

Penggunaan ILP untuk Vehicle Routing Problem pada Penjadwalan Distribusi Barang

by Ardana Putri Farahdiansari .

Submission date: 30-Dec-2021 12:11PM (UTC+0700)

Submission ID: 1736391678

File name: k_Vehicle_Routing_Problem_pada_Penjadwalan_Distribusi_Barang.pdf (714.68K)

Word count: 2324

Character count: 13881

11

Penggunaan ILP untuk *Vehicle Routing Problem* pada Penjadwalan Distribusi Barang

Ardana Putri Farahdiansari, S.T., M.T.^{1*}, Muhammad Budi R.W, S.T., M.T.²

¹Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Bojonegoro

Jl. Lettu Suyitno no. 02 Bojonegoro

²Departemen Teknik Elektro, ITS

Email: putri.faradian@gmail.com, muhhammadbudi@gmail.com

ABSTRAK

Disribusi merupakan salah satu aspek penting dalam proses sampainya produk ke tangan konsumen. Dalam dunia industri, ketepatan waktu dan efisiensi biaya distribusi menjadi salah satu tolak ukur keberhasilan pasar, karena keberhasilan sampainya produk ke konsumen merupakan kunci supaya produk dapat dijual dengan baik dan memberikan profit pada perusahaan. Karena proses distribusi harus melewati beberapa titik lokasi pasar sekaligus dalam satu satuan waktu, maka penjadwalan distribusi harus dirancang sehingga proses distribusi dapat berjalan secara optimal dan efisien. Penelitian ini dilakukan di sebuah perusahaan distribusi bahan makanan kemasan yang harus mengirimkan barang rutin setiap hari dan dalam sehari harus mencapai beberapa pasar sekaligus. Jumlah kendaraan pengiriman terbatas sehingga penjadwalan harus optimal supaya semua pasar dapat terpasok produk dalam batasan waktu yang tersedia. Konsep *Vehicle Routing Problem* merupakan konsep yang identik dengan permasalahan yang terjadi pada penelitian. Penggunaan model algoritma *Integer Linear Programming* dapat digunakan untuk menerjemahkan permasalahan ini ke dalam perhitungan matematis. Software *add-ins Solver* pada Microsoft Excel menjadi *tool* sederhana namun mampu digunakan untuk menyelesaikan optimasi model. Hasil yang diharapkan dalam penelitian adalah perusahaan dapat memiliki *tool* yang mampu membuat penjadwalan distribusi menjadi akurat dan otomatis serta menghasilkan biaya yang efisien.

Kata Kunci: distribusi, penjadwalan, pasar, *vehicle routing problem*, *integer linear programming*

ABSTRACT

10

Distribution is one of the important aspects in the process of getting the product to consumers. In the industrial world, punctuality and efficiency of distribution are one of the keys for market success, because the successful delivery of products to consumers is the key for products can be sold and provide profit to the company. Because the distribution process must pass through several points of market locations at once in one unit of time, the distribution scheduling must be designed well so the distribution process can run optimally and efficiently. This research was conducted in a packaged food distribution company that has to deliver routine goods every day and could reach several markets at once. The number of delivery vehicles was limited, so scheduling must be optimal in order all of markets can be supplied with products within the time limit available. The concept of Vehicle Routing Problem is a concept that identical with the problems that occur in research. The use of the Integer Linear Programming algorithm model can be used to translate this problem into mathematical calculations. The Solver add-ins software in Microsoft Excel is a simple but capable tool for solving model optimization. The expected result in this research is that companies can have tools that can make distribution scheduling accurate and automatic and produce efficient costs.

Keywords: distribution, scheduling, market, *vehicle routing problem*, *integer linear programming*

Pendahuluan

Suatu perusahaan distribusi bahan makanan mentah kemasan di kota Bojonegoro, Jawa Timur memiliki target untuk memasok barang dari produsen ke 15 (lima belas) kecamatan. Dengan jumlah 5 (lima) hari kerja untuk pengiriman yaitu Senin s.d Jumat, maka setiap harinya dilakukan penjadwalan pengiriman. Pada kondisi sebelumnya penjadwalan dilakukan oleh Kepala Divisi Pengiriman dengan memprioritaskan jumlah pemesanan terbanyak atau melihat jarak pasar (kecamatan) yang berdekatan. Namun penjadwalan dilakukan dengan

perhitungan manual sehingga diperkirakan terkadang terdapat ketidakefisiensian dalam penjadwalan.

