

Penentuan Lokasi Fasilitas *Postponement* Pada Rantai Pasok *Ordinary Portland Cement*

Fauzan Romadlon^{1*}, Hadi Kurniawan²

Abstract. This research deals with the problem of postponement facility siting for distributing OPC cements produced by PT. Semen Jawa. In order to obtain the optimum value of the site location, centre of gravity (CoG) method is applied. From calculation, a location in Jatiwarna, Bekasi with longitude and latitude of -6.30687 dan 106.9311, respectively, is selected. In addition, for the reason of efficiency, it is suggested in this paper the PT. Semen Jawa should share a location of SCG batching plant in Kampung Rambutan as a postponement facility.

Keywords: postponement facility, center of gravity, ordinary portland cement

Abstrak. Penelitian ini berkenaan dengan penentuan lokasi postponement dalam kaitannya dengan distribusi semen OPC yang dihasilkan oleh PT. Semen Jawa. Untuk mendapatkan nilai optimal lokasi postponement tersebut, digunakan metode Center of Gravity (CoG). Dari perhitungan, diperoleh titik longitude dan latitude sebesar -6,30687 dan 106,9311, di kawasan Jatiwarna, Bekasi, sebagai lokasi optimal. Letak koordinat tersebut berada di kawasan Jatiwarna, Bekasi. Di samping itu, untuk efisiensi, PT. Semen Jawa disarankan untuk melakukan sharing lokasi dengan batching plant SCG di Kampung Rambutan, Jakarta Timur sebagai lokasi fasilitas postponement.

Kata Kunci: fasilitas postponement, center of gravity, ordinary portland cement

I. PENDAHULUAN

PT. Semen Jawa (selanjutnya disebut PTSJ) adalah perusahaan semen di Indonesia dibawah *holding Siam Cement Group* (SCG). SCG adalah salah satu konglomerasi dari negara Thailand. PT. Semen Jawa beroperasi pada tahun 2015 dan berlokasi di kabupaten Sukabumi, Jawa Barat. Produk semen yang dihasilkan adalah *Ordinary Portland Cement* (OPC) dan *Portland Composite Cement* (PCC). PTSJ memproduksi semen dengan target produksi 1,8 juta ton pertahun dengan rata-rata produksi 5000 ton per hari (Intana, 2013).

Menurut Hariawan (2007), perbedaan jenis semen OPC dan PCC adalah pada komposisinya. Pada OPC bahan bakunya berupa *clinker*,

gypsum, dan *limestone*. Sedangkan pada PCC mempunyai bahan dasar yang sama seperti OPC dan ditambahkan dengan zat *additive* berupa *fly ash* dan *trass*. Selain komposisi yang berbeda, semen jenis OPC dan PCC juga dikemas berbeda.

Model pengiriman semen OPC kepada konsumen menggunakan moda truk *bulk* atau curah. Bentuk truk ini menggunakan bak yang menyerupai kapsul dengan kapasitas maksimal 30 ton (Alghazalliq, 2012). Di PTSJ, mayoritas operasional truk semen OPC dilakukan pada malam hari. Hal ini ditempuh karena intensitas kemacetan jalur Sukabumi-Ciawi-Jakarta pada siang hari cukup tinggi, sehingga waktu pendistribusian semen semakin terbatas. Faska (2015) menyebutkan bahwa terdapat sembilan titik kemacetan dari Ciawi hingga Sukabumi. Kemacetan tersebut terjadi pada pertigaan Telukpinang, Cimande, Cikereteg, Pasar Caringin, Pasar Cicurug, Pasar Cibadak, Pasar Parungkuda, Pertigaan Cidahu, dan Pertigaan Cisaat. Rute ini adalah rute terpendek truk *bulk* OPC untuk menuju konsumen yang mayoritas berada di wilayah Jakarta-Bogor-Depok-Tangerang-Bekasi atau lebih dikenal dengan sebutan Jabodetabek. Selain intensitas kemacetan yang tinggi, geografis Sukabumi yang berupa pegunungan juga

¹ Prodi Teknik Industri, Institut Teknologi Telkom Purwokerto. Jl. DI Panjaitan 128, Purwokerto 54137

² Departemen Teknik Industri, Universitas Diponegoro, Jl. Prof. H. Soedarto, Tembalang, Kota Semarang, 50275.

