendah 13% atau sebesar Rp 6.167.325.000 dibandingkan biaya BAU tanpa menggunakan *distribution center*. Hal ini disebabkan karena banyaknya proses transportasi antar pulau yang menyebabkan tingginya frekuensi penggunaan multimoda transportasi yang memiliki kecenderungan harga yang lebih mahal. Dengan adanya *distribution center* yang berfokus menangani permintaan di satu pulau saja menyebabkan pengelolaan persediaan juga lebih tertata, dan waktu distribusi yang lebih singkat.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa hasil optimal yang diperoleh untuk penentuan lokasi *distribution center* dengan metode P-Median adalah membangun fasilitas *distribution center* di sekitar *Field* Jatibarang untuk pulau Jawa, *Field* Tarakan untuk pulau Kalimantan, dan *Field* Ramba untuk pulau Sumatera.

Perbandingan biaya setelah menggunakan

Berikut ini adalah perhitungan biaya BAU untuk memenuhi *demand* dengan mekanisme menggunakan *distribution center* untuk memenuhi permintaan/kebutuhan di setiap pulau dengan data permintaan/kebutuhan BAU di tahun 2018. Perhitungan biaya dilakukan dengan mengalikan data *demand* dengan satuan Metrik Ton dan biaya transportasi untuk setiap rute transportasi.

fasilitas *distribution center* menghasilkan penurunan biaya sebesar 13% atau sebesar Rp 6.167.325.000. Implikasi yang akan terjadi dengan kebijakan pembangunan *distribution center* serta pertimbangan penentuan lokasi menggunakan metode P-Median untuk kegiatan BAU di PT Pertamina EP dapat membuat proses distribusi material lebih efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. F. Ana Fitriyatus S, Bambang Juanda, "Peramalan Penyediaan dan Konsumsi Bahan Bakar Minyak Indonesia dengan Model Sistem Dinamik," *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Indonesia*, vol. 17, pp. 118-137, 2017. <https://jepi.fe.ui.ac.id/index.php/JEPI/article/view/661>
- [2] Anonim, "BP Statistical Review of World Energy 2019," ed. London, 2019. <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2019-full-report.pdf>

- [3] P. Gandhi, "Analisis Kualitatif Nilai Ekspor Migas Indonesia Dan Kepemilikan Blok Migas Oleh Perusahaan Asing Di Indonesia," *Journal of Agriculture, Resource, and Environmental Economics*, vol. 1, pp. 87-101, 2014. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jaree/article/view/11302>
- [4] R. S. Mandira Agarwal, and Lixin Mathew Alex, "Challenges in Supply Chain Management in Upstream Sector of Oil and Gas Industry," presented at the Agro Supply Chain Conference, University of Petroleum & Energy Studies, Dehradun, 2016. https://www.researchgate.net/publication/315743216_Challenges_in_Supply_Chain_Management_in_Upstream_Sector_of_Oil_and_Gas_Industry
- [5] D. A. v. D. A.T.C. Onstein, and L.A. Tavasszy, "Distribution Structure and Distribution Centre Location Decision-Making - A Review " presented at the Vervoerslogistiek Werkdagen, Delft University of Technology, 2015. https://www.researchgate.net/publication/317167331_distribution_structure_and_distribution_centre_location_decision-making-a_review
- [6] R. Martono, *Manajemen Logistik Terintegrasi*. Jakarta: PPM Manajemen, 2015.
- [7] Mark S. Daskin and K. L. Maass, "The p-Median Problem," in *Location Science*, N. S. Laporte G., Saldanha da Gama F., Ed., ed Switzerland: Springer, Cham, 2015. <https://pdfs.semanticscholar.org/2094/882d425fe9b3f668eaafbcf8ac0bba478b5f.pdf>
- [8] M. F. Subhan Hartanto, Andysah Putera Utama Siahaan, and Wirda Fitriani, "Haversine Method in Looking for the Nearest Masjid " *International Journal of Recent Trends in Engineering and Research*, vol. 03, pp. 187-195, 2017. <https://www.ijrter.com/papers/volume-3/issue-8/haversine-method-in-looking-for-the-nearest-masjid.pdf>
- [9] R. Yulianto, Awang Harsa Kridalaksana, "Penerapan Formula Haversine pada Sistem Informasi Geografis Pencarian Jarak Terdekat Lokasi Lapangan Futsal," *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, vol. 13, pp. 14-21, 2018. <http://e-journals.unmul.ac.id/index.php/JIM/article/view/1027>
- [10] S. I. S. Mehmet Kursat Oksuz, Gulgam Kayakutlu, "A Genetic Algorithm for the P-Median Facility Location Problem," presented at the Conference Paper, Istanbul Technical University, 2016. https://www.researchgate.net/publication/305380696_A_Genetic_Algorithm_for_the_p-Median_Facility_Location_Problem

Biografi Penulis



Raihan Ahmad Fadhil

Saat ini tercatat sebagai mahasiswa program Sarjana di Program Studi Teknik Logistik, Universitas Pertamina.



Eko Gito Probowo

Berkarir di fungsi *Supply Chain Management*, dengan posisi *Demand Operations Analyst* di PT Pertamina EP.



A. A. N. Perwira Redi

Dr. Redi adalah dosen tetap Jurusan Teknik Logistik Universitas Pertamina. Berpengalaman sebagai Research Fellow di Monash University, Australia. Memperoleh gelar S2 dan S3 di National Taiwan University of Science and Technology (NTUST).