Kondisi tersebut merupakan jenis *Vehicle Routing Problem* yang dapat diselesaikan dengan algoritma seperti *Integer Linear Programming*. Dengan memodelkan masalah ke dalam bentuk ILP, maka dapat menjadi *tool* sederhana yang dapat membantu proses penjadwalan distributor lebih cepat dan otomatis. Diharapkan penjadwalan ini yang mampu menentukan rute pengiriman harian sesuai jumlah pesanan produk dan batasan kapasitas kendaraan pengiriman. Penjadwalan juga harus mampu memenuhi target untuk pengiriman ke semua titik atau lokasi pasar dalam waktu seminggu hari



kerja, namun tetap efisien dari segi biaya distribusi. Dengan tercapainya tujuan tersebut, maka penelitian akan mampu mengoptimalkan dan menggantikan metode manual dalam penjadwalan distribusi

7 Metode Penelitian

Adapun metode yang digunakan dalam penelitian dan pengumpulan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Studi Pustaka

Pada penelitian ini bidang yang diperlukan untuk dipelajari adalah bagaimana fungsi distribusi dalam manajemen rantai pasok dan konsep *Vehicle Routing Problem* yang digunakan untuk memodelkan permasalahan.

Distribusi memiliki arti atau merujuk pada kegiatan penyaluran, baik berupa pembagian atau pengiriman, kepada beberapa orang maupun beberapa tempat. Dalam perspektif bisnis, distribusi merujuk pada upaya memperlancar dan mempermudah proses penyampaian atau penyaluran barang dan jasa dari produsen ke konsumen. Salah satu faktor kunci untuk mengoptimalkan *supply chain* adalah dengan menciptakan alur informasi yang bergerak secara mudah dan akurat diantara jaringan atau mata rantai tersebut, dan pergerakan barang yang efektif dan efisien yang menghasilkan kepuasan maksimal (3) para pelanggan (Indrajit dan Djokopranoto, 2003). Dengan tercapainya koordinasi dari rantai supply perusahaan, maka tiap channel dari rantai supply perusahaan tidak akan mengalami kekurangan barang juga tidak kelebihan barang (8) lalu banyak. Menurut Indrajit dan Djokopranoto (2003) dalam supply chain ada beberapa pemain utama yang merupakan perusahaan-perusahaan yang mempunyai kepentingan didalam arus barang, para pemain (9)ama itu adalah:

1. Supplier
2. Manufacturer
3. Distributor / wholesaler
4. Retail outlets
5. Customers

Maka pada rantai pasok dengan rantai : *Supplier – Manufacturer – Distributor – Retail Outlet – Customer*, posisi distributor adalah cukup penting karena barang dari pabrik melalui gudangnya akan disalurkan dahulu ke gudang (6) distributor dan selanjutnya nanti pihak distributor akan menyalurkan dalam jumlah yang lebih kecil kepada *retail outlet* (pengecer) atau *customer* (konsumen).

Melihat pentingnya peran distribusi dalam Manajemen Rantai Pasok, maka perlu pembuatan jadwal distribusi yang optimal karena tentu setiap distributor memiliki batasan kapasitas dalam mengirimkan barang per periode, sedangkan jumlah dan jenis barang yang akan dikirimkan serta jumlah pasar atau konsumen tujuan jumlahnya juga banyak. Dengan adanya penjadwalan yang tepat, maka permintaan dari pasar atau konsumen akan dapat terpenuhi dan secara biaya operasional bagi distributor akan menjadi lebih efisien.

Vehicle Routing Problem merupakan permasalahan dalam sistem distribusi di mana tujuannya adalah membuat suatu rute optimal untuk sejumlah kendaraan yang diketahui kapasitasnya, sehingga mampu memenuhi permintaan customer dengan posisi lokasi dan jumlah permintaan (demand) yang telah diketahui. Tujuan *Vehicle Routing Problem* a (4) ra lain adalah :

- a) Meminimumkan ongkos perjalanan secara keseluruhan yang ditentukan oleh keseluruhan jarak yang ditempuh dan jumlah kendaraan yang digunakan
- b) Menyeimbangkan rute untuk waktu perjalanan dan muatan (kapasitas) kendaraan
- c) Meminimumkan jumlah kendaraan yang akan digunakan untuk melayani semua konsumen
- d) Menghindari keterlambatan pengiriman kebutuhan (pesanan atau permintaan) konsumen sehingga tujuan minimalkan potensi keluhan konsumen dapat tercapai

