

APLIKASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS UNTUK ANALISIS RUTE OPTIMAL PENDISTRIBUSIAN SEMEN HOLCIM DI PERKOTAAN YOGYAKARTA

Reza Aldino
rezaaldino@yahoo.com

Taufik Hery Purwanto, S.Si., M.Si.
taufik@ugm.ac.id

Abstract

This research were conducted to find out the optimal route of Holcim Cement distribution in Yogyakarta, include distance and time determination, and also making a highway network database, so it can be used by the company. The objectives of this research were 1) to construct a highway network database for network analysis, and 2) to analyze the optimal route distribution system of Holcim Cement distribution in Yogyakarta.

Research methods consist of field survey, data tabulation, Geographic Information System analysis, and descriptive analysis. Field survey were conducted to get another data that can not obtained from primary data or secondary data from an institution. This data were analyzed by appropriate formula and also using Geographic Information System.

The result of this research were the Geographic Information System's application for optimal route of Holcim Cement distribution in Yogyakarta. Efficiency of distance and time were the final results in designing its distribution system.

Keywords: Optimal route, Holcim Cement, network database, network analysis, Geographic Information System.

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk analisis rute optimal pendistribusian Semen Holcim, meliputi penentuan jarak tempuh, waktu tempuh dan pembuatan basis data jaringan jalan sehingga dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh Semen Holcim. Tujuan dari penelitian ini adalah 1) pembangunan basis data jaringan jalan untuk analisis jaringan, 2) pembuatan sistem distribusi rute optimal pendistribusian Semen Holcim di perkotaan Yogyakarta.

Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi survei lapangan, pengolahan data, analisis Sistem Informasi Geografis serta analisis deskriptif. Kegiatan survei lapangan dilakukan untuk mendapatkan data yang tidak dapat diperoleh dari data primer atau dari instansi penyedia data sekunder. Data yang diperoleh dari berbagai sumber tersebut diproses pada tahap pengolahan atau

perhitungan dengan rumus tertentu serta menggunakan analisis Sistem Informasi Geografis.

Hasil penelitian ini adalah aplikasi Sistem Informasi Geografis rute optimal pendistribusian Semen Holcim di perkotaan Yogyakarta. Efisiensi jarak tempuh dan waktu tempuh merupakan hasil akhir dalam pemodelan pendistribusian Semen Holcim di perkotaan Yogyakarta.

Kata kunci : Rute Optimal, Semen Holcim, Basis Data, Analisis Jaringan, Sistem Informasi Geografis.

PENDAHULUAN

Saluran distribusi merupakan suatu struktur yang menggambarkan alternatif saluran yang dipilih dan menggambarkan situasi pemasaran yang berbeda oleh berbagai perusahaan. Salah satunya adalah saluran yang melalui produsen - *warehouse* - distributor - agen - konsumen, yang merupakan sistem pendistribusian paling kompleks. Penelitian ini dikhususkan pada proses pendistribusian dari distributor ke agen, dengan Semen Holcim sebagai obyeknya.

Penelitian ini akan difokuskan pada jalur distribusi dan transportasi dari *warehouse* yang ada di Lempuyangan ke distributor yang kemudian disalurkan kepada agen-agen yang berupa toko bangunan yang tersebar di Perkotaan Yogyakarta.

Tujuan dari penelitian ini adalah membangun basis data jaringan jalan untuk analisis jaringan dan membuat sistem distribusi rute optimal pendistribusian Semen Holcim di perkotaan Yogyakarta.

Kapasitas jalan adalah kemampuan ruang jalan untuk menampung jumlah kendaraan dalam suatu periode waktu tertentu yang

dinyatakan dalam satuan mobil penumpang/jam (smp/jam) yang ditentukan oleh geometrik jalan, pola dan komposisi laju lalu lintas dan faktor lingkungan jalan (Ditjen Bina Marga, 1997). Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas jalan menurut *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

Keterangan :

C = kapasitas (smp/jam)

C₀ = kapasitas dasar (smp/jam)

FC_w = faktor penyesuaian lebar jalan

FC_{sp} = faktor penyesuaian pemisahan arah

FC_{sf} = faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb

FC_{cs} = faktor penyesuaian ukuran kota

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi survei lapangan, pengolahan/perhitungan data, analisis Sistem Informasi Geografis serta analisis deskriptif. Kegiatan survei lapangan dilakukan untuk

mendapatkan data yang tidak dapat diperoleh dari data primer atau dari instansi penyedia data sekunder.

