

# PENENTUAN LOKASI FASILITAS *CROSSDOCK* PADA KOTA METROPOLIS DENGAN PENDEKATAN *CENTER OF GRAVITY* (Studi Kasus: Kota Surabaya)

Moch. Anshori<sup>1</sup>, Ahmad Fatih Fudhla<sup>2</sup>, Agus Hidayat<sup>3</sup>

Teknik Industri, Fakultas Teknik  
Universitas Maarif Hasyim Latif, Sidoarjo, Indonesia  
e-mail: <sup>1</sup>ansori@dosen.umaha.ac.id, <sup>2</sup>fatih\_fudhla@dosen.umaha.ac.id, <sup>3</sup>agushidayat2251@gmail.com

Diterima: 2 Oktober 2017. Disetujui : 19 Nopember 2017. Dipublikasikan : 4 Desember 2017



©2017 –TESJ Fakultas Teknik Universitas Maarif Hasyim Latif. Ini adalah artikel dengan akses terbuka di bawah lisensi CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

## ABSTRAK

Untuk memenuhi kebutuhan pasokan barang pada kota metropolis yang padat penduduk, kendaraan angkut besar tidak bisa langsung masuk ke dalam kota, karena adanya batasan kelas jalan. Penentuan lokasi fasilitas *cross dock* menjadi sangat vital karena akan sangat berpengaruh pada seberapa responsif pasokan barang dari titik pasokan ke semua retail yang ada di dalam kota. Sebagai study kasus, di dalam penelitian ini dilakukan pemilihan lokasi terbaik di antara beberapa alternatif lokasi fasilitas *cross dock* untuk menyokong kebutuhan logistik retail modern di Surabaya. Berdasarkan *Focus Group Discussion (FGD)* Didapatkan 4 alternatif lokasi yang bisa digunakan untuk fasilitas *cross dock*. Dengan menggunakan metode *Center of Gravity (CoG)* didapatkan Lokasi fasilitas *cross dock* yang paling kecil cost-nya adalah lokasi alternatif dengan *TC* : sebesar 43.359,2 yang berada di daerah Surabaya Timur.

**Kata kunci:** *cross dock*, *center of gravity*

## PENDAHULUAN

Logistik merupakan perencanaan dan pengendalian aliran material dan informasi dalam sebuah organisasi baik di sektor publik maupun swasta (Ghiani, Laporte, & Musmanno, 2004). Dengan semakin pesatnya perkembangan bisnis *E-Commerce* maka akan semakin banyak barang yang masuk dari berbagai kawasan, baik dalam maupun luar negeri. Kota Surabaya merupakan kota besar kedua di Indonesia setelah Jakarta. Berdasarkan data BPS Provinsi Jawa Timur, Jumlah penduduk Surabaya pada tahun 2016 mencapai 3 juta jiwa. Populasi penduduk yang tinggi serta arus urbanisasi yang semakin meningkat akan berdampak tingginya pasokan barang.

Kendala yang utama pada sebuah kota metropolis seperti Surabaya adalah kendaraan angkut besar tidak bisa langsung masuk kota Surabaya, sehingga perlu suatu fasilitas yang bisa melakukan interchange moda ke kendaraan angkut yang lebih kecil. Fasilitas itu disebut dengan *Crossdock*. Lokasi fasilitas *cross dock* menjadi sangat vital karena akan menentukan seberapa responsif pasokan barang ke retail yang ada di tengah kota. penelitian ini akan mengkaji alternative lokasi yang memungkinkan untuk digunakan sebagai Fasilitas *crossdock* dan dengan

pendekatan *Center of Gravity (CoG)* dipilih alternatif terbaik.

## Logistik perkotaan

Logistik perkotaan (*city logistics*) menurut Barcelo, Grzybowska, & Pardo (2005) sebagai pergerakan aliran barang untuk menyuplai barang ke daerah pusat perkotaan dengan menggunakan moda transportasi pengangkut.