Istilah konsumen yang digunakan dalam *Vehicle Routing Problem* menunjukkan pemberhentian untuk mengantar barang. Dalam konsep ini setiap konsumen hanya diantar oleh satu kendaraan saja. Tentunya kendaraan tersebut harus memiliki kapasitas untuk dapat mengantar barang sejumlah pesanan atau permintaan sejumlah konsumen sesuai rute yang dilakukan. Ilustrasi *Vehicle Routing Problem* dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 1. Ilustrasi *Vehicle Routing Programming*

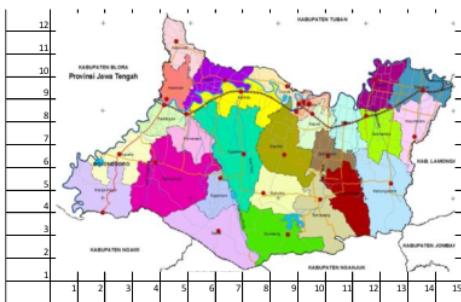
Studi Lapangan

Peninjauan dilaksanakan untuk mendapatkan data rata-rata *demand* pasar kecamatan dan jarak antar lokasi pasar kecamatan

Pengumpulan Data

Dilakukan pengumpulan data jumlah rata-rata pengiriman produk ke setiap lokasi pasar. Selanjutnya dilakukan pengambilan sampel penjadwalan distribusi manual yang biasa dilakukan perusahaan lokasi penelitian dan menghitung biaya distribusinya (dengan gambaran satuan kilometer jarak). Untuk membuat dilakukan proyeksi peta Bojonegoro yang didekati dengan ukuran koordinat x dan y.





Gambar 2 Proyeksi Peta untuk Mendapatkan Koordinat Lokasi

Data koordinat tersebut akan diolah menjadi data jarak yang menjadi representasi biaya transportasi dalam distribusi barang. Selanjutnya data yang diperlukan adalah data mengenai kebutuhan perusahaan distributor sebagai berikut :

1. Pengiriman dilakukan selama 5 (lima) hari kerja yaitu Senin sampai dengan Jumat
2. Batasan kapasitas kendaraan adalah 700 karton muatan
3. Setidaknya dalam satu hari harus ada 3 (tiga) pasar kecamatan yang dikirim produknya.

13

Hasil pengumpulan data jarak dan data permintaan pasar tujuan pengiriman distribusi adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Pengolahan Data Jarak antar Pasar Kecamatan dan Jumlah Permintaan

Koordinat	No	Pasar Kecamatan	Jarak antar Pasar					Demand Produk
			1	2	3	4	5	
x	y							
10	7	1 Kapas	0	8	2	13	13	250
8	9	2 Bojonegoro	8	0	10	1	41	220
9	6	3 Dander	2	10	0	13	13	180
7	9	4 Kalitidu	13	1	13	0	50	160
12	4	5 Kedungadem	13	41	13	50	0	155
6	6	6 Malo	17	13	9	10	40	130
7	11	7 Balen	25	5	29	4	74	270
2	4	8 Margomulyo	73	61	53	50	100	100
2	6	9 Ngraho	65	45	49	34	104	95
4	8	10 Padangan	37	17	29	10	80	95
14	9	11 Baureno	20	36	34	49	29	220
6	3	12 Sekar	32	40	18	37	37	80
11	4	13 Sugihwaras	10	34	8	41	1	105
8	12	14 Sumberejo	29	9	37	10	80	260
10	6	15 Tambakrejo	1	13	1	18	8	180

Perancangan Model Matematis

Permodelan ini dibuat untuk menerjemahkan permasalahan, tujuan penelitian serta batasan keadaan permasalahan ke dalam bentuk model matematis.

Input

d_i = permintaan pasar kecamatan- i

c_{ij} = kapasitas rute atau kendaraan- j untuk membawa barang ke rute pasar- i

f_{ij} = jarak rute yang dilalui- j untuk memenuhi permintaan daerah- i

Variabel Keputusan

$$X_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{kendaraan-}j \text{ akan mengirim barang ke rute pasar-}i \\ 0 & \text{bila tidak} \end{cases} \quad (1)$$