Data yang diperoleh dari berbagai sumber tersebut diproses pada tahap pengolahan atau perhitungan dengan rumus tertentu serta menggunakan analisis Sistem Informasi Geografis. Tahap akhir yang diperoleh adalah rute optimal pendistribusian semen berdasarkan Sistem Informasi Geografis.

Data yang telah dikumpulkan melalui digitasi peta rupa bumi Indonesia, observasi di lapangan, data sekunder dari dinas terkait atau data hasil wawancara, diolah dan dianalisis untuk memudahkan dalam pembuatan sistem informasi jalur optimal untuk pendistribusian Semen Holcim. Pengolahan data ini meliputi:

Deliniasi Jaringan Jalan

Proses deliniasi jaringan jalan dilakukan dari peta rupa bumi skala 1 : 25.000 dan peta jalan kota Yogyakarta. Deliniasi jaringan jalan dilakukan dengan mendigitasi segmen jalan yang terdapat pada peta rupa bumi skala 1 : 25.000 dan terdapat pada peta jalan kota Yogyakarta skala 1 : 50.000 yang diterbitkan oleh Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Yogyakarta tahun 2005.

Pendataan Alamat

Pendataan alamat yang dilakukan pada penelitian ini adalah penamaan jalan yang terdapat di Perkotaan Yogyakarta, dan pendataan alamat para agen Semen Holcim yang tersebar di seluruh Perkotaan Yogyakarta. Untuk penentuan alamat dari para agen Semen Holcim akan diperoleh dari perusahaan Semen Holcim dan akan dilakukan

pengecekan lapangan dengan alat GPS untuk bisa di masukan ke dalam peta.

Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan analisis data kuantitatif. Analisis data kuantitatif berupa penentuan nilai *impedansi* masing-masing variabel. Total nilai *impedansi* dari tiap-tiap variabel yang digunakan dalam masing-masing segmen jalan dijadikan patokan dalam penentuan jalur terbaik menuju posisi agen-agen Semen Holcim yang tersebar di seluruh Perkotaan Yogyakarta. Penentuan jalur terbaik ini akan dilakukan secara otomatis oleh *Extension Network Analyst*.

Adapun tahapan dalam analisis data penentuan jalur terbaik adalah pembuatan basis data, penentuan kapasitas jalan, jumlah jalur jalan, arah gerak kendaraan dan penghalang (*barrier*), persimpangan jalan, waktu tempuh dan *cost*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah membuat sistem distribusi rute optimal pendistribusian Semen Holcim di perkotaan Yogyakarta. Program yang digunakan dalam penelitian ini adalah ArcGIS 9.3 dimana di dalam terdapat analisis jaringan. Rute optimal pendistribusian Semen Holcim menggunakan beberapa variabel yaitu: kapasitas jalan di perkotaan Yogyakarta yaitu Kapasitas dasar (Co), faktor penyesuaian lebar jalan (FCw), faktor penyesuaian pembagian arah

(FCsp), faktor penyesuaian hambatan samping (FCsf), faktor penyesuaian ukuran kota (FCcs)

Nilai kapasitas akan dibagi dalam 5 kelas. Pertama (1) Sangat Rendah : 874,62 smp/jam – 1430,35 smp/jam, kedua (2) Rendah : 1430,36 smp/jam – 2405,11 smp/jam, ketiga (3) Sedang : 2405,12 smp/jam – 3783,78 smp/jam, keempat (4) Tinggi : 3783,79 smp/jam – 6094,44 smp/jam, dan yang kelima (5) : 6094,45 smp/jam – 10145,10 smp/jam. Pembagian kelas kapasitas akan di masukan dalam analisis jaringan sebagai hambatan yang mempengaruhi waktu tempuh kendaraan yang melalui setiap segmen jalan.