Sedangkan arti logistik sendiri merupakan perencanaan dan pengendalian aliran material dan informasi dalam sebuah organisasi baik di sektor publik maupun swasta (Ghiani, Laporte, & Musmanno, 2004).

Distribusi adalah kegiatan penyampaian produk dari produsen sampai ke konsumen sebagai pemakai akhir (Kotler, Saliba, & Bruce, 1991). Kegiatan distribusi merupakan suatu hal yang utama dalam suatu usaha manufaktur. Dalam sebuah distribusi, akan menciptakan sebuah sistem yang terpadu dari satu koordinat ke koordinat lain.

Menurut Ghiani, Laporte, & Musmanno (2004) "secara garis besar strategi distribusi dibedakan menjadi tiga, yaitu *cross docking* (atau sering disebut *just in time distribution*), *direct shipment*, dan *warehousing*". Dalam penelitian ini difokuskan pada strategi distribusi *cross docking*.

Berbeda dengan gudang tradisional, sistem *cross docking* adalah gudang yang langsung

mengirimkan barang dan tidak menyimpan barang tersebut (Shuib & Fatthi, 2012). Salah satu hal terpenting dalam manajemen rantai pasok adalah bagaimana mengontrol aliran fisik dari rantai pasok. Masyarakat perkotaan yang heterogen dengan kebutuhan yang beranekaragam menyebabkan variasi produk yang beragam juga. Hal ini mengakibatkan semakin banyaknya barang yang masuk dengan jumlah sedikit tetapi variasinya banyak.

Dengan sistem *cross docking* dapat mengurangi biaya simpan dan angkut dalam *Pasok chain*, hal ini dikarenakan dari berbagai type produk yang datang dari truk dibongkar, dipilah kemudian di muat kembali kedalam truk pengiriman. Jika ada beberapa produk yang tidak ada pesanan pengiriman akan disimpan pada tempat penyimpanan sementara yang ada di lokasi *cross dock* tersebut.

Pada sistem *cross docking*, diperlukan proses pemindahan muatan yang efisien sehingga diperlukan sinkronisasi truk masuk dan truk keluar agar penyimpanan didalam terminal tetap rendah dan dapat mencapai pengiriman yang tepat waktu (Puspitasari & Santosa, 2011).

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dibagi menjadi 3 sub yang masing-masing terkait antara satu dengan lainnya. Secara keseluruhan tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut (lihat Gambar 1 untuk diagram terkait):

1. Studi literatur untuk memperoleh *state of the art* yang lebih lengkap dari pengelolaan logistik perkotaan, terutama yang terkait dengan infrastruktur logistik, model penaksiran, dan model aliran barang untuk wilayah perkotaan. Studi literatur akan dilakukan dengan terlebih dahulu melakukan pencarian literatur di database jurnal *sciencedirect* ataupun sumber-sumber lain seperti buku, laporan penelitian terdahulu yang terkait, ataupun dokumen-dokumen lain dari Departemen Perhubungan ataupun Badan Perencanaan Kota Surabaya.
2. Pendataan infrastruktur logistik perkotaan yang terkait dengan kegiatan logistik industri dan komersial. Sebelum pendataan dilakukan, akan dibuat suatu instrumen pendataan yang didalamnya termasuk definisi dan klasifikasi infrastruktur logistik perkotaan (termasuk antara lain pelabuhan peti kemas, fasilitas kargo udara, fasilitas pergudangan, logistics hub, dan fasilitas *cross-docking*). Pendataan akan dilakukan melalui pencarian data sekunder ataupun data primer (yang diperoleh melalui kunjungan lapangan). Data sekunder akan

didapatkan antara lain dari kantor dinas atau lembaga terkait.

3. Pengembangan model simulasi penentuan lokasi *cross docking* di Surabaya. Model simulasi dikembangkan untuk mengevaluasi kondisi saat ini serta beberapa skenario alternatif. Diharapkan dari simulasi ini diperoleh skenario yang lebih baik dari kondisi saat ini dan menjadi dasar masukan bagi pemerintah.