Fungsi Tujuan

$$\text{Minimasi } \sum_j d_i \cdot f_{ij} \cdot X_{ij} \quad (2)$$

Kendala fungsi

$$\sum_j X_{ij} = 1 \quad \forall i \quad (3)$$

$$\sum_i X_{ij} \leq c_{ij} \quad \forall j \quad (4)$$

$$X_{ij} = 0, 1 \quad (5)$$

$$\sum_i X_{ij} \geq 3 \quad \forall i \quad (6)$$

Fungsi tujuan (2) bertujuan meminimasi biaya total yang ditimbulkan dari pengiriman ke semua pasar atau tujuan permintaan atau dengan kata lain biaya total yang timbul dari pengiriman barang. Selanjutnya fungsi kendala (3) menjamin bahwa semua pasar akan terpasok kebutuhannya, sedangkan fungsi kendala (4) menjamin bahwa distributor mampu mengirim barang atau memenuhi permintaan sesuai pesanan pasar. Kendala (5) adalah pemilihan hasil apakah pasar dikirim (angka 1) atau tidak dikirim (angka 0) pada rute pengiriman. Untuk fungsi kendala (6) adalah membatasi jumlah pasar yang dikirim pada setiap rute. Dengan memodelkan permasalahan pada penelitian ke dalam algoritma ILP



diharapkan akan mampu mencapai solusi optimal dalam penjadwalan distribusi perusahaan.

Pengumpulan Data

Permodelan tersebut selanjutnya dimodelkan dalam bentuk slot di Ms. Excel

C	D	E	F	G	H	I	T	U	Batasan Pemenuhan Demand
									1 2 3 4 5
23	No	Pasar Kecamatan	1	2	3	4	5		
24	1	Balen						0	=
25	2	Baureno						0	=
26	3	Bojonegoro						0	=
27	4	Dander						0	=
28	5	Kalitidu						0	=
29	6	Kapas						0	=
30	7	Kedungadem						0	=
31	8	Malo						0	=
32	9	Margomulyo						0	=
33	10	Ngraho						0	=
34	11	Padangan						0	=
35	12	Sekar						0	=
36	13	Sugihwaras						0	=
37	14	Sumberejo						0	=
38	15	Tambakrejo						0	=

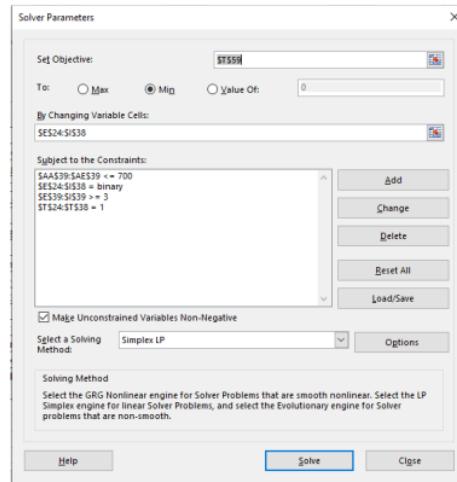
Gambar 3. Slot Tabel untuk Permodelan Penjadwalan Distribusi pada Ms. Excel dan Batasan Pemenuhan *Demand*

Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	Batasan Pemenuhan Demand
							1 2 3 4 5
23	No	Pasar Kecamatan	1	2	3	4	5
24	1	Balen	0	0	0	0	0
25	2	Baureno	0	0	0	0	0
26	3	Bojonegoro	0	0	0	0	0
27	4	Dander	0	0	0	0	0
28	5	Kalitidu	0	0	0	0	0
29	6	Kapas	0	0	0	0	0
30	7	Kedungadem	0	0	0	0	0
31	8	Malo	0	0	0	0	0
32	9	Margomulyo	0	0	0	0	0
33	10	Ngraho	0	0	0	0	0
34	11	Padangan	0	0	0	0	0
35	12	Sekar	0	0	0	0	0
36	13	Sugihwaras	0	0	0	0	0
37	14	Sumberejo	0	0	0	0	0
38	15	Tambakrejo	0	0	0	0	0
		TOTAL MUATAN RUTE	0	0	0	0	0
39		Maksimum	<=	<=	<=	<=	<=
40		Muatan	700	700	700	700	700

Gambar 4. Slot Tabel untuk Batasan Kapasitas Muatan Rute

Pengolahan Data

Tahap selanjutnya adalah memasukkan formulanya ke dalam *add-ins Solver* sebagai berikut :



Gambar 5. Input Permodelan pada *add-ins Solver*

Selanjutnya hasil dari *running* pada *add-ins Solver* dianalisis pada sub bab berikutnya.

Hasil dan Pembahasan

Dari hasil pengolahan data dihasilkan bahwa fungsi dapat mencapai optimal dengan hasil sebagai berikut.

