

Minimasi Waktu Tempuh Ambulans Dalam Penanganan Pasien Gawat Darurat (Studi Kasus Rumah Sakit X)

Moses Laksono Singgih¹⁾

Edy Triyanto²⁾

Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya

Kampus ITS Sukolilo Surabaya 60111

Email : moses@ie.its.ac.id

Abstrak

Sebagai alat transportasi yang penting dalam penanganan suatu kejadian gawat darurat perlu dipikirkan cara agar ambulans dapat beroperasi secara efektif dan efisien. Berdasarkan situasi dilapangan selama ini, bertambah parahnya korban antara lain disebabkan karena kesalahan teknis Pertolongan Pertama pada Gawat Darurat (P2GD), keterlambatan tenaga medis atau ambulans tiba ditempat kejadian dan prosedur penanganan dirumah sakit yang kurang efisien. Permasalahan yang dihadapi adalah menentukan jalan-jalan mana yang harus dilalui bila terjadi kejadian yang bersifat gawat darurat agar dapat ditempuh dengan waktu yang tersingkat. Waktu tempuh yang dimaksud adalah waktu tempuh saat ambulans berangkat dari rumah sakit untuk mengambil pasien dan waktu tempuh untuk kembali kerumah sakit.

Penelitian ini dengan mengaplikasikan algoritma Dijkstra dalam menentukan waktu tempuh tercepat dengan memakai software komputer (Delphi), difokuskan pada minimasi waktu tempuh ambulans dalam penanganan pasien gawat darurat sebagai pertolongan pertama untuk mencegah bertambah parahnya cedera atau sakit yang diderita korban, dan dari data yang didapat akan dilakukan upaya untuk meningkatkan efisiensi waktu tempuh ambulans dalam menangani setiap kejadian gawat darurat sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas layanan kepada pasien terutama lagi karena hal ini menyangkut keselamatan dan jiwa pasien.

Kata kunci : minimasi waktu tempuh, jarak tempuh, algoritma Dijkstra.

1. Pendahuluan

Sebagai alat transportasi yang penting dalam penanganan suatu kejadian gawat darurat perlu dipikirkan cara agar ambulans dapat beroperasi secara efektif dan efisien. Berdasarkan situasi dilapangan selama ini, bertambah parahnya korban antara lain disebabkan karena kesalahan teknis Pertolongan Pertama pada Gawat Darurat (P2GD), keterlambatan tenaga medis atau ambulans tiba ditempat kejadian dan prosedur penanganan dirumah sakit yang kurang efisien. Oleh karena itulah pada penelitian ini akan diupayakan cara agar ambulans dapat menangani setiap kejadian gawat darurat dengan secepat mungkin sampai ditempat kejadian dan segera memberikan pertolongan pertama.

Permasalahan yang dihadapi adalah menentukan jalan-jalan mana yang harus dilalui bila terjadi kejadian yang bersifat gawat darurat agar dapat ditempuh dengan waktu yang tersingkat. Waktu tempuh yang dimaksud adalah waktu tempuh saat ambulans berangkat dari rumah sakit untuk mengambil pasien dan waktu tempuh untuk kembali kerumah sakit. Penelitian ini difokuskan pada minimasi waktu tempuh ambulans dalam penanganan pasien gawat darurat sebagai pertolongan pertama untuk mencegah bertambah parahnya cedera

atau sakit yang diderita korban, dan dari data yang didapat akan dilakukan upaya untuk meningkatkan efisiensi waktu tempuh ambulans dalam menangani setiap kejadian gawat darurat sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas layanan kepada pasien terutama lagi karena hal ini menyangkut keselamatan dan jiwa pasien.

2. Metodologi Penelitian

Langkah-langkah penelitian yang dilakukan dijelaskan di bawah ini.

2.1. Tahap Identifikasi

Tahap ini dimulai dengan penelaahan terhadap obyek penelitian dan berusaha untuk menentukan permasalahan yang ada dan dilanjutkan dengan pemikiran yang mendalam untuk menentukan metode yang akan digunakan untuk memecahkan permasalahan tersebut. Permasalahan beserta batasan dan asumsinya seperti yang telah disebutkan diatas (Supranto,1996). Setelah identifikasi masalah dilanjutkan dengan studi pustaka yang digunakan untuk memberikan acuan analisa permasalahan yang akan dilakukan terhadap masalah yang dihadapi. Pada penelitian ini juga dilakukan

identifikasi variabel untuk menentukan variabel-variabel yang akan diukur dalam penelitian ini. Variabel-variabel yang telah ditentukan disini selanjutnya akan digunakan sebagai acuan dalam proses pengumpulan data khususnya proses wawancara yang akan dilakukan dengan para driver ambulans, dan pihak rumah sakit. Variabel –variabel penelitian yang dimaksud adalah sebagai berikut : Luas wilayah operasi rumah sakit, panjang jalan, dan kecepatan ambulans.