Pengembangan model untuk penjadwalan kendaraan *cross docking* di perkotaan. Model akan dikembangkan dengan dasar model penjadwalan kendaraan yang heterogen dengan pembatas kelas jalan yang bisa dilalui oleh kendaraan. Dalam hal ini metode yang akan digunakan adalah *Vehicle Routing Problem* atau model lain yang cocok. Metode *center of gravity* atau *gravity location models* merupakan salah satu metode yang bisa digunakan untuk menentukan lokasi fasilitas (misal gudang atau pabrik) yang menjadi penghubung antara sumber-sumber pasokan dan beberapa lokasi pasar.

Secara matematis perhitungan *center of gravity* (Ballou, 2003) sebagai berikut :

$$TC_j = \frac{\sum_i D_{ij} \cdot V_i}{i} + \frac{\sum_k D_{jk} \cdot V_k}{k} \quad (1)$$

dengan :

*I*: titik *pasok*

*J*: titik *cross dock*

*K*: titik *demand / retail*

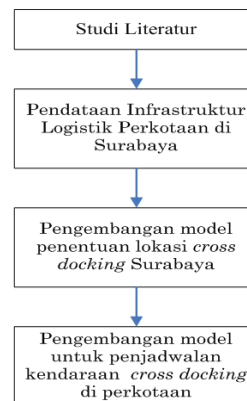
*TC<sub>j</sub>*: total cost yang dikeluarkan *cross dock j* (cost ≠ rp, \$)

*D<sub>ij</sub>*: jarak *pasok i* ke titik *cross dock j*

*D<sub>jk</sub>*: jarak *cross dock j* ke titik *demand/retail k*

*V<sub>i</sub>*: jumlah volume pasokan dari titik *pasok i*

*V<sub>k</sub>*: jumlah volume pasokan ke *demand/retail k*



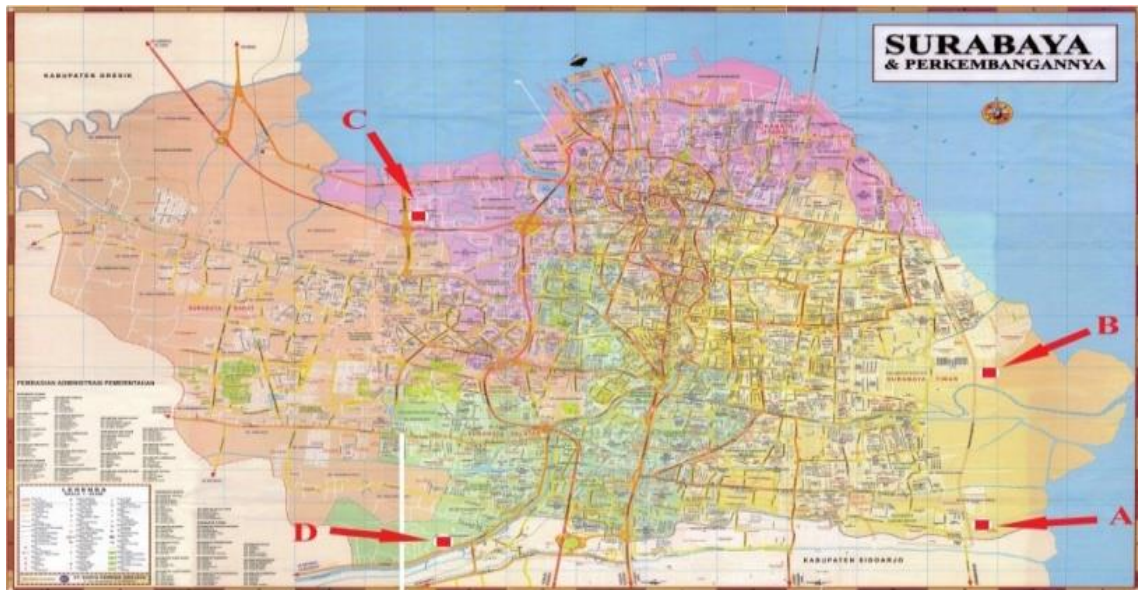
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Lokasi Alternatif *Cross Dock*

Pemilihan lokasi fasilitas *cross dock* yang baik harus memenuhi kriteria-kriteria sebagai berikut:

1. biaya transportasi
2. luas lahan



Gambar 2. Lokasi alternatif *cross dock*

3. jaringan distribusi produk

4. musibah dan keamanan

Penempatan lokasi *cross dock* harus jauh dari daerah rawan bencana dan keamanan harus terjamin seperti bebas perampokan, pembunuhan dan lain-lain.