C	D	E	F	G	H	I	T	U	V
No	Pasar Kecamatan	1	2	3	4	5			Batasan Pemenuhan Demand
24	1	Balen	0	1	0	0	1	=	1
25	2	Baureno	1	0	0	0	1	=	1
26	3	Bojonegoro	0	1	0	0	0	1	=
27	4	Dander	1	0	0	0	0	1	=
28	5	Kalitidu	0	0	0	1	0	1	=
29	6	Kapas	1	0	0	0	0	1	=
30	7	Kedungadem	0	0	0	0	1	1	=
31	8	Malo	0	0	1	0	0	1	=
32	9	Margomulyo	0	0	1	0	0	1	=
33	10	Ngraho	0	0	0	1	0	1	=
34	11	Padangan	0	0	0	1	0	1	=
35	12	Sekar	0	0	1	0	0	1	=
36	13	Sugihwaras	0	0	0	0	1	1	=
37	14	Sumberejo	0	1	0	0	0	1	=
38	15	Tambakrejo	0	0	0	0	1	1	=
			3	3	3	3	3		
39			Batasan Pemenuhan	=	=	=	=		
40			Jumlah Pasar dalam satu Rute minimal per Hari	3	3	3	3		

Gambar 6. Hasil Simulasi Penjadwalan Pengiriman

Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa penjadwalan akan menjadi seperti berikut.

Senin : Baureno, Dander, Kapas
Selasa : Balen, Bojonegoro, Sumberrejo
Rabu : Malo, Margomulyo, Sekar
Kamis : Kalitidu, Ngraho, Padangan
Jumat : Kedungadem, Sugihwaras, Tambakrejo

Untuk mengecek apakah semua kendala (batasan) terpenuhi, maka pengecekan dapat dilihat pada tabel pemenuhan kendala. Pada data yang



dilah, berikut adalah hasil pengecekan kendala (batasan) kapasitas kendaraan.

No	Pasar Kecamatan	Z	AA	AB	AC	AD	AE
		1	2	3	4	5	
1	Balen	0	250	0	0	0	0
2	Baureno	220	0	0	0	0	0
3	Bojonegoro	0	180	0	0	0	0
4	Dander	160	0	0	0	0	0
5	Kalitidu	0	0	0	155	0	0
6	Kapas	130	0	0	0	0	0
7	Kedungadem	0	0	0	0	270	0
8	Malo	0	0	100	0	0	0
9	Margomulyo	0	0	95	0	0	0
10	Ngraho	0	0	0	95	0	0
11	Padangan	0	0	0	220	0	0
12	Sekar	0	0	80	0	0	0
13	Sugihwaras	0	0	0	0	105	0
14	Sumberejo	0	260	0	0	0	0
15	Tambakrejo	0	0	0	0	0	180
TOTAL MUATAN RUTE		510	690	275	470	555	
Maksimum Muatan		<=	<=	<=	<=	<=	
		700	700	700	700	700	

Gambar 7. Pemenuhan Kendala Kapasitas Muatan Kendaraan

Hasil tersebut menunjukkan bahwa pengiriman pada hari pertama sampai kelima tidak melewati batas maksimum kendaraan pengangkut barang (kurang dari 700 satuan)

Sedangkan untuk pengecekan kendala pemenuhan *demand* dan jumlah rute ditampakkan pada Gambar 2 menunjukkan bahwa setiap pasar terjamin pengirimannya atau terpenuhi permintaannya (ditunjukkan bahwa total *binary* adalah 1 atau terkirim). Sedangkan untuk rute dalam sehari juga terpenuhi yaitu minimal kendaraan (rute) pengiriman mampu melewati 3 (tiga) pasar kecamatan.

Pada Gambar 6 bawah ini berfungsi untuk menghitung total jarak yang harus ditempuh setiap hari atau dalam suatu rute. Pengecekan bertujuan supaya jarak total per rute adalah minimum.