Rute pemesanan pertama dan rute optimal yang pertama untuk tujuan agennya sama tetapi terdapat perbedaan dalam pemilihan jalur yang dilalui dimana rute pemesanan membutuhkan jarak tempuh yaitu 44.027,1 meter sementara rute optimal hanya membutuhkan jarak tempuh yaitu 35.431,4 meter sehingga terjadi selisih jarak sebanyak 8.595,7 meter dan demikian juga dengan waktu tempuh rute pemesanan membutuhkan waktu 1 jam 12 menit dan rute optimal hanya membutuhkan waktu 1 jam 2 menit sehingga terjadi pengiritan waktu sebanyak 10 menit.

Rute pemesanan kedua dan rute optimal yang kedua tujuan agennya sama akan tetapi terdapat perbedaan pada nomor urut yang berbeda dimana agen pertama yaitu agen 17 pada rute pemesanan merupakan agen ketiga pada rute optimal, agen kedua yaitu agen Yuka pada rute pemesanan merupakan agen

pertama pada rute optimal, agen ketiga yaitu agen Lancar Jaya pada rute pemesanan merupakan agen keempat pada rute optimal dan agen keempat yaitu agen Ruku Makmur pada rute pemesanan merupakan agen kedua pada rute optimal. dimana rute pemesanan membutuhkan jarak tempuh yaitu 70.086,6 meter sementara rute optimal hanya membutuhkan jarak tempuh yaitu 43.127,4 meter sehingga terjadi selisih jarak sebanyak 26.959,2 meter dan demikian juga dengan waktu tempuh rute pemesanan membutuhkan waktu 1 jam 28 menit dan rute optimal hanya membutuhkan waktu 56 menit sehingga terjadi pengiritan waktu sebanyak 32 menit.

Rute pemesanan ketiga dan rute optimal yang ketiga tujuan agennya sama akan tetapi terdapat perbedaan pada nomor urut yang berbeda dimana agen pertama yaitu agen Pojok pada rute pemesanan merupakan agen keempat pada rute optimal, agen kedua yaitu agen Berkah pada rute pemesanan merupakan agen kedua pada rute optimal, agen ketiga yaitu agen Alam Jaya pada rute pemesanan merupakan agen ketiga pada rute optimal dan agen keempat yaitu agen Dian Manik pada rute pemesanan merupakan agen pertama pada rute optimal. dimana rute pemesanan membutuhkan jarak tempuh yaitu 47.415 meter sementara rute optimal hanya membutuhkan jarak tempuh yaitu 37.430,1 meter sehingga terjadi selisih jarak sebanyak 9.984,9 meter dan demikian juga dengan waktu tempuh rute pemesanan membutuhkan waktu 1 jam 15 menit dan rute optimal hanya membutuhkan

waktu 1 jam 2 menit sehingga terjadi pengiritan waktu sebanyak 13 menit.

Rute pemesanan keempat dan rute optimal yang keempat tujuan agennya sama akan tetapi terdapat perbedaan pada nomor urut yang berbeda dimana agen pertama yaitu agen Gangsar pada rute pemesanan merupakan agen kedua pada rute optimal, agen kedua yaitu agen Karya jaya pada rute pemesanan merupakan agen ketiga pada rute optimal, agen ketiga yaitu agen Wijaya Utama pada rute pemesanan merupakan agen pertama pada rute optimal dan agen keempat yaitu agen Murah pada rute pemesanan merupakan agen keempat pada rute optimal. dimana rute pemesanan membutuhkan jarak tempuh yaitu 37.793,8 meter sementara rute optimal hanya membutuhkan jarak tempuh yaitu 32.586,2 meter sehingga terjadi selisih jarak sebanyak 5.207,6 meter dan demikian juga dengan waktu tempuh rute pemesanan membutuhkan waktu 1 jam 4 menit dan rute optimal hanya membutuhkan waktu 52 menit sehingga terjadi pengiritan waktu sebanyak 12 menit.