2.2. Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data

Adapun jenis data yang ada adalah data sekunder, yang diperoleh melalui wawancara dengan para supir ambulans yang telah berpengalaman. Sebelum memulai penelitian ini, penulis mengadakan wawancara langsung dengan para pihak yang bersangkutan dengan topik yang sedang dibahas dalam hal ini para supir ambulans rumah sakit X untuk memperoleh data tentang kecepatan dan waktu tempuh ambulans dalam penanganan pasien gawat darurat yang disediakan oleh pihak pengelola. Dan dari data tersebut diolah dan dianalisis untuk memperoleh hasil sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, penelitian ini juga untuk mengaplikasikan algoritma Dijkstra dalam menentukan waktu tempuh tercepat dengan memakai software komputer (Delphi).

2.3. Tahap Analisa dan Interpretasi

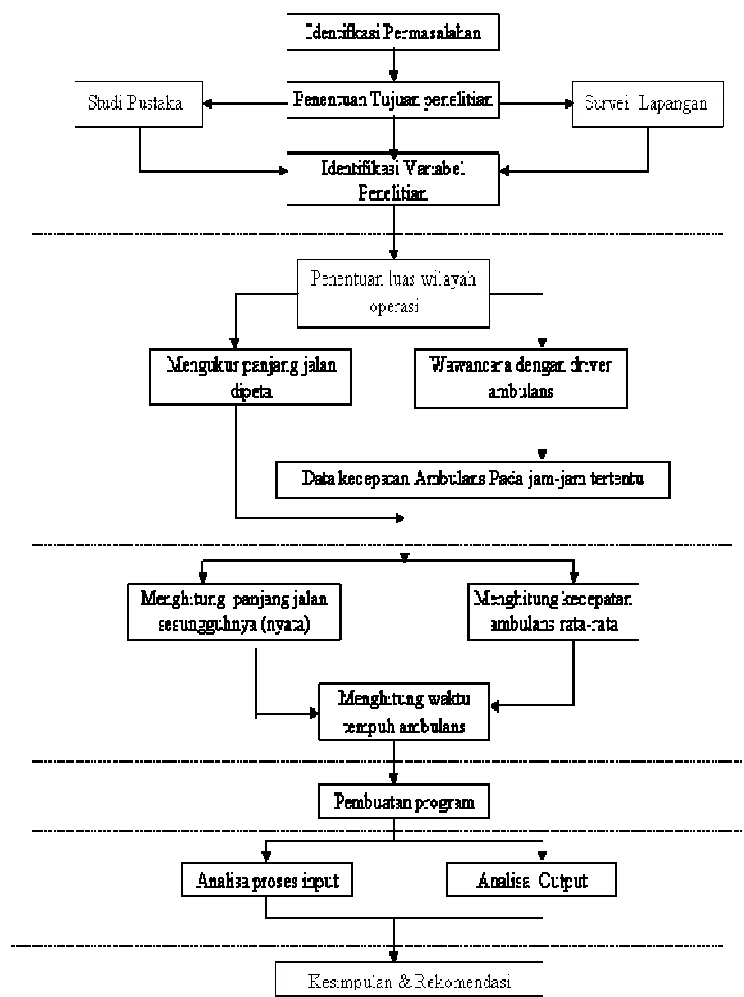
Analisis data dilakukan setelah proses pengumpulan dan pengolahan data. Analisa dilakukan terhadap hasil dari program yang telah dibuat dengan melihat input dan output dari program yang dibuat berdasarkan Metode Dijkstra (Kennington et al). Metode ini dipakai dengan tujuan untuk mencari waktu tempuh tercepat dalam penanganan pasien gawat darurat.

2.4. Tahap Analisa dan Interpretasi Data

Pada tahap ini dilakukan analisa dan interpretasi data terhadap hasil dari pengolahan data yang dilakukan untuk menentukan jumlah karyawan yang optimal. Analisa dan interpretasi data ini dilakukan tujuan untuk memperjelas dan menginterpretasikan hasil yang didapat dari pengolahan data.