Terdapat empat lokasi alternatif, lokasi alternatif *cross dock* bisa dilihat di Gambar 2, yaitu :

1. Lokasi Alternatif A

Lokasi alternatif A terletak di desa Tambaksono Kec. Waru Sidoarjo secara koordinat geografis terletak sekitar koordinat geografis  $7^{\circ}20'48.7''$  S dan  $112^{\circ}48'09.8''$  E. Lokasi yang strategis berada di perbatasan dengan Surabaya, dekat dengan bandara internasional Juanda, area terbuka yang masih banyak, serta pembangunan jalur lingkaran luar yang saat ini sedang digarap yang kedepannya akan mempermudah akses kendaraan besar masuk, hal tersebut sangatlah mendukung lokasi alternatif ini.

2. Lokasi Alternatif B

Lokasi alternatif B terletak di Kelurahan Keputih Kec. Sukolilo Surabaya Timur secara koordinat geografis terletak sekitar koordinat geografis  $7^{\circ}17'46.8''$  S dan  $112^{\circ}48'34.9''$  E. Dengan dibangunnya jalur lingkaran luar membuat kendaraan besar kedepannya bisa masuk, area terbuka yang masih banyak membuat harga tanah yang masih murah menjadikan lokasi ini cocok untuk dibangun lokasi fasilitas *cross dock*.

3. Lokasi Alternatif C

Lokasi alternatif C terletak di Kelurahan Greges Kec. Asemrowo Surabaya Barat secara koordinat geografis terletak sekitar koordinat geografis  $7^{\circ}14'17.9''$  S dan  $112^{\circ}41'02.9''$  E. Lokasi yang strategis dekat dengan pelabuhan Tanjung Perak dan akses kendaraan besar bisa masuk melalui

jalur tol membuat barang baik dari dalam maupun luar negeri mudah mengakses lokasi tersenut serta area terbuka yang masih banyak menjadikan pilihan lokasi alternatif berikutnya.

4. Lokasi Alternatif D

Lokasi alternatif D terletak di Kelurahan Karang Pilang Kec. Karang Pilang Surabaya Selatan secara koordinat geografis terletak sekitar koordinat geografis  $7^{\circ}20'36.3''$  E dan  $122^{\circ}41'35.5''$  S. Lahan terbuka masih ada meskipun tidak seluas pada alternatif A, B dan C. Yang perlu dipertimbangkan pada alternatif lokasi ini adalah mudahnya akses masuk kendaraan besar.

**Titik Pengiriman**

Menurut (Purwanti, Khoerunnisa, Prasetyanto, & Annisa, 2013), pasar modern adalah pasar yang dikelola dengan manajemen modern, umumnya terdapat diperkotaan, sebagai penyedia barang dan jasa dengan mutu dan pelayanan yang baik kepada konsumen yang umumnya anggota kelas menengah ke atas. Retail modern dibagi menjadi dua yaitu retail modern berjaringan dan Mandiri.

**Retail Modern Berjaringan**

Retail modern berjaringan merupakan toko dengan sistem pelayanan mandiri, menjual berbagai jenis barang secara eceran, ada 3 kelompok ritel modern berjaringan berdasarkan fasilitas dan ukurannya yaitu Minimarket, Medium market dan Hypermarket.