Rute pemesanan kelima dan rute optimal yang kelima tujuan agennya sama akan tetapi terdapat perbedaan pada nomor urut yang berbeda dimana agen pertama yaitu agen Sumber Rezeki pada rute pemesanan merupakan agen ketiga pada rute optimal, agen kedua yaitu agen Terban Sari pada rute pemesanan merupakan agen pertama pada rute optimal, agen ketiga yaitu agen Setia Pratama Jaya pada rute pemesanan merupakan agen kedua pada rute optimal dan agen keempat yaitu agen

New Pojok pada rute pemesanan merupakan agen keempat pada rute optimal. dimana rute pemesanan membutuhkan jarak tempuh yaitu 44.974,5 meter sementara rute optimal hanya membutuhkan jarak tempuh yaitu 35.378 meter sehingga terjadi selisih jarak sebanyak 9.596,5 meter dan demikian juga dengan waktu tempuh rute pemesanan membutuhkan waktu 1 jam 12 menit dan rute optimal hanya membutuhkan waktu 53 menit sehingga terjadi pengiritan waktu sebanyak 19 menit.

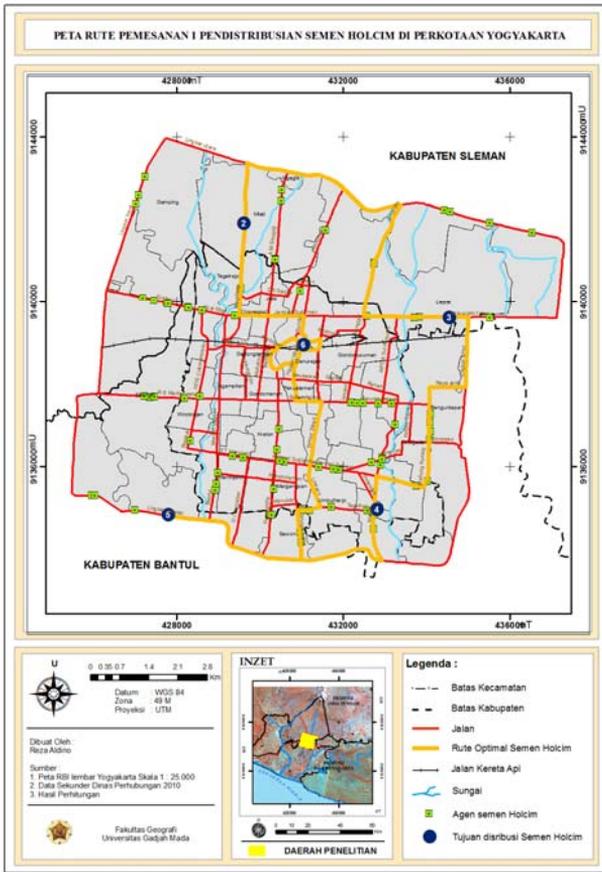
Nilai positif pada efisiensi jarak menunjukkan adanya efisiensi rute yang ditempuh. Hal ini menunjukkan adanya penghematan pada prasarana angkutan (dimana jarak tempuh tersebut membuat penghematan dalam masa pakai kendaraan dan bahan bakar). Sebagai contoh bilamana perbandingan bahan bakar kendaraan 1 liter untuk 7 km bila dalam 1 bulan biasanya kendaraan menempuh jarak 1000 km maka bahan bakar yang dihabiskan adalah 143 liter sedangkan harga bahan bakar tersebut adalah Rp 4.500/liter maka akan mengalami penghematan bahan bakar senilai Rp 643.500 setiap bulan per satu unit kendaraan.

Nilai positif pada waktu tempuh juga berarti penghematan usia kendaraan dan jam kerja sopir kendaraan atau dalam 1 hari bisa melayani lebih banyak pengiriman, yang berarti pula memberikan kepuasan kepada agen Semen Holcim. Sebagai contoh dalam 1 hari kendaraan hanya mendistribusikan sebanyak 4 x pengiriman, dengan efisiensi rata-rata sebesar 22.72 % . Berdasarkan perhitungan berikut :