2.7. Kesimpulan dan Rekomendasi

Setelah melakukan pengolahan dan analisis data kemudian ditarik kesimpulan dari seluruh penelitian dan rekomendasi untuk perbaikan kondisi yang ada saat ini. (Metodologi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1)



Gambar 1. Diagram Alir Metodologi Penelitian

3. Hasil dan Perancangan

Data yang diperoleh dari dari proses pengumpulan data meliputi :

1. Data wilayah operasi rumah sakit
2. Data panjang jalan tertentu yang termasuk wilayah operasi rumah sakit X diukur berdasarkan panjang jalan dipeta.
3. Data kecepatan ambulans dimasing-masing jalan pada jam-jam tertentu dan hari tertentu pula.

3.1 Data panjang jalan sesungguhnya

Pengolahan data diawali dengan menentukan Panjang jalan sesungguhnya atau nyata diperoleh

dengan mengalikan panjang jalan dipeta dengan skala yang ada di peta yang bersesuaian

Contoh hasil perhitungan :

Tabel 1 Data panjang jalan sesungguhnya

Data Panjang Jalan di Peta dan Arahnya				
No	Nama Jalan	Node Antara	Panjang dipeta (cm)	Jumlah Arah
4	Tunjungan-A	3--5	1.60	1
5	Tunjungan-B	5--4	1.20	1
6	Tunjungan-C	4--6	1.15	1
7	Genteng Besar	5--7	2.55	2
8	Simpang Dukuh-A	7--8	1.10	2
9	Simpang Dukuh-B	8--9	1.20	2
10	Kenan	4--8	1.70	2
11	Wali kota Mustajab	7--10	2.70	2
12	Gubeng pojok-A	10--11	3.25	1
13	Gubeng pojok-B	11--12	1.30	1
14	Gubernur Soerjo-A	6--9	1.20	1
15	Gubernur Soerjo-B	9--13	2.55	1
16	Pemuda-A	13--14	2.20	1
17	Pemuda-B	12--14	1.05	1
18	Panglima Sudiman-A	13--15	2.45	2
19	Panglima Sudiman-B	15--16	2.60	2
20	Jend. Basuki Rahmat-A	6--17	3.55	1
21	Jend. Basuki Rahmat-B	17--16	3.30	1
22	Embong Sawo	17--15	2.30	2
23	Embong Ploso	15--18	1.65	2
24	Kayun-A	14--18	2.55	2
25	Kayun-B	18--19	2.90	2
26	Prof.Dr.Mustopo-A	11--20	3.30	2
27	Uhamwangs-a-A	20--21	2.35	2
28	Prof.Dr.Mustopo-B	20--22	2.60	2
29	Prof.Dr.Mustopo-C	22--23	4.65	2
30	Karang Menjangan	22--24	2.35	1
31	Antangga	21--24	1.80	1

Contoh hasil perhitungan :

