

# TEKINFO

JURNAL ILMIAH TEKNIK INDUSTRI DAN INFORMASI

**Model Persediaan Komponen Lampu Penerangan Jalan Umum (LPJU) Pada PT. Qumicon Indonesia Menggunakan Pendekatan *Heuristic Lot Sizing***

Yohanes Anton Nugroho

**Metode *Gravity Location Models* Dalam Penentuan Lokasi Cabang Yang Optimal Di PT. ABC**

Elly Wuryaningtyas Yunitasari

**Sistem Informasi Pemetaan Lokasi Distribusi Guna Menentukan Jalur Terpendek Dengan Menggunakan Arc View**

Muhammad Yusuf

***Total Productive Maintenance (TPM)* pada Perawatan Mesin Boiler Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* (Studi kasus pada PT. XY Yogyakarta )**

Jono

**Penilaian Tingkat Kontribusi Teknologi pada Perusahaan Jasa Menggunakan Model Teknometrik**

Ida Giyanti

**Pemodelan Tarif Rumah Sakit Berdasarkan *Intangible Factors***

Selly Pinangki dan Subagyo



UNIVERSITAS

**SETIA BUDI**

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK

VOL. 3

NO. 2

MEI 2015

ISSN VERSI  
CETAK : 2303-1476

ISSN VERSI  
ONLINE : 2303-1867

Universitas Setia Budi  
Jln. Letjen. Sutoyo, Mojosongo, Surakarta  
Telp. 0271. 852518, Fax. 0271. 853275  
[www.setiabudi.ac.id](http://www.setiabudi.ac.id)  
<http://setiabudi.ac.id/tekinfo/>

## Kata Pengantar

Alhamdulillah robbil 'alamin, puji syukur kami sampaikan ke hadirat Allah SWT, karena Tekinfo, Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi edisi bulan Mei 2015 telah selesai diproduksi dan dapat publikasi sesuai dengan jadwal.

Redaksi sangat gembira karena animo para peneliti dan penulis yang sangat besar untuk mempublikasikan artikel di jurnal Tekinfo. Hal ini sangat membantu tim redaksi untuk dapat memproduksi jurnal edisi bulan Mei 2015 sesuai jadwal dan tepat waktu. Untuk itu, tim redaksi menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada para penulis yang memberikan kepercayaan kepada kami untuk mempublikasikan artikelnya.

Dari enam (6) artikel yang diterbitkan pada edisi kali ini, lima (5) naskah merupakan kontribusi peneliti/ dosen eksternal, yaitu dari program studi Teknik Industri Universitas Widya Mataram Yogyakarta, program studi Teknik Industri Universitas Teknologi Yogyakarta, program studi Teknik Industri Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa, program studi Teknik Industri IST AKPRIND Yogyakarta. Sementara satu naskah merupakan kontribusi dosen program studi Teknik Industri Universitas Setia Budi.

Akhir kata, tim redaksi memberikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu penerbitan jurnal Tekinfo edisi kali ini. Kepada para pembaca dan pemerhati jurnal Tekinfo, kritik dan saran selalu kami harapkan demi kemajuan dan penyempurnaan jurnal tercinta ini. Semoga visi terakreditasinya jurnal Tekinfo ini dapat segera kami realisasikan. Aamiin. Mohon doa restu dan dukungan.

Salam publikasi,

Tim Redaksi

## Daftar Isi

Kata Pengantar.....	45
Daftar Isi.....	46
Total Productive Maintenance (TPM) pada Perawatan Mesin Boiler Menggunakan Metode <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i> .....	47
Model Persediaan Komponen Lampu Penerangan Jalan Umum (LPJU) pada PT. Qumicon Indonesia menggunakan Pendekatan <i>Heuristic Lot Sizing</i> .....	63
Metode <i>Gravity Location Models</i> Dalam Penentuan Lokasi Cabang Yang Optimal .....	75
Sistem Informasi Pemetaan Lokasi Distribusi Guna Menentukan Jalur Terpendek Dengan Menggunakan <i>Arc View</i> .....	83
Penilaian tingkat kontribusi teknologi pada Perusahaan jasa menggunakan model teknometrik .....	93
Pemodelan Tarif Rumah Sakit Berdasarkan <i>Intangible Factors</i> .....	107