* email: fauzan@ittelkom-pwt.ac.id

menyebabkan *lead time* pengiriman semen lebih lama. Belum selesaiya akses jalan tol dari Ciawi ke Sukabumi juga menambah *lead time* pengiriman tersebut.

Banyak opsi efisiensi biaya logistik yang telah ditawarkan. Salah satu opsi yang dapat dicapai dalam waktu dekat adalah dengan model *postponement*. *Postponement* adalah salah satu strategi rantai pasok yang men-delay produk di sebuah titik atau tempat yang dekat dengan konsumen (Bucklin, 1965; van Hoek, 1999; van Hoek dkk., 1999; van Hoek, 2001; Guericke dkk., 2012; Graman, 2010; Wong dkk., 2011). *Postponement* bermanfaat untuk mengurangi biaya dengan cara mendorong persediaan ke hilir serta untuk meningkatkan tingkat pelayanan kepada pelanggan melalui pengurangan *lead time* serta tawaran alternatif produk yang lebih beragam (Graman, 2010).

Menurut Zhang dan Tan (2001), *postponement* memertimbangkan faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi biaya total, pelayanan konsumen, dan manajemen aset. Sedangkan faktor eksternal adalah berupa isu-isu terkait dengan lingkungan. Szmelter (2016) menekankan bahwa *postponement* adalah sebuah respon dari pertumbuhan bisnis terhadap permintaan konsumen yang tidak terprediksi. Pada praktik perkembangannya, perusahaan dapat mengubah strategi *postponement*-nya tergantung kepada produk atau produk turunan yang ditawarkan.

Penelitian berkenaan dengan *postponement* telah banyak dilakukan. Termasuk ke dalam hal ini adalah penelitian mengenai perkembangan konsep *postponement* itu sendiri (lihat, misalnya, van Hoek, 2001; Boone dkk., 2007; Ferreira dkk., 2015); penerapan *postponement* di berbagai bidang, misalnya yang berkenaan dengan *perishable products* (Leung & Ng, 2007a; Leung & Ng, 2007b), *postponement* dalam kaitannya dengan rantai pasok ataupun jaringan distribusi (lihat, misalnya, Guericke dkk., 2012; Choi dkk., 2012; Seth & Paniraghi, 2015; Yeung dkk., 2007; Abukhader & Jonson, 2007; Wong dkk., 2011; Yeh & Yang, 2003; Carbonara & Pellegrino, 2018), manfaat persediaan, pelayanan, serta biaya *postponement* (Davila & Wouters, 2007); serta

partial postponement (Qin, 2011; Wang dkk., 2012).

Salah satu perhatian di dalam *postponement* adalah lokasi berkenaan *postponement* dimaksud. Keputusan lokasi fasilitas merupakan keputusan strategis dan berdampak jangka panjang (Melo dkk., 2009; Owen & Daskin, 1998; Hale & Moberg, 2003; Klose & Drexl, 2005), dan karenanya memerlukan pertimbangan yang matang. Micrethic dkk. (2014) menyebutkan salah satu fungsi sebuah fasilitas adalah sebagai infrastruktur pada transportasi dan sebagai penggerak sebuah bisnis. Keputusan yang dihasilkan terkait dengan lokasi fasilitas ikut menentukan keputusan taktis berkenaan dengan parameter-parameter rancangan internal serta sumber daya yang diperlukan untuk fasilitas dimaksud (Bartolacci dkk., 2012). Sarrazin dkk. (2018) menyebutkan bahwa, dalam kaitannya dengan pusat logistik regional di dalam konteks industri hasil hutan, biaya sortasi di dalam *yard*, jarak ke hutan, dan biaya transportasi merupakan faktor penentu profitabilitas pusat logistik dimaksud. Di bidang kebencanaan, penentuan lokasi fasilitas merupakan salah satu pokok bahasan yang banyak diteliti (lihat, misalnya, Nahleh dkk., 2013; Babaei & Shahranagi, 2017; Lu dkk., 2016; Balcik dkk., 2008; Akgun dkk., 2015). Selimi dan Svensson (2013) memberikan sebuah rekomendasi terhadap penempatan fasilitas sebuah pusat distribusi untuk produk buah dan sayur lokal di Swedia sedangkan Khongkan dkk. (2014) menganalisa penentuan lokasi *logistics hub* sebagai pusat distribusi di daerah aliran Sungai Mekong, Thailand.

