Penggunaan Tabel Keputusan Dalam Pembuatan Sistem Pengaturan Lampu Lalu Lintas Untuk Mengurangi Kemacetan Di Persimpangan

Sutariyani[1], Erlyna Dian Adityawati[2]
Program Studi Sistem Informasi[12] STMIK AUB Surakarta

ABSTRAK

Traffic congestion is one of the major problems that occur in large cities and generally occurs at crossroads. Traffic lights on one side will be very helpful in the fluency flow of traffic but on the other side even make the congestion worse. Many examples that occur are during rush hour and evening, Congestion occurs because the timing of traffic lights that are installed still use timing in normal traffic conditions. With such timing it will cause the buildup of vehicles on one side of the intersection and very susceptible to causing congestion. A good traffic control system will automatically adjust to the traffic flow density on the regulated path. An equipment system handled by the computer will feel more sophisticated, smarter, more automated, more practical, more efficient, safer, more thorough, and so on than if handled manually. In this research result of traffic light arrangement system using visual basic. Output of the system is the simulation of traffic engineering at the intersection. The criteria used include the number of deviations, the density of vehicles within a certain time, the width of the road and the direction of a one-lane road. Decision table created to determine the duration of the red and green lights, the green light flashed simultaneously, turn left the road continues and go straight path.

Keywords : Decision tables, traffic light engineering, simulations.

1. Pendahuluan

Lampu lalu lintas (*traffic light*) seiring dengan peningkatan jumlah kendaraan akan sangat dibutuhkan dalam pengaturan lalu lintas terutama di kota-kota besar yang pertumbuhann jumlah kendaraannya meningkat cepat. Kemacetan lalu lintas merupakan salah satu masalah besar yang terjadi di kota besar dan umumnya terjadi di persimpangan jalan. Lampu lalu lintas di satu kondisi akan sangat membantu dalam kelancaran arus lalu lintas tetapi di lain kondisi malah menjadikan kemacetan semakin parah. Contoh banyak yang terjadi adalah saat jam sibuk dan sore hari. Kemacetan terjadi karena pengaturan pewaktuan lampu lalu lintas yang terpasang masih menggunakan pewaktuan pada kondisi lalu lintas normal. Dengan pewaktuan tersebut akan menyebabkan terjadinya penumpukan jumlah kendaraan di salah satu sisi persimpangan dan sangat rentan menyebabkan terjadinya kemacetan.

Melihat pentingnya peranan lalu lintas dalam pengaturan kelancaran lalu lintas, maka diperlukan suatu rekayasa sistem untuk pengendalian lampu lalu lintas. Sistem pengendalian lalu lintas yang baik akan secara otomatis menyesuaikan diri dengan kepadatan arus lalu lintas pada jalur yang diatur. Suatu sistem peralatan yang ditangani oleh komputer akan terasa lebih canggih, lebih pintar, lebih otomatis, lebih praktis, lebih efisien, lebih aman lebih teliti, dan lain sebagainya dibandingkan jika ditangani secara manual. Kemampuan komputer dapat diberdayakan melalui peningkatan kemampuan kinerja perangkat keras atau pada perangkat lunak atau perpaduan keduanya.

Dari permasalahan yang telah diuraikan, maka dalam penelitian berupa skirpsi ini akan dibuat sistem untuk memberikan solusi. Solusi yang ditawarkan dalam judul penelitian ini adalah Penggunaan Tabel Keputusan Dalam Pembuatan Sistem Pengaturan Lampu Lalu Lintas Untuk Mengurangi Kemacetan Di Persimpangan.