## **Sistem Informasi Pemetaan Lokasi Distribusi Guna Menentukan Jalur Terpendek Dengan Menggunakan Arc View**

Muhammad Yusuf  
Institut Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta  
Email : yusuf@akprind.ac.id

### **Abstrak**

Penggunaan komputer dalam berbagai bidang dan telah dilengkapi dengan berbagai software-software yang kemampuannya semakin bertambah dan lebih dipermudah dengan kualitas grafis yang mengagumkan telah sangat membantu. Salah satunya adalah aplikasi untuk mendapatkan rute terpendek, sehingga dapat meminimumkan biaya distribusi.

Dalam arc view suatu jalur atau rute distribusi, id agent atau outlet, jarak distribusi dapat diaplikasikan dalam bentuk grafis, sehingga memudahkan perusahaan dalam membuat suatu keputusan untuk menentukan jalur distribusi. Sedangkan program dinamis digunakan sebagai pendukung untuk mendapatkan rute terpendek yang telah diketahui dari hasil dalam arc view.

Setelah dilakukan perancangan sistem dengan arc view maka dilakukan perhitungan jarak terpendek dengan menggunakan network analysis pada arcview dari CV. ke masing-masing outlet dan program dinamis didapat hasil untuk biaya transportasi terpendek armada 2 adalah 7-8-9-10 dengan jarak 20,37 km dan biaya transportasi Rp 1.698.607,5 dan biaya transportasi terpanjang armada 5 adalah 1-2-20-21 dengan jarak 50,02 km dan biaya transportasi Rp 1.987.695,0.

Kata kunci : rute, distribusi, total jarak tempuh dan total biaya transportasi

### **PENDAHULUAN**

Perkembangan teknologi saat ini telah mengalami kemajuan yang sangat pesat demikian juga penggunaan komputer dalam berbagai bidang semakin bertambah dan lebih mempermudah para pengguna untuk mendapatkan data yang akurat dan cepat. Salah satunya adalah aplikasi untuk mendapatkan rute terpendek, sehingga dapat meminimumkan biaya distribusi.

Dalam arc view suatu jalur atau rute distribusi, id agent, jarak distribusi dapat diaplikasikan dalam bentuk grafis, sehingga memudahkan perusahaan dalam membuat suatu keputusan untuk menentukan jalur distribusi. Sedangkan program dinamis

digunakan sebagai pendukung untuk mendapatkan rute terpendek yang telah diketahui dari hasil dalam arc view.

CV. Coconut merupakan salah satu perusahaan yang memproduksi minuman sehat, untuk distribusi produknya dibagi menjadi lima kelompok dengan proses pendistribusian dilakukan oleh lima armada yang berbeda.

### **Pengertian Manajemen Logistik**

Manajemen logistik merupakan salah satu aktifitas perusahaan yang tertua tetapi juga termuda. Aktifitas logistik meliputi lokasi fasilitas, transportasi, inventarisasi, komunikasi, serta pengurusan & penyimpanan telah dilaksanakan semenjak awal spealisasi komersil. Sulit untuk membayangkan sesuatu pemasaran atau manufakturing yang tidak membutuhkan logistik. Tujuannya adalah menyampaikan barang jadi dan bermacam-macam material dalam jumlah yang tepat pada waktu yang dibutuhkan, dalam keadaan yang dapat dipakai ke lokasi dimana ia dibutuhkan dan dengan total biaya yang rendah. Melalui proses logistiklah material mengalir ke kompleks manufakturing yang sangat luas dari negara industri dan produk-produk didistribusikan melalui saluran distribusi-distribusi konsumsi. Manfaat dari logistik yang efisien tidak hanya terbatas pada pengurangan biaya saja. Dengan tercapainya manfaat waktu dan tempat, logistik meningkatkan kemampuan transaksinya. Kesanggupan untuk memberikan janji dan pengantaran yang dapat diandalkan untuk jenis barang yang tepat, aka merupakan suatu dorongan untuk membeli dan untuk rutinitas.