Penentuan fasilitas *postponement* hendaknya mampu mencakup semua area konsumen sehingga mampu meminimalisir total biaya. Penentuan lokasi fasilitas yang optimal dapat didekati dengan berbagai model. Jirsak dan Krsnakova (2015) menggunakan model penentuan lokasi tersebut harus didasarkan pada batasan jarak lokasi, *demand coverage maximization*, model kapasitas yang terbatas, biaya tetap dan biaya variabel, *multi echelon model*, dan *multi objective optimization*. Slabinac (2013) menambahkan terdapat sedikitnya empat model penentuan fasilitas, yakni *planar model*,

discrete model, network model, dan K-median model. Pada *planar model* inilah pendekatannya menggunakan titik koordinat sebagai penentuan lokasi atau bisa disebut dengan metode *Center of Gravity* (CoG). Menurut Onnela (2015) dan Wilson (2005), metode CoG adalah salah satu metode yang menjadi alternatif penentuan lokasi dan banyak diaplikasikan.

Erdemir (2003) mengungkapkan bahwa banyak metode untuk penentuan lokasi selain CoG, di antaranya *electre method* dan *logical decision for windows*. Berdasarkan perbandingan tersebut, metode CoG ternyata masih relevan hingga saat ini. Metode ini berupa metode dasar dalam penentuan permasalahan lokasi dan hasil pengukurannya valid. Metode CoG dibagi menjadi dua yaitu linier dan *rectilinier* (Kumar & Singh, 2014). Metode linier adalah metode yang mempertimbangkan titik satu dengan yang lain dengan garis lurus sedangkan *rectilinier* mempertimbangkan jalan yang tidak linier (kondisi aktual) dan jalan pintas. Dong (2012) memberi pendekatan penggunaan CoG dengan pertimbangan ekonomis dan keterbatasan waktu. Dua pertimbangan ini adalah batasan tambahan sehingga model tersebut bisa lebih mewakili efisiensi biaya.

Iulia dkk. (2011) menggunakan berbagai asumsi dengan metode yang mirip CoG dengan *spatial modeling*. Metode ini juga menggunakan koordinat lokasi sebagai salah satu parameternya. Wang dan Liu (2017) mengaplikasikan CoG untuk membandingkan lokasi pusat distribusi *greenery fruit* di Changsa City, China dengan lokasi yang ada. Mereka membandingkan lokasi hasil perhitungan lebih bernilai ekonomis sebagai sebuah masukan bagi *stakeholders*. Liu dkk. (2012) menggunakan CoG sebagai penentuan *logistics center* di Kota Jilin, China setelah membandingkannya dengan berbagai metode pemilihan lokasi seperti *Analytic Hierarchy Process, Cluster Algorithm, Genetic Algorithm, Weight Grade Method, P-Median Method, System Simulation Method, Fuzzy Quality Function Method, dan Dijkstra Method*.

Oleh karena itu, dibutuhkan suatu penelitian untuk menentukan dimana lokasi *postponement* yang tepat dan optimal. Lokasi

yang tepat akan mampu meningkatkan efisiensi perusahaan, sehingga pendistribusian semen OPC dapat dilakukan secara tepat waktu sesuai harapan konsumen.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini diawali dengan survei pendahuluan pada objek penelitian. Survei pendahuluan bertujuan untuk menggambarkan kondisi terkini proses logistik semen jenis OPC. Setelah itu, dilakukan pengumpulan data pengiriman selama tiga bulan terakhir. Dari data yang telah terkumpul, diambil sampel sebanyak 300 destinasi meliputi data tujuan (koordinat lokasi konsumen), tonase, banyaknya trip tiap destinasi, dan biaya kirim per destinasi. Kemudian, data yang terkumpul dianalisa dengan metode CoG. Penentuan titik-titik koordinat konsumen menggunakan *Software Google Earth Pro*.