Tabel 2 Data Waktu Tempuh Ambulans

Data Kecepatan ambulans pada Hari Senin s/d Sabtu												
Pukul 09:00 s/d 13:00 & 17:00 s/d 21:00												
No	Nama Jalan	Data menurut Driver Ambulans								Rata-rata		
		1	2	3	4	5	6	7	8		9/10	
51	Kejawen Putih	40	35	30	45	35	40	35	40	45	40	38.5
52	Kertajaya Indah Timur-A	45	40	40	50	40	45	40	40	45	45	43.0
53	Kertajaya Indah Timur-B	45	40	40	50	40	45	40	40	45	45	43.0
54	Ky.Uhamwasada Indah	45	45	45	50	45	35	45	45	40	45	44.0
55	Prof.Dr.Mustopo-U	40	35	45	40	40	40	40	35	45	35	39.5
56	Uh.husada Indah Utara	40	35	45	40	40	40	40	35	45	35	39.5
57	Menur-A	40	40	35	35	30	35	30	40	35	30	35.0
58	Uamwangs-a-B	45	35	45	30	30	35	40	35	35	40	37.0
59	Keputran	40	30	30	35	35	30	40	30	35	30	33.5
60	Sulawesi	40	30	30	35	35	30	40	30	35	30	33.5
61	Raya Gubeng	45	40	45	45	50	35	45	40	40	40	42.5
62	Raya Kertajaya Indah-A	45	45	45	40	50	45	45	40	35	45	43.5
63	Raya Kertajaya Indah-B	45	45	45	40	50	45	45	40	35	45	43.5
64	Raya Manyar Keitoarjo	45	40	40	45	45	35	45	40	45	40	42.0
65	Raya Kertajaya-A	45	45	40	45	45	45	40	45	45	45	44.0
66	Raya Kertajaya-B	40	40	40	35	40	40	35	45	40	40	39.5
67	Dinoyo	45	35	35	40	45	30	35	35	40	35	37.5
68	Bung Tomo	40	30	35	35	35	40	30	30	30	30	33.5
69	Ngagel	45	45	40	40	50	45	40	45	45	35	43.0
70	Pucang Anom Timur-A	40	30	35	35	30	35	40	45	30	30	35.0
71	Pucang Anom Timur-B	40	30	35	35	30	35	40	45	30	30	35.0
72	Ngagel Jaya	40	30	35	35	30	35	40	45	30	30	35.0
73	Pucang Anom	35	30	25	30	35	40	30	30	30	30	31.5
74	Kali Bokor Timur	35	25	30	30	35	35	35	30	35	35	32.5
75	Ngagel Jaya Selatan-A	45	45	50	40	45	45	40	40	40	40	43.0
76	Ngagel Jaya Selatan-B	45	45	50	40	45	45	40	40	40	40	43.0

3.2 Data waktu tempuh ambulans

Waktu tempuh ambulans disetiap jalan diperoleh dengan membagi panjang jalan sesungguhnya (nyata) dengan kecepatan ambulans di jalan itu dalam satuan yang bersesuaian sesuai dengan kebutuhan data.

3.3 Pengolahan Data Waktu Tempuh Final

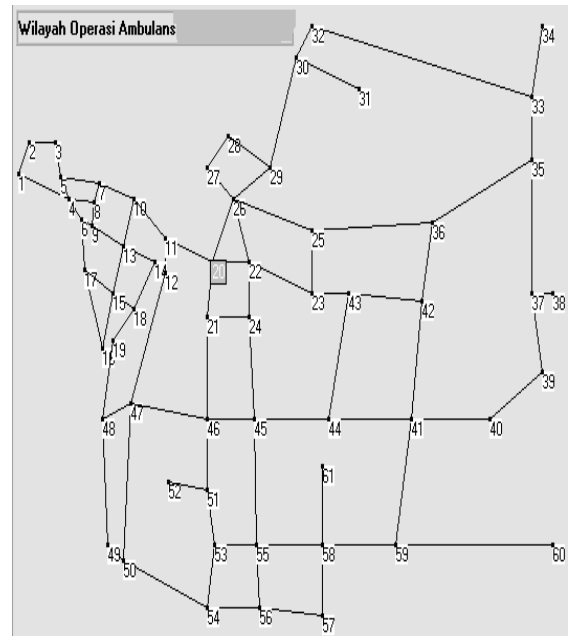
Hasil dari pengolahan data diatas kemudian direkap dalam susunan yang lebih baik sesuai dengan kebutuhan pada saat pembuatan program.

Tabel 3 Data Akhir Waktu Tempuh

No	Nama Jalan	Node Antara	Jlh. Arah	Waktu Tempuh (Menit) Pada Pukul :		
				6..9;13..17;21..23	9..13;17..21	23..06
17	Pemuda-B	12--14	1	0.44	0.40	0.27
18	Panglima Sudirman-A	13--15	2	0.83	0.73	0.43
19	Panglima Sudirman-B	15--18	2	0.88	0.77	0.46
20	Jend. Basuki Rahmat-A	6--17	1	1.11	0.98	0.62
21	Jend. Basuki Rahmat-B	17--18	1	1.03	0.97	0.58
22	Lembong Sawo	17--15	2	0.83	0.69	0.48
23	Lembong Ploso	15--18	2	0.67	0.50	0.36
24	Kayun-A	14--18	2	1.07	0.80	0.49
25	Kayun-B	18--19	2	1.15	0.90	0.55
26	Prof.Dr.Mustopo-A	11--20	2	1.27	1.00	0.67
27	Dharmawangsa-A	20--21	2	0.93	0.74	0.43
28	Prof.Dr.Mustopo-B	20--22	2	0.95	0.79	0.48
29	Prof.Dr.Mustopo-C	22--23	2	1.10	1.47	0.86
30	Karang Menjangan	22--24	1	0.86	0.77	0.50
31	Ariangga	21--24	1	0.67	0.59	0.39
32	Dharmahusada Utara	23--25	2	0.96	0.87	0.55
33	Kedung Tarukan	25--26	2	2.26	1.87	1.22
34	Kedung Soko	22--26	1	1.34	1.03	0.67
35	Lambang Boyo	20--26	1	1.40	1.07	0.74
36	Pacar Keling	26--27	2	1.00	0.80	0.59
37	Sawentar	27--28	2	1.06	0.82	0.52
38	Jolotundo	28--29	1	1.32	1.03	0.66
39	Bronggalan	26--29	1	1.15	0.87	0.55
40	Karang Asem	29--30	2	1.84	1.52	0.97
41	Karang Empat Besar	30--31	2	1.15	1.37	1.03
42	Putro Agung	30--32	2	1.25	1.00	0.58
43	Kenjeran	32--33	2	5.22	4.27	2.75
44	Sukolilo Lor	33--34	2	3.53	2.67	1.77