Ada 5 komponen yang bergabung untuk membentuk sistem logistik, yaitu : (1) struktur lokasi fasilitas, (2) transportasi, (3) persediaan (inventory), (4) komunikasi, dan (5) penanganan (handling) dan penyimpanan (storage). (Bowersox, 1986)

#### **1. Transportasi**

Pada umumnya, satu perusahaan memiliki 3 alternatif untuk menetapkan kemampuan transportasinya. Pertama, armada peralatan swasta dapat dibeli atau disewa. Yang kedua, kontrak khusus dapat diatur dengan spesialis transport untuk mendapatkan jasa-jasa pengangkutan. Yang ketiga, suatu perusahaan dapat memperoleh jasa-jasa dari suatu perusahaan transport berijin (legally authorized) yang menawarkan pengangkutan dari suatu tempat ke tempat lain dengan biaya tertentu. Ketiga bentuk transport ini dikenal sebagai private (swasta), contract (kontrak), dan common carriage (angkutan umum). Dilihat dari sudut pandangan item logistik, terdapat 3 faktor yang memegang peranan utama dalam menentukan kemampuan pelayanan transport, yaitu : (1) biaya, (2) kecepatan, (3) konsistensi. Kecepatan pelayanan transport adalah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pengangkutan diantara 2 lokasi. Kecepatan dan biaya itu berkaitan dalam 2 hal. Pertama spesialis transport yang mampu memberikan

pelayanan yang lebih cepat akan membebankan tarif yang lebih tinggi. Yang kedua, lebih cepat pelayanannya, makin pendek waktu material.

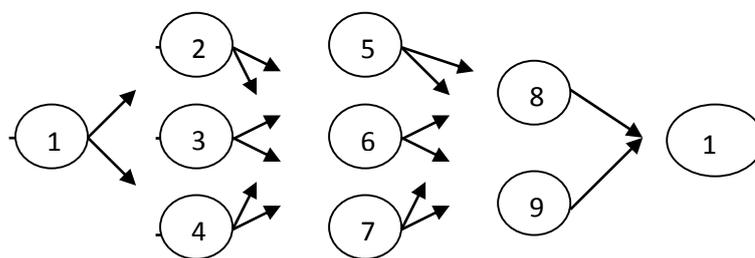
2. Distribusi Produk

Salah satu strategi distribusi adalah menentukan jumlah perantara yang hendak dipakai pada masing- masing level dalam saluran ini yang optimal. Produsen harus mempertimbangkan manfaat yang dapat diperoleh dengan menggunakan banyak perantara dibandingkan dengan manfaat yang dapat diperoleh dengan menggunakan sedikit perantara. Pada akhirnya harus diambil keputusan mengenai bagaimana produk itu akan didistribusikan secara fisik setelah dipilih saluran distribusi yang akan dipakai. Tingkat pelayanan terhadap konsumen harus ditentukan sesuai dengan strategi pemasaran secara menyeluruh dari perusahaan tersebut. Berbagai sistem distribusi dapat dianalisa untuk mendapatkan sistem yang memenuhi tingkat pelayanan yang efisien (Morlok, 1984).

**Program Dinamis**

Program dinamis adalah suatu teknik matematis yang biasanya digunakan untuk membuat suatu keputusan dari serangkaian keputusan keputusan yang saling berkaitan. Tujuan utama model ini adalah untuk mempermudah penyelesaian persoalan optimasi yang mempunyai karakteristik tertentu.

Ide dasar program dinamis ini adalah membagi persoalan menjadi beberapa bagian menjadi beberapa bagian yang lebih kecil sehingga memudahkan penyelesaiannya. Akan tetapi, berbeda dengan program linier, pada persoalan program dinamis ini tidak ada formulasi matematis yang standar. Karena itu, persamaan-persamaan yang terpilih untuk digunakan harus dikembangkan agar dapat memenuhi masing-masing situasi yang dihadapi. Dengan demikian, maka antara persoalan yang satu dengan persoalan lainnya dapat mempunyai struktur penyelesaian persoalan yang berbeda. (Mc Leod, 1998)



Gambar 1. Program dinamis

Relasi rekurens berikut menyatakan lintasan terpendek dari status  $s$  ke  $x_4$  pada tahap  $k$ :

$$f_4(s) = c_{sx_4} \quad \text{(basis).....(1)}$$

$$f_k(s) = \min_{x_k} \{c_{sx_k} + f_{k+1}(x_k)\}, \quad \text{(rekurens).....(2)}$$

$$k = 1, 2, 3$$

Keterangan:

$x_k$  : perubah keputusan pada tahap  $k$  ( $k = 1, 2, 3$ ).