Menurut Liu dkk. (2013), metode CoG mempunyai formula seperti pada persamaan (1). Tujuan metode CoG adalah meminimalisir total biaya transportasi yang terdiri dari jumlah atau volume pengiriman barang, biaya transportasi ke destinasi dan jarak.

$$\min TC = \sum_{i=1}^n V_i R_i d_i \quad \dots (1)$$

dimana,

TC = Total biaya transportasi

V_i = Volume pada titik i

R_i = Biaya transportasi ke titik i

d_i = Jarak fasilitas ke titik i

Penentuan lokasi fasilitas *postponement* dapat dicari berdasarkan pada koordinat *latitude* (\bar{Y}) dan *longitude* (\bar{X}) pada peta. Koordinat lokasi fasilitas tersebut dapat diketahui melalui persamaan 2 dan 3.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n V_i R_i X_i}{\sum_{i=1}^n V_i R_i} \quad \dots (2)$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n V_i R_i Y_i}{\sum_{i=1}^n V_i R_i} \quad \dots (3)$$

Setelah mendapatkan nilai \bar{X} dan \bar{Y} , dihitung jarak lokasi fasilitas *postponement* dengan lokasi konsumen berdasarkan persamaan 4.

$$di = \sqrt{(X_i - \bar{X})^2 + (Y_i - \bar{Y})^2} \quad \dots (4)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Demografis konsumen semen OPC dapat dilihat di Tabel 1. Konsumen semen OPC PTSJ tersebar di Propinsi DKI Jakarta, Jawa Barat, Banten dan sebagian di Lampung dan Jawa Tengah. DKI Jakarta mempunyai proporsi konsumen terbesar sebanyak 51,7%, diikuti Jawa Barat 38,3%, Banten 4,3%, Lampung 3,3% dan Jawa Tengah 2,3%. Di Jawa Barat, proporsi terbesar konsumen semen OPC terdapat pada Kabupaten Karawang dengan persentase 14,0% diikuti Bogor 9,0%. Kemudian di Banten, proporsi terbesar adalah Tangerang Selatan 2,0% dan Kota Tangerang 1,3%. Konsumen di Jawa Tengah berada di Kabupaten Pekalongan, sedangkan konsumen di Lampung berada di Kota Bandar Lampung dengan proporsi masing-masing berkisar 2,3% dan 3,3%. Persebaran konsumen semen OPC ini dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 1. Demografis konsumen semen OPC

Variabel konsumen	%
Provinsi	DKI Jakarta
	Jawa Barat
	Jawa tengah
	Banten
	Lampung
Kota/Kabupaten	Bogor
	Karawang
	Bekasi
	Sukabumi
	Cianjur
	Bandung
	Pekalongan
	Cirebon
	Bandar Lampung
	Jakarta
	Tangerang
	Pandeglang
	Tangerang Selatan
	Tasikmalaya
	Subang
	Serang
Holding	Internal
	Eksternal
Fungsi pemakaian OPC	Batching Plant ready mix
	Bata ringan
	Pre-cast
	0.7

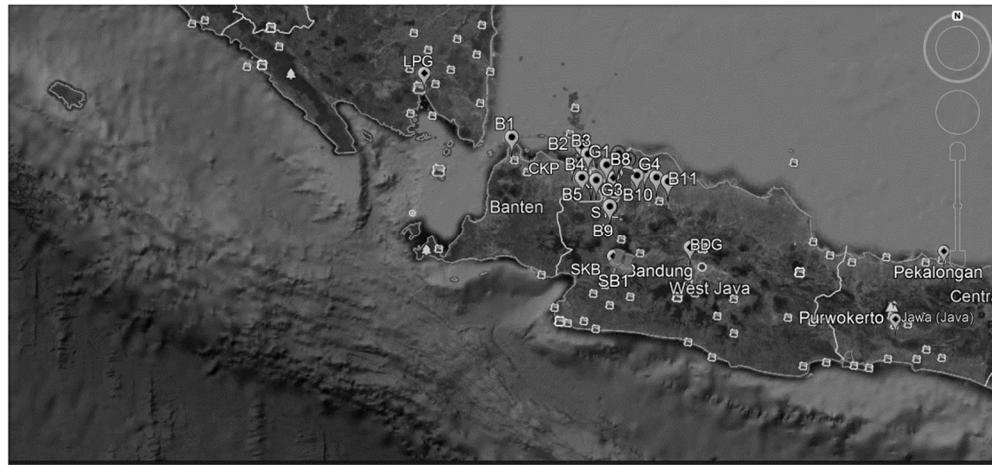
Berdasarkan jenis konsumen, pengiriman Semen OPC PTSJ dibagi menjadi dua jenis yaitu konsumen internal dan konsumen eksternal. Konsumen internal adalah konsumen yang masih berada dalam satu payung SCG, sedangkan konsumen eksternal adalah konsumen semen OPC yang tidak dibawah naungan SCG. Konsumen internal banyak yang bergerak di *batching plant*, pabrik *pre-cast* dan pabrik pembuatan bata ringan. Sedangkan konsumen eksternal mayoritas adalah *batching plant* saja. Sebagai tambahan, pengiriman ke konsumen internal mempunyai proporsi 73,7% dibandingkan dengan konsumen eksternal 24,3%. Konsumen internal akan mendapatkan semen dengan kualitas yang lebih baik dengan harga yang kompetitif sehingga mereka mampu mengoptimalkan biaya produksi. Selain itu, konsumen internal berupaya meningkatkan kemampuan pada perencanaan produksi dikarenakan sumber atau *resource* bahan mentah yang selalu tersedia.