3.4 Jaringan Wilayah Operasi Rumah Sakit X

Berdasarkan data yang diperoleh dan dengan dasar peta yang digunakan maka jaringan wilayah operasi rumah sakit X dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2 Wilayah Operasi Ambulans

4 Analisa dan Interpretasi Data

4.1 Analisa dan Interpretasi Input

Ada dua jenis input yang harus diisi dalam program yang telah dibuat yaitu :

- Nama jalan tempat kejadian
- Waktu kejadian

Nama jalan tempat kejadian berjumlah 86 buah dan waktu kejadian dibagi menjadi lima kelompok. Bila salah satu dari jenis input tidak diisi maka program tidak akan melakukan proses. Dalam keadaan nyata mungkin ada kejadian yang nama jalannya tidak termasuk dalam program yang telah dibuat, hal ini dimungkinkan karena pada program ini hanya dibatasi pada jalan-jalan besar saja. Untuk kasus seperti diatas maka operator harus menanyakan lebih lanjut jalan terdekat berikutnya sesuai dengan nama jalan yang telah tersedia didalam program.

Setelah menjalankan program untuk semua kemungkinan jalan dan kombinasi waktu kejadian yang mungkin, terlihat bahwa program ini sangat baik dan dapat dengan mudah dioperasikan. Program yang telah dibuat ini juga dapat beroperasi dengan baik untuk kasus-kasus yang terjadi baik untuk jalan dua arah maupun satu arah.

4.2 Analisa dan Interpretasi Output

Seperti yang telah dikemukakan sebelumnya bahwa masalah yang akan diselesaikan adalah menentukan jalan-jalan yang harus dilalui bila terjadi kejadian yang bersifat gawat darurat agar dapat ditempuh dengan waktu yang tersingkat. Waktu tempuh yang dimaksud adalah waktu tempuh saat ambulans berangkat dari rumah sakit untuk mengambil pasien dan waktu tempuh untuk kembali ke rumah sakit. Maka dalam analisa dan interpretasi output ini akan dijelaskan proses ambulans pada saat berangkat dan kembali ke rumah sakit.

Tolak ukur untuk melakukan analisa adalah total waktu tempuh yang dihasilkan dari program. Total waktu tempuh hasil program akan dibandingkan dengan total waktu tempuh yang mungkin bila tidak memakai program atau secara manual untuk kasus perkasus.

Sebagai contoh :

Untuk kejadian di jalan Raya Manyar Kertoarjo pada hari senin jam 12:00 untuk kategori berangkat.

Hasil output dengan memakai program adalah melalui jalan-jalan :

1. RS. X (*mulai berangkat*)
2. Prof. Dr. Mustopo B
3. Karang Menjangan
4. Menur A
5. Raya Manyar Kertoarjo (*tempat kejadian*)

Dengan total waktu tempuh : 3,14 menit

Salah satu hasil output lain yang mungkin (tanpa memakai program) adalah melalui jalan-jalan :

1. RS. X (*berangkat*)
2. Prof. Dr. Mustopo B
3. Prof. Dr. Mustopo C
4. Prof. Dr. Mustopo D
5. Raya Dharmahusada Indah
6. Raya Manyar Kertoarjo (*tempat kejadian*)

Dengan total waktu tempuh : 4,41 menit

Setelah dibandingkan terlihat bahwa total waktu tempuh ambulans untuk sampai ke tempat kejadian dengan memakai program yang telah dibuat memberikan hasil yang lebih singkat.