$C_{sx_k}$  : bobot (cost/jarak) sisi dari  $s$  ke  $x_k$

$f_k(s, x_k)$  : total bobot lintasan dari  $s$  ke  $x_k$

$f_k(s)$  : nilai minimum dari  $f_k(s, x_k)$

Tujuan program dinamis mundur: mendapatkan  $f_1(1)$  dengan cara mencari  $f_4(s)$ ,  $f_3(s)$ ,  $f_2(s)$  terlebih dahulu.

## Pengertian Sistem Informasi Manajemen

### 1. Definisi Sistem Informasi Manajemen

Sistem informasi manajemen diartikan sebagai sekumpulan hal atau elemen atau subsistem atau bagian yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama dan membentuk suatu kesatuan; saling berinteraksi dan bekerjasama antara bagian satu dengan yang lain dengan cara tertentu, untuk melakukan fungsi pengolahan data; menerima masukan (input) berupa data-data, kemudian mengolahnya (processing), dan menghasilkan keluaran (output) berupa informasi yang berguna dan mempunyai nilai nyata yang dapat dirasakan akibatnya, sebagai dasar bagi proses pengambilan keputusan, mendukung kegiatan manajemen operasional; dengan memanfaatkan berbagai sumber daya yang ada dan tersedia bagi proses tersebut guna mencapai tujuan (Prahasta, 2002).

### 2. Komponen Dasar Sistem Informasi

Dalam suatu sistem terdapat sekumpulan elemen yang saling terkait atau terpadu yang dimaksudkan untuk mencapai suatu tujuan. Dalam sistem juga harus ada komponen-komponen yang mendukung diantaranya adalah :

- a. Input, disini adalah semua data yang diambil dan dikumpulkan untuk diproses di dalam sistem informasi. Data yang di-input-kan bisa dalam bentuk data analog maupun data digital.
  - b. Proses, merupakan kumpulan prosedur yang akan memanipulasi input yang kemudian akan disimpan dalam basisdata dan selanjutnya akan diolah menjadi suatu output yang akan digunakan oleh end user. Manusia, perangkat komputer, prosedur, dan penyimpanan data adalah empat sumber utama dalam proses sistem informasi.
  - c. Output, merupakan semua keluaran dari model yang sudah diolah menjadi suatu informasi yang berguna dan dapat dipakai oleh penerima.
  - d. Teknologi, berfungsi untuk memasukkan, mengolah, dan menghasilkan keluaran. Ada tiga bagian teknologi yang digunakan yaitu software, hardware, dan brainware.
-

- e. Basis data, merupakan kumpulan data-data yang berupa file yang saling berhubungan yang disimpan dalam perangkat keras komputer dan diolah menggunakan perangkat lunak.
- f. Kontrol, merupakan semua tindakan yang diambil untuk menjaga sistem berjalan menuju tujuannya.