1. Minimarket

Minimarket adalah toko yang berukuran kecil, tetapi pengelolaannya menerapkan sistem swalayan, asumsi volume pengiriman minimarket sebanyak 3 Unit Volume dalam sehari. Di minimarket ini menyediakan barang

Tabel 1. Jarak minimarket terhadap alternatif *cross dock*

NO	NAMA RETAIL	ALAMAT	KODE	JARAK LOKASI ALTERNATIF ( KM)			
				A	B	C	D
1	Indomart	Jl Kebraon VB No 11, Karang Pilang	I-1	16,4	18,5	20,5	2,2
2	Indomart	Jl Griya Kebraon Tengah. Blok L No1 , Karang Pilang	I-2	16,8	18,9	20,8	2,6
3	Indomart	Jl a ii Balas Klumprik,	I-3	17,7	21,2	18,8	3,5
4	Indomart	Jl Raya Menganti Wiyung. Kedurus	I-4	15,8	15,8	17,8	4,6
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
253	Alfamart	Jl Sultan Iskandar Muda, Ampel.	A-131	19,2	13,3	13,0	19,5

Tabel 2. Jarak medium market terhadap alternatif *cross dock*

NO	NAMA RETAIL	ALAMAT	KODE	JARAK LOKASI ALTERNATIF ( KM)			
				A	B	C	D
1	Alfamidi	Jl Siwalankerto, Siwalankerto, Wonocolo	AM-1	11,4	13,3	20,8	7,8
2	Alfamidi	Jl Raya Diponegoro No. 110-111, Sawahan	AM-2	17,5	10,8	12,8	12,2
3	Alfamidi	Jl Darmawangsa No 72A, Gubeng	AM-3	13,2	8,1	16,7	14,2
4	Alfamidi	Jl Raya Menur Pumpungan, Sukolilo	AM-4	9,7	7,0	20,3	14,8
....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
33	Alfamidi	Jl Raya Lontar, Sambikerep	AM-33	24,6	20,7	11,9	13,8

Tabel 3. Jarak hypermarket terhadap alternatif *cross dock*

NO	NAMA RETAIL	ALAMAT	KODE	JARAK LOKASI ALTERNATIF ( KM)			
				A	B	C	D
1	Carrefour	Jl Gembong No 20 -30 ITC	C-1	18,1	12,1	11,6	16,3
2	Carrefour	Jl Dukuh Kupang No 126	C-2	17,4	13,6	14,1	10,5
3	Carrefour	Jl Ahmad Yani No 260	C-3	11,3	14,5	22,0	5,9
4	Carrefour	Jl Bubutan No 1-7	C-4	18,8	12,0	11,8	13,5
23	Lottmart	Jl Mayjen Yono Suwoyo no 2	L-3	21,1	18,5	12,8	12,0

keperluan sehari-hari/kebutuhan pokok yang sebagian besar terletak di pemukiman /perumahan. Di Indonesia ada dua pemain utama dalam usaha minimarket yaitu Indomaret dan alfamart. Jumlah 122 gerai indomaret dan 131 gerai alfamart yang dijadikan sampel pada penelitian ini, total retail minimarket 253 gerai.

## 2. Medium Market

Ukuran Medium market lebih besar Minimarket, asumsi volume pengiriman minimarket sebanyak 7 Unit Volume dalam sehari. Barang yang ada di Minimarket tersedia juga di Medium market, disini daging dan buah juga tersedia. Contoh Medium market adalah Alfamidi.

Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2 diketahui jumlah dan jarak masing-masing gerai medium market dengan masing-masing fasilitas alternatif *cross dock*. Jumlah gerai medium market yang dijadikan sampel 33 gerai medium market se-Surabaya

## 3. Hypermarket

Hypermarket merupakan toko ritel yang dijalankan dengan mengkombinasikan model *discount store*, supermarket, dan warehouse store di satu tempat, asumsi volume pengiriman minimarket sebanyak 15 Unit Volume dalam sehari. Barang-barang yang ditawarkan meliputi produk grosiran, minuman, hardware, bahan

bangunan, perlengkapan automobile, perabot rumah tangga, dan juga furniture.

Hypermarket menawarkan pilihan barang yang lebih banyak dibanding Medium market dan Minimarket, sementara harga yang ditawarkan Hypermarket relatif sama bahkan pada beberapa barang bisa lebih murah daripada Medium market dan Minimarket.