Berdasarkan jenis penggunaan semen OPC, *batching plant* atau pabrik pembuatan *concrete* mempunyai proporsi terbesar di kisaran 90,0% diikuti pabrik bata ringan 9,3% dan pabrik *pre-cast* 0,7%. Besarnya proporsi konsumen *batching plant* dikarenakan banyaknya proyek-proyek strategis nasional seperti pembangunan jalan tol, *Mass Rapid Transit* (MRT), dan *Light Rapid Transit* (LRT). Proyek-proyek tersebut berada di Provinsi DKI Jakarta sehingga proporsi konsumsi DKI Jakarta paling besar.

Tabel 2. Koordinat optimal lokasi *postponement*

Kawasan	Latitude	Longitude	Total cost (Juta)
Jatiwarna, Bekasi	-6.30687	106.9311	5,186.7

Pada perhitungan CoG sebagaimana tersaji di Tabel 2, didapatkan nilai optimal *longitude* dan *latitude* sebesar -6,30687 dan 106,9311. Koordinat tersebut berada di kawasan Jatiwarna, Bekasi. Koordinat ini merupakan koordinat strategis yang berdekatan dengan jalan tol lingkar timur Jakarta dan lokasi ini juga tidak jauh dari persimpangan atau *junction* dari arah Bogor,



Gambar 1. Sebaran konsumen semen OPC PT. Semen Jawa



Gambar 2. Jarak lokasi Jatiwarna, Bekasi dengan *batching plant* Kampung Rambutan, Jakarta Timur

Bekasi, dan Tangerang. Selain lokasi yang strategis, PT. Semen Jawa juga harus mempertimbangkan apakah akan menyewa atau membeli lahan disekitar kawasan tersebut.

Selain itu, opsi lain adalah berbagi tempat dengan *batching plant* di Kampung Rambutan. Hal ini disarankan, mengingat pabrik tersebut masih berada di bawah *holding* SCG. Di samping itu, *batching plant* Kampung Rambutan, Jakarta Timur dengan Jatiwarna, Bekasi hanya berjarak sekitar 21 km melalui tol (Gambar 2).

Penerapan *sharing* lokasi akan menghemat biaya sewa lahan mengingat biaya sewa lahan di daerah Jakarta sangatlah tinggi. *Batching plant* Kampung Rambutan akan menjadi *hub* atau lokasi penghubung dari Sukabumi sebagai lokasi asal semen OPC. *Hub* ini akan digunakan sebagai pengatur berapa jumlah truk yang harus ada di

kawasan Kampung Rambutan dan berapa truk yang harus berangkat dari Sukabumi. Dengan adanya lokasi fasilitas *postponement* ini, PT. Semen Jawa akan meningkatkan efisiensi distribusi dikarenakan mampu mengurangi *lead time* ke konsumen. *Lead time* yang lebih singkat akan mampu meningkatkan kepercayaan konsumen ke perusahaan.