### Sistem Informasi Geografis (SIG)

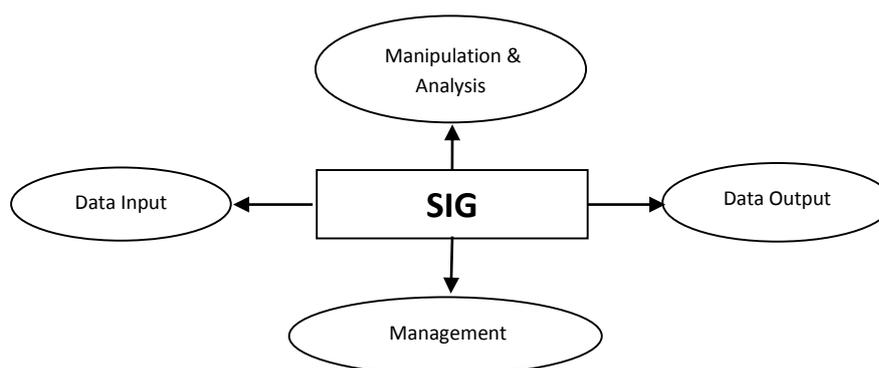
#### 1. Definisi Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografi (SIG) adalah informasi mengenai permukaan bumi dan semua objek yang berada di atasnya, yang menjadi kerangka bagi pengaturan dan pengorganisasian bagi semua tindakan selanjutnya. SIG adalah teknologi untuk mengelola, menganalisis, dan menyebarkan informasi geografis.

SIG adalah suatu bentuk sistem informasi yang menyajikan informasi dalam bentuk grafis dengan menggunakan peta sebagai antar muka. SIG adalah sebuah teknologi yang digunakan untuk melihat dan menganalisis data yang direpresentasikan dalam bentuk geografis. Teknologi ini adalah sebagian kecil dari kerangka pengaturan sebuah sistem informasi secara keseluruhan (Prahasta, 2002).

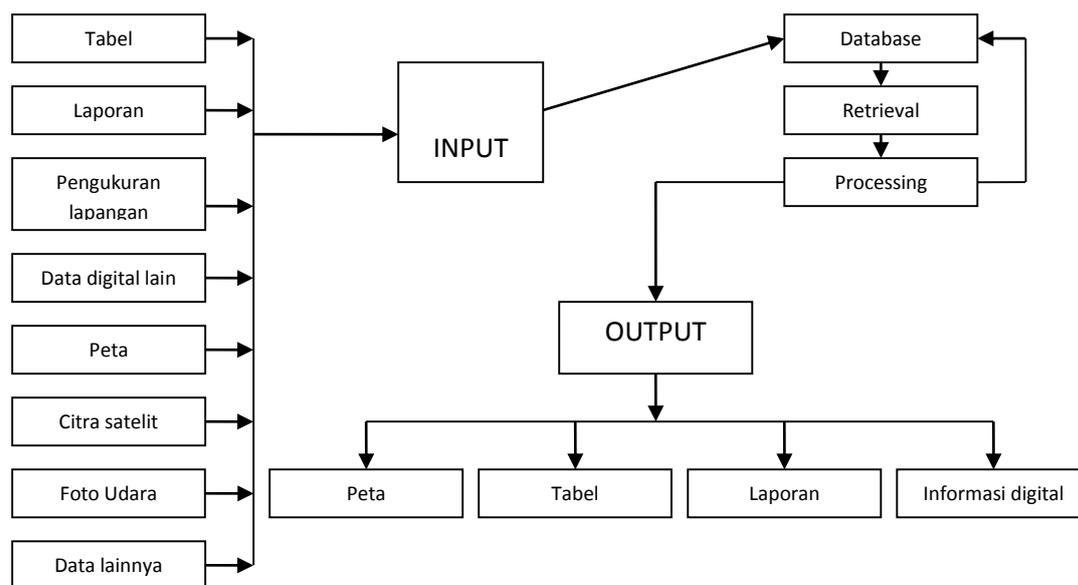
#### 2. Subsistem SIG

SIG merupakan sistem yang dapat mendukung pengambilan keputusan spasial dan mampu mengintegrasikan deskripsi lokasi dengan fenomena yang ditemukan di lokasi tersebut (Abidin, Jones dan Kahar, 2002). Subsistem dari SIG digambarkan seperti tampak pada gambar 2.



Gambar 2. Subsistem SIG

Jika subsistem SIG di atas diperjelas berdasarkan uraian jenis masukan, proses, dan jenis keluaran yang ada di dalamnya, maka subsistem SIG juga dapat digambarkan seperti gambar 3.