Pada kelompok Hypermarket hanya terdapat 5 peritel dan 3 diantaranya menguasai 88,5% pangsa omset Hypermarket di Indonesia. Tiga pemain utama tersebut adalah Carrefour yang menguasai hampir 50% pangsa omset hypermarket di Indonesia, Hypermart (Matahari PutraPrima) dengan pangsa 22,1%, dan Giant (Hero Grup) dengan 18,5%.

Tabel 3 memberi Gambaran bahwa jumlah hypermarket yang di jadikan sampel berjumlah 28 gerai. Terdiri dari Carrefour, giant, lotte dan hypermart.

## Retail Mandiri

Retail mandiri merupakan toko kelontong (minimarket) yang masih bersifat konvensional yang menjual kebutuhan sehari-hari yang hanya dimiliki perorangan dan mudah diakses umum dan bersifat lokal. asumsi volume pengiriman retail sebanyak 3 Unit Volume dalam sehari. Retail ini sering dijumpai di rumah padat penduduk dan jauh dari ritail modern meskipun ada beberapa yang tetap eksis.



Tabel 4. Jarak retail mandiri market terhadap alternatif *cross dock*.

NO	NAMA RETAIL	ALAMAT	KODE	JARAK LOKASI ALTERNATIF ( KM)			
				A	B	C	D
1	Toko Putri	Gg. Dahlia No 26, Tanah Kali Kedinding	M1	18,6	12,7	17,7	21,3
2	Toko Asyifa	Gg. Dahlia No 2, Tanah Kali Kedinding	M2	18,5	12,6	17,6	21,2
3	Lancar 2	Kedinding Lor , Tanah Kali kedinding	M3	18,5	12,7	17,6	21,3
4	Toko Wardah	Jl. Kedinding Lor, Tanah Kali Kedinding	M4	18,1	12,2	17,2	20,8
....	....	....	....	....	....	....	....
....	....	....	....	....	....	....	....
238	Toko Ibu Sapuan	Jl Setro Baru Utara VII No 18 Gading, Tambak Sari	M238	16,4	10,5	18,2	21,8

Tabel 5 Total jarak volume titik Pasok ke titik *alternatif cross dock*.

TITIK SUPPLY	JARAK FASILITAS CROSS DOCK (KM)				Dij	VOLUME (Vi)	Dij . Vi
	A	B	C	D			
1	21,3	19,5	22,1	10,2	73,1	743	54.313,3
2	31,2	17,2	12,7	21,5	82,6	106	8.755,6
3	44,2	36,5	22,1	34,4	137,2	425	58.310,0
4	15,2	20,1	23,9	1,8	61,0	850	51.850,0
	111,9	93,3	80,8	67,9	353,9	2124	173.228,9
							$\Sigma(\text{Dij} \cdot \text{Vi})$

Tabel 6. Total jarak volume dari titik *cross dock* ke titik *demand*.

NO	JENIS RETAIL	CROSS DOCK				JUMLAH
		A	B	C	D	
1	MINIMARKET MODERN	11.650,2	9.385,5	12.645,0	11.116,5	44.797,2
2	MEDIUM MARKET	3.351,6	2.997,4	4.063,5	2.660,0	13.072,5
3	HYPERMARKET	6.471,0	5.088,0	7.003,5	4.975,5	23.538,0
4	MANDIRI	13.746,0	11.229,6	10.460,4	11.289,9	46.725,9
	JUMLAH	35.218,8	28.700,5	34.172,4	30.041,9	128.133,6
						$\Sigma(\text{Djk} \cdot \text{Vk})$

Retail mandiri keberadaannya sulit di deteksi dengan google map, sehingga dalam pengukuran jarak memerlukan tingkat kerja ekstra dengan mendatangi langsung ke lokasi retail tersebut. Dalam penelitian ini peneliti mengambil sampel 238 gerai retail mandiri yang tersebar di 31 kecamatan se-Surabaya seperti tersaji pada Tabel 4.