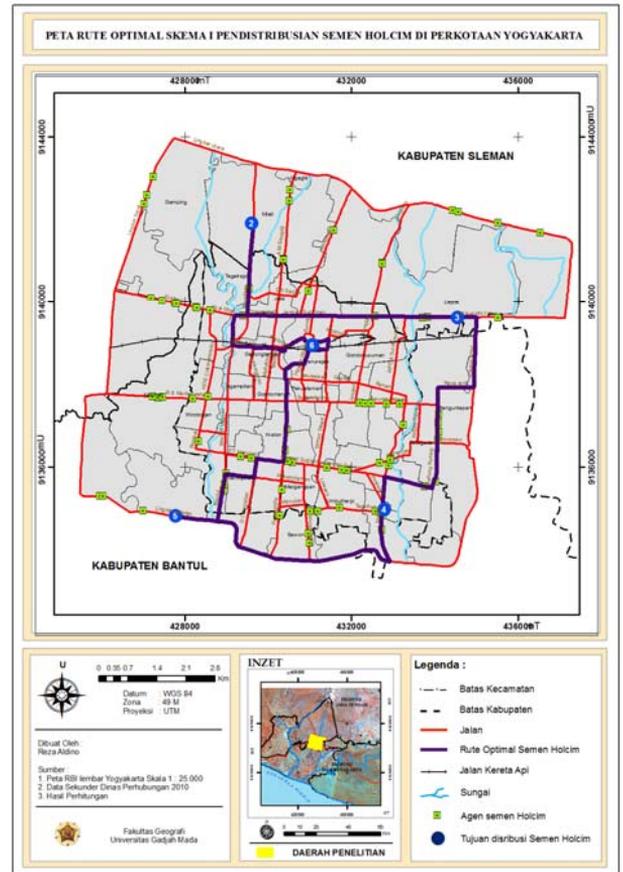
($22.72/100 = 1/5$) dimana sebelumnya adalah ($77.28/100 = 4/5$) maka efisiensi waktu tempuh bisa mengantar hingga 5 x pengiriman.

Nilai positif dan negatif pada kecepatan rata-rata tidak berkaitan langsung dengan efisiensi karena yang dibutuhkan Semen Holcim bukanlah kecepatan kendaraan melainkan ketepatan waktu dalam proses pengiriman bagi agen dan penghematan jarak tempuh bagi Semen Holcim. Sedangkan kondisi lalu lintas dan sarana jalan yang berpengaruh pada kecepatan tempuh sehingga peran pemerintah bagi perbaikan manajemen lalu lintas dan perbaikan jalan justru akan menambah keuntungan bagi Semen Holcim.

Sesuai dengan hasil tersebut dapat dibuktikan bahwa rute pemesanan yang sudah dilakukan selama ini oleh Semen Holcim membutuhkan jarak tempuh dan waktu tempuh yang lebih besar dari pada rute optimal yang dihasilkan berdasarkan ArcGIS 9.3. dan semakin jauh jarak tempuh maka semakin besar waktu yang dibutuhkan oleh armada dalam mendistribusikan semen Holcim ke seluruh agen-agen semen Holcim yang tersebar diseluruh perkotaan Yogyakarta.



Gambar1. Peta rute pemesanan I pendistribusian Semen Holcim di Perkotaan Yogyakarta



Gambar 2. Peta rute optimal I pendistribusian Semen Holcim di Perkotaan Yogyakarta

Tabel 1. Perhitungan efisiensi rute optimal pendistribusian Semen Holcim

Rute	Sebelum			Setelah			Efisiensi					
	Jarak (km)	Waktu (jam)	Kecepatan Rata-rata (km/jam)	Jarak (km)	Waktu (jam)	Kecepatan Rata-rata (km/jam)	Jarak		Waktu		Kec. rata-rata	
							km	%	Jam	%	Km/jam	%
I	44,027	1.2	37	35,431	1.03	34	8,596	19.5	0.17	14.2	3	8.1
II	70,086	1.46	48	43,127	0.93	46	26.959	38.4	0.53	36.3	2	4.1
III	47,415	1.25	38	37,430	1.03	36	9.985	21	0.22	17.6	2	5.2
IV	37,793	1.06	36	32,586	0.86	38	5.207	13.7	0.20	18.8	-2	5.2
V	44,974	1.2	37	35,378	0.88	40	9.596	21.3	0.32	26.7	-3	7.5
Rata-rata =							22.78%		22.72%		6.02%	