Gambar 3. Uraian Subsistem-subsistem SIG

### 3. Arc View

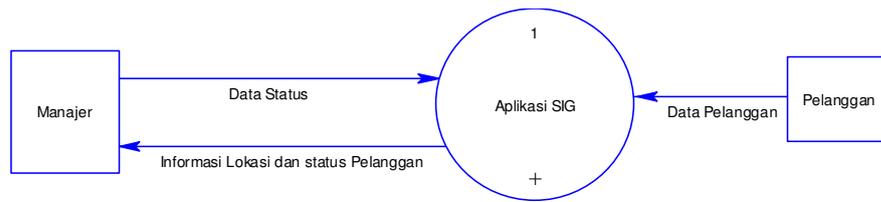
ArcView merupakan salah satu perangkat lunak yang telah dikembangkan oleh ESRI (Environmental Systems Research Institute). Dengan ArcView, pengguna dapat memiliki kemampuan-kemampuan untuk melakukan visualisasi, meng-explore, menjawab query (baik data spasial maupun data non-spasial), menganalisis data secara geografis, dan sebagainya (Lucas and Henry, 2003).

Data Sistem Informasi Geografis berupa data digital yang berformat raster dan vector. Vector menyimpan data digital dalam bentuk koordinat (x,y). Titik disimpan sebagai sepasang angka koordinat dan poligon sebagai rangkaian koordinat yang membentuk garis tertutup. Resolusi dari data vector tergantung dari jumlah titik yang membentuk garis. Raster menyatakan data grafis dalam bentuk rangkaian bujursangkar yang disimpan sebagai pasangan angka menyatakan baris dan kolom dalam suatu matriks. Titik dinyatakan dalam suatu grid-cell, garis dinyatakan sebagai rangkaian grid-cell bersambungan di satu sisi, dan poligon dinyatakan sebagai gabungan grid-cell yang bersambungan di semua sisi. Sumber data digital dapat berupa citra satelit atau data foto udara digital serta foto udara terdigitasi (scanning).

## PERANCANGAN DATA FLOW DIAGRAM (DFD)

### a. Diagram Konteks (Context Diagram)

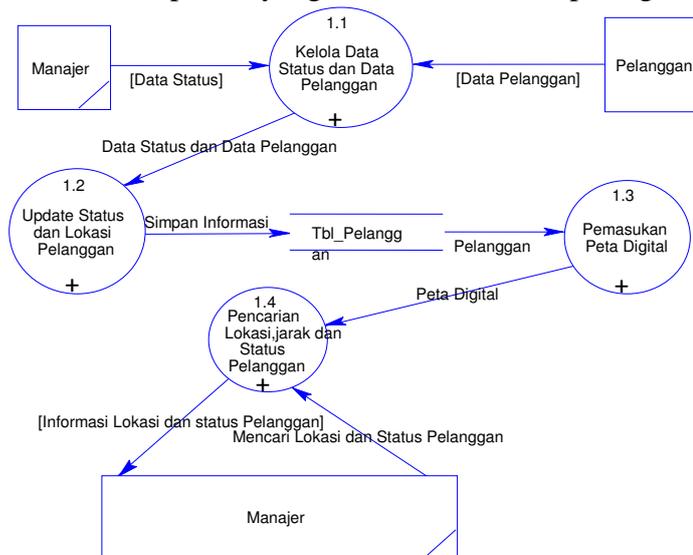
Diagram konteks merupakan diagram yang menggambarkan aliran data secara garis besar. Diagram ini menunjukkan asal dan arah data pada suatu sistem beserta sumbernya serta informasi yang dihasilkan sistem beserta tujuannya, seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Diagram konteks

b. DFD aplikasi Arcview lokasi distribusi agen/outlet.

DFD aplikasi arc view dibuat berdasarkan diagram konteks. Dari diagram konteks tersebut dibuat proses yang lebih rinci terlihat pada gambar 5.