#### Titik Pasokan Barang.

Titik Pasok atau pintu masuk barang ke lokasi *cross dock* di tentukan dari mana barang tersebut diproduksi atau diadakan, sehingga pintu masuk ke Surabaya dipilih berdasarkan jarak terdekat atau biaya termurah. Dengan 20 sampel, didapatkan bahwa Titik Pasok 1: 7 produsen (35%), Titik pasok 2 : 1 produsen (5%), Titik Pasok 3 : 4 Produsen (20%) dan Titik Pasok 4: 8 Produsen (40%). Ada 4 titik Pasok untuk masuk ke Surabaya, yaitu :

##### 1. Titik Pasok 1.

Lokasi titik Pasok 1 berada di pintu masuk Tol Waru, Sidoarjo. Kebanyakan produk yang masuk dari arah selatan seperti, sebagian Sidoarjo, sebagian Mojokerto serta barang yang datangnya dari arah timur pulau Jawa serta Bali. Banyak pasokan yang dipasok 35% dari total keseluruhan pasokan yang masuk ke Surabaya.

##### 2. Titik Pasok 2.

Lokasi titik Pasok 2 berada di pelabuhan Tanjung Perak, Surabaya. Kebanyakan produk yang masuk dari laut berasal dari luar pulau atau luar negeri, banyak pasokan yang dipasok 5% dari total keseluruhan pasokan yang masuk ke Surabaya.

##### 3. Titik Pasok 3.

Lokasi titik Pasok 3 berada di pintu masuk Tol Romokalisari , Benowo, Surabaya. Kebanyakan produk yang masuk dari arah barat seperti Semarang, Jakarta dll. Banyak pasokan yang dipasok 20 % dari total keseluruhan pasokan yang masuk ke Surabaya.

##### 4. Titik Pasok 4.

Lokasi titik Pasok 4 berada di pintu masuk Tol Karang Pilang (dalam proses pengerjaan,2017), Surabaya. Kebanyakan produk yang masuk dari arah selatan seperti Gresik, sebagian Sidoarjo, sebagian Mojokerto dll. Banyak pasokan yang dipasok 40% dari total keseluruhan pasokan yang masuk ke Surabaya.

Jika setiap harinya terdapat 2.124 Unit Satuan Volume barang yang masuk ke Surabaya, maka sumber pasokan dari tiap titik pasok masing-masing sebesar 743; 106; 425 dan 850 unit volume barang.

Tabel 5 menunjukkan bahwa jarak terbesar dari titik Pasok adalah alternatif *cross dock* titik A sebesar 111,9 km. kemudian titik B, titik C.

Sedangkan titik *D* merupakan jarak terpendek. Untuk total jarak kali volume  $\sum(D_{ij} \cdot V_i)$  adalah 173.241 km.unit volume.

Menghitung total jarak titik *cross dock* *j* ke titik *demand* *k* ( $D_{jk}$ ) kali volume dari titik *demand* *k* ( $V_k$ ) dengan menggunakan persamaan  $\sum(D_{jk} \cdot V_k)$ . Hasil perkalian bisa dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 memperlihatkan bahwa titik *D* bernilai paling rendah dan titik *A* nilai dengan tertinggi. Sedangkan jarak  $\sum(D_{jk} \cdot V_k)$  adalah 128.133,6 km.unit volume.

Menghitung total jarak volume masing-masing titik *cross dock* (*TC*) dari titik Pasok (*i*) dan titik *demand* (*k*)

$$\begin{aligned}
 TC_A &= \frac{\sum_i D_{ij} \cdot V_i}{i} + \frac{\sum_k D_{jk} \cdot V_k}{k} \\
 &= \frac{173.288,9}{4} + \frac{35.218,8}{552} \\
 &= 43.322,23 + 63,80 \\
 &= 43.386,03
 \end{aligned}$$

Dengan perhitungan yang sama sehingga dapat dibandingkan dari ke-empat titik *cross docking* sebagai berikut pada Tabel 7.