Sumber : Hasil perhitungan,2012

KESIMPULAN

Jalan di perkotaan Yogyakarta mengalami penyusutan nilai kapasitas dari kapasitas dasar atau kapasitas idealnya karena kapasitas di tiap-tiap jalan dipengaruhi oleh kondisi fisik jalan maupun sekitarnya yang mengurangi keleluasaan dalam menggunakan jalan tersebut. Dan kapasitas jalan melengkapi variabel lain sehingga analisis rute semakin mendekati kepada kondisi jalan yang sebenarnya. Rute pemesanan yang sudah dilakukan selama ini oleh Semen Holcim membutuhkan jarak tempuh dan waktu tempuh yang lebih besar dari pada rute optimal yang dihasilkan. Dan semakin jauh jarak tempuh maka semakin besar waktu yang dibutuhkan oleh armada dalam mendistribusikan semen Holcim ke seluruh agen-agen semen Holcim yang tersebar diseluruh perkotaan Yogyakarta. Dari 5 skema menunjukkan penghematan jarak tempuh rata-rata sebesar 22.78 % dan penghematan waktu tempuh rata-rata sebesar 22.72 %.

DAFTAR PUSTAKA

Aronoff, S., 1989, *Geographic Information Systems : A Management Perspective*, Canada: WIDL Publications

Badan Penerbit Fakultas Geografi UGM. 2005. *Pedoman Penulisan Usulan Penelitian & Skripsi Program Sarjana*. Yogyakarta : Badan Penerbit Fakultas Geografi UGM.

Bina Marga, Direktorat Jendral, 1997. *Manual Kapasitas Jalan*

Indonesia (MKJI). Jakarta : Direktorat Bina Jalan Kota, Direktorat Bina MARGA RI dan SWEROAD.

Direktorat Pembinaan Jalan Kota, 1990. *Panduan Penentuan Klasifikasi Fungsi Jalan di Wilayah Perkotaan No.10/BNKT/1990*, Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta

Heru Purwanto, Taufik. 2004. *Pemodelan Spasial dengan Sistem Informasi Geografis untuk Analisis Jaringan (Network Analysys) Kemacetan Lalu Lintas di Kotmadya Yogyakarta*. Dalam : Danuedoro (ed). 2004. *Sains Informasi Geografis : Dari Perolehan dan Analisis Citra hingga Pemetaan dan Pemodelan Spasial*. Yogyakarta : Jurusan Kartografi dan Penginderaan Jauh Fakultas Geografi UGM.

Hobbs, F.D. 1995. *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas* (terjemahan Traffic Planning and Engineering Second Edition oleh Suprpto dan Waldijono). Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.

Lillesand and Kiefer. 1991. *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra* (terjemahan Bahasa Indonesia). Yogyakarta : Gama Press

Mantra, Ida, Bagoes. 2000. *Langkah-langkah Penelitian Survei Usulan Penelitian dan Laporan Penelitian*. Yogyakarta : Badan Penerbit Fakultas Geografi UGM.

- Morlok, Edward K. 2005. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi* (terjemahan). Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Prahasta, Eddy. 2005. *Konsep-konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Bandung : Penerbit Informatika.
- Suharyadi. 2001. *Penginderaan Jauh Untuk Studi Kota*. Yogyakarta : Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.
- Suharyadi dan Projo Danoedoro. 2004. *Sistem Informasi Geografis : Konsep Dasar dan Beberapa Catatan Perkembangan Saat Ini*. Dalam : Danuedoro (ed). 2004. *Sains Informasi Geografis : Dari Perolehan dan Analisis Citra hingga Pemetaan dan Pemodelan Spasial*. Yogyakarta : Jurusan Kartografi dan Penginderaan Jauh Fakultas Geografi UGM.
- Sutanto. 1986. *Penginderaan Jauh Jilid I*. Yogyakarta: Fakultas Geografi. UGM
- Sutanto. 1987. *Penginderaan Jauh Jilid II*. Yogyakarta: Fakultas Geografi. UGM
- Swastha dan Irawan, 1997. *Label : Manajemen pemasaran*. Yogyakarta : Liberty offset
- Tamin, Ofyar Z. 1999. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. Bandung : Penerbit ITB.