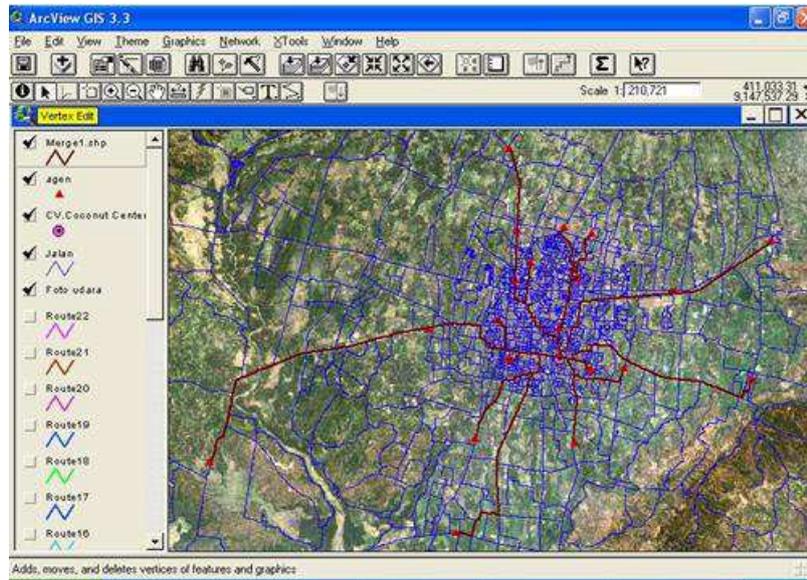


Gambar 5. DFD aplikasi Arc View lokasi distribusi agen/outlet

### PEMBAHASAN

Pengolahan data dengan arcview, pengaktifan peta pada arcview dengan add theme pada menu arcview.

Setelah dilakukan perancangan dengan arcview maka dilakukan perhitungan jarak terpendek dengan menggunakan network analisis pada arcview dari CV Coconut ke masing-masing outlet/agen dan didapatkan hasil seperti yang ditunjukkan pada tabel 1.



Gambar 6. Tampilan rute dari ke semua agen

Tabel 1. Jarak Terpendek Arcview dan Program Dinamis

No.	Agen	Arcview	Program Dinamis	
		Jarak Terpendek (Km)	Pemrograman Linier	Jarak Terpendek (Km)
1.	Cicilia	1.87	1-3-4-6	1.88
2.	Diana	5.31	1-2-5-6/7-8	5.38
3.	Gatot Santoso	6.42	1-2-5-6	6.39
4.	Isnan	6.79	1-2-4-6	6.76
5.	Haryanti	9.14	1-2-5-6	9.10
6.	Suwanto	13.79	1-2-5-7-8	13.76
7.	Dewi Lestari	8.60	1-2-5-6	8.64
8.	Sriyono	8.50	1-2-5-7-8	8.51
9.	Atiek	5.54	1-2-5-6	5.51
10.	Naning	5.49	1-2-5-6	5.42
11.	Wiwit	9.41	1-3-5-6	9.39
12.	Noor Asyfa	15.50	1-3-5-6	15.53
13.	Kharisma	12.92	1-3-5-6	13.01
14.	Hesti	4.90	1-2-5-6	4.95
15.	Nur Sutami	5.19	1-2-4-6	5.30
16.	Salma	5.30	1-2-5-6	5.30
17.	Farida	14.95	1-3-5-6	15.06
18.	Nuha	8.25	1-2-4-6	8.24
19.	Nonie	3.36	1-3-5-6	3.37
20.	Wijaya Kusuma	8.65	1-2-4-6	8.60
21.	Aprial	24.46	1-2-4-6	24.59

### E. Analisis Perhitungan Biaya Transportasi

Perhitungan biaya transportasi yang ditetapkan oleh perusahaan meliputi biaya bahan bakar dan uang makan sopir dan kenek. Jika harga bahan bakar per

liter adalah Rp 6.500,- uang makan sopir dan kenek adalah Rp 100.000,- dan diasumsikan bahwa dengan 1 liter bensin kendaraan mampu menempuh jarak 10 km, maka biaya transportasi untuk masing- masing armada per bulan :