Tabel 7. Perbandingan total cost

Total Cost	
TC <sub>B</sub>	43.359,2
TC <sub>D</sub>	43.361,6
TC <sub>C</sub>	43.369,1
TC <sub>A</sub>	43.386,0

Pada Tabel 7 menunjukkan bahwa total *cost* pada alternatif lokasi *B* menunjukkan total *cost* terendah (43.359,2). Hal tersebut memberikan gambaran bahwa lokasi sekitar koordinat geografis 7°17'46.8"S dan 112°48'34,9"E yang berada di Kelurahan Keputih Kec. Sukolilo Surabaya Timur menjadi kandidat terkuat dalam penempatan lokasi *cross dock*.

### PENUTUP

Terdapat empat kelompok titik pengiriman dalam pemetaan lokasi retail, yaitu; minimarket, medium market, hypermarket dan retail mandiri. Minimarket dan retail mandiri cenderung memilih lokasi sedekat mungkin dengan konsumen, hal ini berbeda dengan medium market dan hypermarket yang lebih cenderung dekat dengan golongan menengah ke atas.

Empat titik pasok dalam jaringan sistem *cross docking* yaitu Titik Pasok 1, 2, 3 dan 4 dengan prosentase secara berurut 35 %, 5%, 20% dan 40%, memberi gambaran bahwa titik pasok tertinggi adalah Titik Pasok 4 dengan pasokan sebanyak 40% dari barang yang masuk Surabaya.

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan *center of gravity* maka diperoleh

lokasi fasilitas *cross dock* yang paling kecil nilai *TC* adalah lokasi alternatif titik *B* dengan *TC* : sebesar 43.359,2 lokasi yang diwakili titik *B* adalah kec. Sukolilo, Surabaya Timur di sekitar koordinat geografis 7°17'46.8"S dan 112°48'34,9"E.

### DAFTAR PUSTAKA

Ballou, R. H. (2003). *Business Logistics/Supply Chain Management* (Fifth ed.). New Jersey: Prentice Hall.

Barcelo, J., Grzybowska, H., & Pardo, S. (2005). *Vehicle Routing and Scheduling Models, Simulation and City Logistics*. Catalunya: Universitat Politecnica.

Chopra, S., & Meidl, P. (2001). *Supply Chain Management : Strategy, Planning and Operation*. New Jersey : Upper Saddle River.

Ghiani, G., Laporte, G., & Musmanno, R. (2004). *Introduction to logistics systems planning and control*. Chichester: John Wiley & Sons.

Kotler, P., Saliba, S., & Bruce, W. (1991). *Marketing management: Analysis, planning, and control: Instructor's Manual*. New Jersey: Prentice Hall.

Panaman, S. (2008). Menuju Pasar yang Berorientasi pada Perilaku Konsumen. *In A material in the National Meeting on the Traditional Market Development*. Puncak, Bogor: the Deputy of the MSMEs Resource Study.

Prasnowo, M. A., Khomaruddin, A., & Hidayat, K. (2017). Strategi Pengembangan Sentra Industri Kecil Menengah Produksi Krupuk. *Teknika: Engineering and Sains Journal*, 1(1), 17-24.

Purwanti, N. I., Khoerunnisa, R., Prasetyanto, A. E., & Annisa, F. R. (2013). engkaji perbandingan pola perilaku konsumen di pasar modern (retail) dan di pasar tradisional. *Program Kreativitas Mahasiswa-Penelitian* .

Puspitasari, P. D., & Santosa, B. (2011). *Penjadwalan Truk pada Sistem Cross Docking dengan Penyimpanan Sementara dengan Algoritma Hybrid Cross Entropy-Genetic Algorithm*. Surabaya: Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Retnowati, D. (2017). Analisa Risiko K3 dengan Pendekatan Hazard and Operability Study (HAZOP). *Teknika: Engineering and Sains Journal*, 1(1), 41-46.

Shuib, A., & Fatthi, W. N. (2012). A review on quantitative approaches for dock door assignment in cross-docking. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 2 (5), 370-374.