Untuk kejadian di jalan Raya Manyar Kertoarjo pada hari senin jam 12:00 untuk kategori kembali ke rumah sakit.

Hasil output dengan memakai program adalah melalui jalan-jalan :

1. Raya Manyar Kertoarjo (*tempat kejadian*)
2. Menur A
3. Airlangga
4. Darmawangsa A

5. RS. X

Dengan total waktu tempuh : 2,97 menit

Salah satu hasil output lain yang mungkin (tanpa memakai program) adalah melalui jalan-jalan :

1. Raya Manyar Kertoarjo (*tempat kejadian*)
2. Raya Kertajaya-A
3. Darmawangsa B
4. Darmawangsa A
5. RS. X

Dengan total waktu tempuh : 3,03 menit

Setelah dibandingkan terlihat bahwa total waktu tempuh untuk kembali ke rumah sakit dengan memakai program memberikan hasil yang lebih singkat.

Dua contoh di atas juga dapat memberikan gambaran bahwa output dari program untuk kasus ambulans berangkat dari rumah sakit saat mengambil pasien dan kembali ke rumah sakit juga telah mempertimbangkan faktor jalan satu arah dan dua arah, sehingga terlihat tidak ada jalan satu arah yang diterobos oleh ambulans. Hal ini sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Output dari program ini, masing-masing untuk kasus ambulans berangkat dari rumah sakit maupun kasus kembali ke rumah sakit dapat dicetak, hasil cetakan diperlukan untuk menjadi pegangan driver dalam bertindak. Hasil cetakan berisi peta wilayah operasi yang menunjukkan jalan yang harus dilalui (cetak tebal) dan daftar nama-nama jalan yang akan dilalui oleh ambulans. Contoh hasil cetakan dapat dilihat pada lampiran.

5. Kesimpulan dan Rekomendasi

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan seluruh tahapan dalam penelitian dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu :

1. Dari analisa dan interpretasi seperti telah dijelaskan dalam bab lima terlihat bahwa program yang telah dibuat dapat memberikan hasil output yang optimal.
2. Output yang dihasilkan dari program adalah informasi yang sangat penting bagi driver ambulans untuk mengambil tindakan secara cepat dan tepat dalam menangani setiap kasus gawat darurat yang mungkin terjadi.
3. Program yang dihasilkan dalam tugas akhir ini sangat mudah untuk dipahami dan dioperasikan. Maka pihak rumah sakit tentu akan sangat terbantu karenanya. Diharapkan pula dengan adanya program ini, kualitas layanan kesehatan masyarakat khususnya untuk kasus gawat darurat yang dapat diberikan oleh pihak rumah sakit akan semakin baik.

6.2 Rekomendasi

Rekomendasi yang dapat diberikan berkaitan dengan tugas akhir ini adalah :

Hasil akhir dari penelitian ini merupakan salah satu dari sekian banyak upaya untuk meningkatkan kualitas layanan kesehatan bagi masyarakat, khususnya untuk kasus-kasus gawat darurat, oleh karena itu perlu disertai langkah lebih lanjut dari pihak rumah sakit untuk melengkapi hasil dari penelitian ini. Adapun langkah-langkah yang dimaksud misalnya penyempurnaan fasilitas dan peralatan ambulans, peningkatan kualitas tenaga medis yang ada dan hal-hal lain yang diperlukan.

Penelitian ini dibatasi khusus untuk wilayah operasi Rumah Sakit X dan secara operasional pada jalan-jalan besar saja. Oleh karenanya dimungkinkan penelitian lebih lanjut untuk cakupan wilayah operasi yang lebih luas dan memuat seluruh tipe jalan yang ada sehingga dapat benar-benar mewakili keadaan sesungguhnya.

Daftar Pustaka

- Bazaraa, M., Jarvis dan H Sherali, *Linear Programming and Network Flow*, ed. Ke 2, Wiley Interscience, New York, 1980
- Frederick S. Hillier, and Gerald J. Lieberman, *Introduction to Operations Research*, New York : Mc Graw Hill, 1990
- J. Supranto, MA., *Metodologi Riset*, Edisi keempat, Lembaga Penelitian UI, Jakarta, 1996
- Kennington, J., dan R. Helgason, *Algorithms for Network Programming for Network Programming*, Wiley-Interscience, New York, 1980