C	D	E	F	G	H	I	T
No	Pasar Kecamatan	1	2	3	4	5	
43							
44	1 Balen	0	5	0	0	0	
45	2 Baureno	20	0	0	0	0	
46	3 Bojonegoro	0	0	0	0	0	
47	4 Dander	2	0	0	0	0	
48	5 Kalitidu	0	0	0	0	0	
49	6 Kapas	0	0	0	0	0	
50	7 Kedungadem	0	0	0	0	0	
51	8 Malo	0	0	9	0	0	
52	9 Margomulyo	0	0	53	0	0	
53	10 Ngraho	0	0	0	34	0	
54	11 Padangan	0	0	0	10	0	
55	12 Sekar	0	0	18	0	0	
56	13 Sugihwaras	0	0	0	0	1	
57	14 Sumberejo	0	9	0	0	0	
58	15 Tambakrejo	0	0	0	0	8	
59	JUMLAH BIAYA (JARAK RUTE)	22	14	80	44	9	169
60	TUJUAN MINIMASI JARAK						

Gambar 8. Pengecekan Total Jarak (Biaya) Pengiriman

Hasil pengolahan data di atas menunjukkan bahwa permodelan matematis dengan *Integer Linear Programming* dapat digunakan untuk menyelesaikan *Vehicle Routing Problem* yang terjadi pada perusahaan. Adanya permodelan memudahkan untuk simulasi keadaan nyata ke dalam perhitungan. Dengan bantuan *tools add-ins Solver* pada Ms. Excel juga membantu model untuk dapat diselesaikan dengan cepat.

Kesimpulan

14

Dari penelitian yang dilakukan maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

- a) Permasalahan *Vehicle Routing Problem* dapat didekati dengan algoritma *Integer Linear Programming*
- b) Permodelan dengan bantuan *tool add-ins Solver* pada Ms. Excel dapat membantu menyelesaikan fungsi permasalahan penjadwalan pengiriman barang
- c) Penjadwalan pengiriman barang yang optimal akan menghemat biaya pengiriman dari segi jarak (ongkos transportasi) dan menghindari keterlambatan barang di tangan konsumen

Daftar Pustaka

Araújo, Maria Creuza Borges de, Luciana Hazin Alencar, and Caroline Maria de Miranda Mota. (2017). "Project Procurement Management: A Structured Literature Review." *International Journal of Project Management* 35 (3). Elsevier Ltd, APM and IPMA: 353–77. doi:10.1016/j.iproman.2017.01.008.

Chopra, Sunil and Peter Meindl. (2010). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operations*. New Jersey: Prentice Hall.

Fisher M. (1995). *Vehicle Routing, Handbook of Operational Research Management Science*. 8:1-31.

Indrajit, R. E., & Djokopranoto, R. (2003). *Manajemen Persediaan, Barang Umum dan Suku Cadang untuk Pemeliharaan dan Operasi*. Jakarta: Grasindo

P. Toth and D. Vigo. (2001) "The Vehicle Routing Problem," Soc. for Industrial and Applied Math, Philadelphia.

Pop, Petrica Claudiu, et al. (2011). "Heuristic Algorithms for Solving the Generalized Vehicle Routing Problem." *International Journal of*



Computers Communications & Control 6.1 : 158-
165

Pujawan, I Nyoman dan Mahendrawathi. (2008).
Supply Chain Management. Surabaya: Guna Widya.



Penggunaan ILP untuk Vehicle Routing Problem pada Penjadwalan Distribusi Barang

ORIGINALITY REPORT



PRIMARY SOURCES

- | | | |
|---|--|-----|
| 1 | kumparan.com
Internet Source | 1 % |
| 2 | Rossi Septy Wahyuni, Prameswari Rizcha Julianda, Dewi Wilianti. "Supplier Selection Using Fuzzy Analytic Network Process (Fanp) at PT Putra Gunung Kidul", IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2019
Publication | 1 % |
| 3 | Submitted to Universitas Brawijaya
Student Paper | 1 % |
| 4 | ejurnal.its.ac.id
Internet Source | 1 % |
| 5 | Submitted to Podomoro University
Student Paper | 1 % |
| 6 | prodiindustri.wordpress.com
Internet Source | 1 % |
| 7 | www.journal.unrika.ac.id
Internet Source | 1 % |

8	Submitted to Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Student Paper	1 %
9	Submitted to Universitas Atma Jaya Yogyakarta Student Paper	1 %
10	www.journals.scholarpublishing.org Internet Source	1 %
11	sntiki.uin-suska.ac.id Internet Source	<1 %
12	core.ac.uk Internet Source	<1 %
13	repository.unair.ac.id Internet Source	<1 %
14	www.jurnal.uts.ac.id Internet Source	<1 %
15	Zhendong Pan, Jiafu Tang, Ou Liu. "Capacitated dynamic lot sizing problems in closed-loop supply chain", European Journal of Operational Research, 2009 Publication	<1 %
16	jurnalekonomi.uniska.ac.id Internet Source	<1 %
17	rhenoe.wordpress.com Internet Source	<1 %

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches Off