Tidak semua truk semen OPC harus melalui lokasi fasilitas *postponement* untuk menuju ke konsumen. Lokasi ini hanya diperuntukkan bagi konsumen di wilayah Jakarta dan sekitarnya dengan proporsi yang lebih besar. Konsumen di wilayah lain seperti Sukabumi, Cianjur, Bandung, Tasikmalaya, dan Pekalongan dapat langsung didistribusikan melalui PTSJ di Sukabumi. Hal ini untuk mengoptimalkan jumlah truk yang ada di Kampung Rambutan, Jakarta timur mengingat

terbatasnya lahan karena harus berbagi dengan truk *batching plant* (truk molen). Selain itu, lama waktu tunggu *postponement* harus dihitung juga agar waktu tunggu truk tidak terlalu lama mengingat truk harus meningkatkan tripnya agar tidak dalam kondisi *idle*.

IV. SIMPULAN

Pada setiap kegiatan logistik dan rantai pasok, hal yang paling utama adalah bagaimana mendistribusikan barang kepada konsumen dengan tepat sasaran, tepat waktu, dan tepat biaya. Dalam hal ini, PTSJ terkendala untuk mendistribusikan barang kepada konsumen secara tepat waktu dikarenakan kemacetan parah di wilayah Ciawi-Sukabumi. Kemacetan parah ini dapat diantisipasi dengan menerapkan model *postponement* dengan penyiapan fasilitas di suatu koordinat tertentu. Penentuan lokasi fasilitas *postponement* dapat didekati dengan metode CoG. Dari perhitungan yang dilakukan, didapatkan bahwa koordinat optimal berada di daerah Jatiwarna, Bekasi. Agar biaya lebih minimal, PTSJ hendaknya melaksanakan *sharing* lokasi dengan rekanan SCG di Kampung Rambutan, Jakarta Timur, mengingat jarak tempuh Jatiwarna-Kampung Rambutan tidak terlalu jauh dan terhubung dengan jalan tol Lingkar Timur Jakarta.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada LPPM IT Telkom Purwokerto sebagai pemberi bantuan dana penelitian dan Tim PT. Semen Jawa sebagai penyedia informasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abukhader, S.M.; Jonson, G. (2007). "Postponement strategy in food supply chains – an empirical investigation". *International Journal of Logistics Systems and Management*, Vol. 3(2), 215 – 234.
- Akgun, I.; Gumusbuga, F.; Tansel, B. (2015). "Risk based facility location by using fault tree analysis in disaster management". *Omega*, Vol. 52, 168 – 179.
- Alghazalliq; Suryono. (2015). Hino FM260 JD Karoseri Bulk Carrier 30 Ton Hino FM 260 JD. Karoseri Wing Box. Link:<https://hinofm260jd.wordpress.com/2012/11/05/hino-fm260-jd-karoseri-bulk-carrier-30-ton/#more-27>. Accesed March 3, 2018
- Babaei, A.; Shahanaghi, K. (2017). "A new model for planning the distributed facilities locations under emergency conditions and uncertainty space in relief logistics". *Uncertain Supply Chain Management*, Vol. 5, 105 – 125.
- Balcik, B.; Beamon, B. M.; Smilowitz, K. (2008). "Last mile distribution in humanitarian relief". *Journal of Intelligent Transportation Systems: Technology, Planning, and Operations*, Vol. 12(2), 51 – 63.
- Bartolacci, M.R.; LeBlanc, L.J.; Kayikci, Y.; Grossman, T.A. (2012). "Optimization modeling for logistics: Options and implementations". *Journal of Business Logistics*, Vol. 33(2), 118 – 127.
- Boone, C.A.; Craighead, C.W.; Hanna, J.B. (2007). "Postponement: an evolving supply chain concept". *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 37(8), 594 – 611.
- Bucklin, L.P. (1965). "Postponement, speculation and the structure of distribution channels". *Journal of Marketing Research*, Vol. 2(1), 26 – 31.
- Carbonara, N.; Pellegrino, R. (2018). "Real options approach to evaluate postponement as supply chain disruptions mitigation strategy". *International Journal of Production Research*, Vol. 56(15), 5249 – 5271. DOI: 10.1080/00207543.2017.1403663.
- Choi, K.; Narasimhan, R.; Kim, S.W. (2012). "Postponement strategy for international transfer of products in a global supply chain: A system dynamics examination". *Journal of Operations Management*, Vol. 30, 167 – 179.
- Davila, T.; Wouters, M. (2007). "An empirical test of inventory, service and cost benefits from a postponement strategy". *International Journal of Production Research*, Vol. 45(10), 2245 – 2267.
- Dong, K. (2012). "Study on Distribution Center Location Model based on Economics and Timeliness". *Advances in Mechanical Engineering and Its Application*, Vol. 3(1), 263 – 267.
- Erdemir, U. (2003). *Optimizing Warehouse Logistics Operations Through Site Selection Models*. Thesis, Naval Postgraduate School, California.
- Faska. (2015). Ini 9 Titik Macet Jalur Sukabumi-Ciawi Paling Menyebalkan. Pojok Jabar. <http://jabar.pojoksatu.id/sukabumi/2015/07/20/ini-9-titik-macet-jalur-sukabumi-ciawi-paling-menyebalkan/>, Accesed on March 7 2018.
- Ferreira, K.A.; Tomas, R.N.; Alcantara, R.L.C. (2015). "A theoretical framework for postponement concept in a supply chain". *International Journal of Logistics: Research and Application*, Vol. 18(1), 46 – 61.