1. Biaya transportasi untuk armada 1

Rute distribusi pulang pergi dari CV ke agen untuk armada satu meliputi agen 3-4-5-6 dengan jarak :

$$3-4-5-6 = 6.42+2.28+2.63+13.79 = 29,75 \text{ km}$$

Maka biaya transportasi dari CV ke agen satu :

$$\begin{aligned} \text{Biaya transportasi} &= [(29,75/10 \times \text{Rp } 6.500,-) + \text{Rp } 100.000,-] \times 15 \\ &= \text{Rp } 1.790.062,5 \end{aligned}$$

2. Biaya transportasi untuk armada 2

Rute distribusi pulang pergi dari CV ke agen untuk armada dua meliputi agen 7-8-9-10 dengan jarak :

$$7-8-9-10 = 8.6+2.55+2.96+0.77+5.49 = 20,37 \text{ km}$$

Maka biaya transportasi dari CV ke agen dua :

$$\begin{aligned} \text{Biaya transportasi} &= [(20,37/10 \times \text{Rp } 6.500,-) + \text{Rp } 100.000,-] \times 15 \\ &= \text{Rp } 1.698.607,5 \end{aligned}$$

3. Biaya transportasi untuk armada 3

Rute distribusi pulang pergi dari CV ke agen untuk armada tiga meliputi agen 11-12-13-14-15 dengan jarak :

$$11-12-13-14-15 = 9.41+6.29+8.25+8.64+3.061+2.19 = 37,841 \text{ km}$$

Maka biaya transportasi dari CV ke agen tiga :

$$\begin{aligned} \text{Biaya transportasi} &= [(37,84/10 \times \text{Rp } 6.500,-) + \text{Rp } 100.000,-] \times 15 \\ &= \text{Rp } 1.868.940,0 \end{aligned}$$

4. Biaya transportasi untuk armada 4

Rute distribusi pulang pergi dari CV ke agen untuk armada empat meliputi agen 16-17-18-19 dengan jarak :

$$16-17-18-19 = 5.30+11.98+6.34+5.02+3.36 = 32 \text{ km}$$

Maka biaya transportasi dari CV ke agen empat :

$$\begin{aligned} \text{Biaya transportasi} &= [(32/10 \times \text{Rp } 6.500,-) + \text{Rp } 100.000,-] \times 15 \\ &= \text{Rp } 1.812.000,0 \end{aligned}$$

## 5. Biaya transportasi untuk armada 5

Rute distribusi pulang pergi dari CV ke agen untuk armada lima meliputi agen 1-2-20-21 dengan jarak :

$$1-2-20-21 = 1.87+3.63+4.25+15.81+24.46 = 50,02 \text{ km}$$

Maka biaya transportasi dari CV ke agen lima :

$$\begin{aligned} \text{Biaya transportasi} &= [(50,02/10 \times \text{Rp } 2.500,-) + \text{Rp } 50.000,-] \times 15 \\ &= \text{Rp } 1.987.695,0 \end{aligned}$$

**KESIMPULAN**

1. Adanya sistem informasi maka dalam mengakses lokasi distribusi bisa lebih cepat dan akurat, juga adanya rute terpendek maka bisa mengoptimalkan biaya transportasi perusahaan.
2. Hasil perhitungan jarak terpendek dengan Arcview dan program dinamis mendapatkan hasil yang mirip, tetapi dengan Arcview bisa diperoleh data lebih cepat.
3. Dari kelima armada diperoleh jarak terpendek armada ke dua dan jarak terpanjang armada ke lima

**DAFTAR PUSTAKA**

- Abidin. H. Z., Jones, A., dan Kahar, J., 2002, Survei Dengan Global Positioning System, PT.Pradnya Paramita, Jakarta.
- Bowersox., D. J., 1986, Manajemen Logistik 1, Integrasi Sistem-sistem Manajemen Distribusi Fisik dan Manajemen Material, Bumi Aksara, Jakarta
- Lucas Jr., Henry C., 2003, Analisis, Desain Dan Perancangan Sistem Informasi, Erlangga, Jakarta.
- McLeod, R., 1998, Sistem Informasi Manajemen, PT Ikrar Mandiri Abadi, Jakarta.
- Morlok, E. K., 1984, Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi, Erlangga, Jakarta.
- Prahasta, E., 2002, Sistem Informasi Geografis Tutorial ArcView, Informatika, Bandung.