- Graman, G.A. (2010). "A partial-postponement decisión cost model". *European Journal of Operational Research*, Vol. 201, 34 – 44.
- Guericke, S.; Koberstein, A.; Schwartz, F.; Vos, S. (2012). "A stochastic model for the implementation of postponement strategies in global distribution networks". *Decision Support Systems*, Vol. 53, 294 – 305.
- Hale, T.S.; Moberg, C.R. (2003). "Location science research: a review". *Annals of Operations Research*, Vol. 123, 21 – 35.
- Hariawan, J.B. (2007). *Pengaruh Perbedaan Karakteristik Type Semen Ordinary Portland Cement (OPC) dan Portland Composite Cement (PCC) Terhadap Kuat Tekan Mortar*. Skripsi. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Universitas Gunadarma.
- Intana. (2013). *SCG Bangun Pabrik Ramah Lingkungan Senilai Rp 3,4 Triliun*. Majalah SWA. <https://swa.co.id/swa/trends/management/scg-bangun-pabrik-ramah-lingkungan-senilai-rp-34-triliun>. Accessed March 7, 2018.
- Iulia, T.R.; Gabriela, B.M.; Constantin, D.V. (2011). "Spatial modeling in logistics decision-making processes: Identifying the optimal location for a single central warehouse". *Annals of Faculty of Economics*, Vol. 1(1), 137 – 143.
- Jirsák, P.; Krsnakova, L. (2015). "Supply chain design—where to allocate logistics facility". *Perners Contacts*, Vol. 10(4), 41 – 54.
- Khongkan, T.; Road, V.; Laptaned, U. (2014). "A location analysis of the distribution center and logistics hub in the Greater Mekong Subregion", *Rev.Integr.Bus.Econ.Res.*, Vol. 3, 136 – 146.
- Klose, A.; Drexl, A. (2005). "Facility location models for distribution system design". *European Journal of Operational Research*, Vol. 162, 4 – 29.
- Kumar, A.; Singh, G. (2014). "Logistics optimization by using rectilinear distance". *International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology*, Vol. 1 (4), 463 – 468.
- Leung, S.C.; Ng, W-L. (2007a). "A stochastic programming model for production planning of perishable products with postponement". *Production Planning & Control: The Management of Operations*, Vol. 18(3), 190 – 202.
- Leung, S. C.; Ng, W-L. (2007b). "A goal programming model for production planning of perishable products with postponement". *Computers & Industrial Engineering*, Vol. 53, 531 – 541.
- Liu, S.; Wang, Z.; Miao, R.; Xu, J.; Huang, H. (2013). "Research of location selection of distribution center for service base don gravity method". *Applied Mechanics and Materials*, Vol. 433-435, pp. 2419 – 2423.
- Liu, X.; Guo, X.; Zhao, X. (2012). "Study on logistics center site selection of Jilin Province". *Journal of Software*, Vol. 7 (8), 1799 – 1806. doi: 10.4304/jsw.7.8.1799-1806.
- Lu, C.-C L.; Ying, K.-C.; Chen, H.-J. (2016). "Real-time relief distribution in the aftermath of disasters – A Rolling horizon approach". *Transportation Research Part E*, Vol. 93, 1 – 20.
- Melo, M.T.; Nickel, S.; Saldanha-da-Gama, F. (2009). "Facility location and supply chain management – A review". *European Journal of Operational Research*, Vol. 196, 401 – 412.
- Mirčetić, D.; Nikolić, S.; Maslarić, M. (2014). "Logistic centers: Literature review and papers classification". *The Fifth International Conference Transport and Logistics*.
- Nahleh, Y.A.; Kumar, A.; Daver, F. (2013). "Facility location problem in emergency logistic". *International Journal of Mechanical, Aerospace, Industrial, Mechatronic and Manufacturing Engineering*, Vol. 7(10), 2113 – 2118.
- Onnela, N. (2015). *Determining the Optimal Distribution Center Location*. Thesis, the Faculty of Business and Built Environment, Tampere University of Technology. Diakses dari <https://dspace.cc.tut.fi/dpub/bitstream/handle/123456789/22938/onnella.pdf?sequence=1&isAllowed=y> pada 21 Desember 2018.
- Owen, S.H.; Daskin, M.S. (1998). "Strategic facility location: A review". *European Journal of Operational Research*, Vol. 111, 423 – 447.
- Qin, Y. (2011). "On capacity allocation model of partial postponement strategy". *Procedia Engineering*, Vol. 15, 4342 – 4346.
- Sarrazin, F.; LeBel, L.; Lehoux, N. (2018). "Identifying key factors for the success of a regional logistic center". *Forest Science*, Vol. 64 (3), 233 – 245.
- Selimi, A.; Svensson, T. (2013). *Localization of a Distribution Center for Locally Produced Fruit and Vegetables A case study of Svenska Odlarlaget and Samodlarna' Degree Project*, Linnaeus University, Swedia.
- Seth, D.; Paniraghi, A. (2015). "Application and evaluation of packaging postponement strategy to boost supply chain responsiveness: a case study". *Production Planning & Control*, Vol. 26 (13), 1069 – 1089.
- Slabinac, M. (2013). "Approaches to distribution centre's location problem and its role in green supply chain management". *Business Logistics in Modern Management*, Vol. 13, 95 – 102.

- Szmelter, A. (2016). "Postponement in logistics strategies of global supply chains". *Torun Business Review*, Vol. 14(1), 151 – 161.
- Van Hoek, R.I. (1999). "Postponement and the reconfiguration challenge for food supply chains". *Supply Chain Management*, Vol. 4(1), 18 – 34.
- Van Hoek, R.I. (2001). "The rediscovery of postponement a literature review and directions for research". *Journal of Operations Management*, Vol. 19, 161 – 184.
- Van Hoek, R.I.; Peelen, E.; Commandeur, H.R. (1999). "Achieving mass customization through postponement: a study of international changes". *Journal of Market Focused Management*, Vol. 3, 353 – 368.
- Wang, L.; Liu, Y. (2017). "Research on location based on gravity method of Changsha City Greenery Fruit Supermarket Chain Distribution Center". *2017 International Conference on Economics and Management Engineering (ICEME 2017)*. Diakses dari <http://www.dpi-proceedings.com/index.php/dtem/article/view/11767/11308> pada 21 Desember 2018.
- Wang, X.; Xie, Z.; Guan, X. (2012). "Partial postponement strategy: application in automobile manufacturers". *Advanced Materials Research*, Vol. 443-444, 296 – 301.
- Wilson, D. (2005). "Location modeling in logistics: A decision maker defined approach". *MODSIM05 International Congress on Modelling and Simulation Advances and Applications for Management and Decision Making Proceedings*, pp.1794 – 1798.
- Wong, H.; Potter, A.; Naim, M. (2011). "Evaluation of postponement in the soluble coffee supply chain: A case study". *International Journal of Production Economics*, Vol. 131, 355 – 364.
- Yeh, C.; Yang, H.-C. (2003). "A cost model for determining dyeing postponement in garment supply chain". *Int J Adv Manuf Technol*, Vol. 22, 134 – 140.
- Yeung, J.H.Y.; Selen, W.; Deming, Z.; Min, Z. (2007). "Postponement strategy from a supply chain perspective: cases from China". *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 37(4), 331 – 356.
- Zhang, C; Tan, G.-W. (2001). "Classification of postponement strategies and performance metrics framework". *PACIS 2001 Proceedings*. Diakses dari: <https://aisel.aisnet.org/pacis2001/4> pada 6 Maret 2018.