2. Kerangka Teori

1	Judul	*Methode Analytic Hierarchy Process* Perencanaan *Traffic*

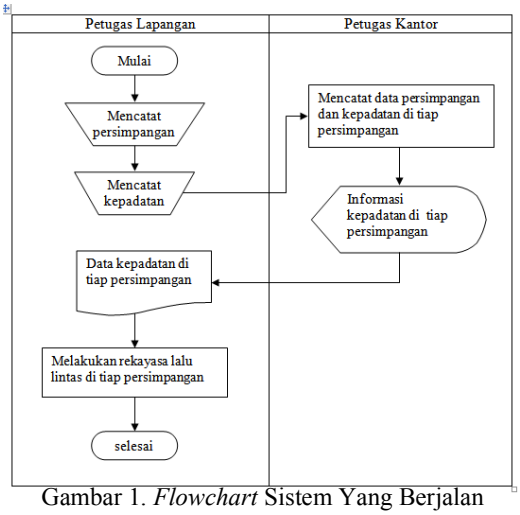
		Light Pada Persimpangan Buah (Studi Kasus di Kecamatan Sumberjaya-Majalengka)
	Pengarang	Lia Lailla Nurjamilah
	Tahun	2014
	Kelebihan	Menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP), berbasis web.
	Kekurangan	Hasil penelitian hanya menentukan kriteria yang diusulkan sistem. Kriteria yang digunakan yaitu kondisi lalu lintas, penggunaan signal, penentuan waktu signal, perilaku lalu lintas.
	Perbandingan	Hasil dari sistem yang dibuat dalam penelitian ini untuk mengatur lampu lalu lintas dengan beberapa kriteria.
2	Judul	Perancangan Dan Pembuatan Aplikasi *Traffic Light Control System* Berdasarkan Waktu Kantor (Studi Kasus Perempatan Tomang)
	Pengarang	Panji Tri Pratomo
	Tahun	2013
	Kelebihan	Menggunakan *Interfacing*
	Kekurangan	Pengaturan lampu lalu lintas masih manual berdasakan kenyataan pada saat tertentu. Tidak ada kriteria yang digunakan.
	Perbandingan	Dalam Penelitian ini pengaturan lampu lalu lintas sudah otomatis berdasarkan data dari kriteria yang ada.
3	Judul	Perancangan Simulasi Pengatur Lampu Lalu Lintas Berdasarkan Volume Kendaraan Dan Lebar Jalan Berbasis Logika *Fuzzy*
	Pengarang	Christop Immanuel Sitorus
	Tahun	2014
	Kelebihan	Menggunakan bahasa pemrograman Java yang dapat dijalankan di semua sistem operasi.
	Kekurangan	Kriteria yang digunakan hanya lebar jalan.
	Perbandingan	Dalam penelitian ini mengganakan lima kriteria.

3. Analisis Dan Perancangan Sistem

3.1. Analisis Proses Yang Sedang Berjalan

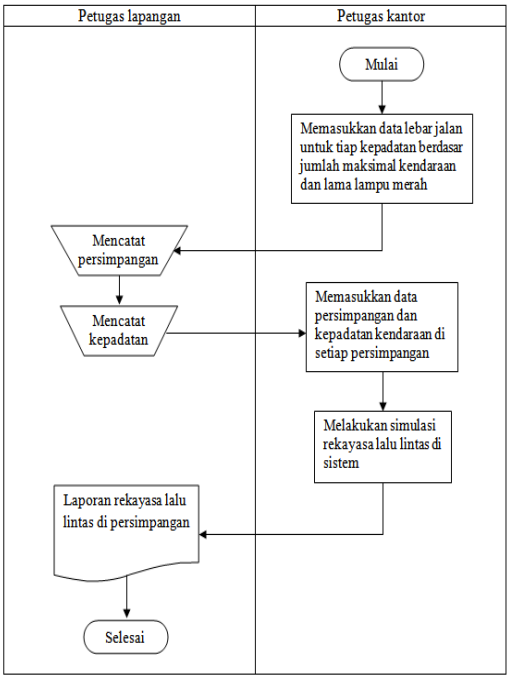
Untuk mengatur lampu lalu lintas yang dilakukan oleh Dishubkominfo Surakarta saat ini masih menggunakan aplikasi perkantoran produksi Microsoft yaitu Excel. Data yang dimasukkan masih sangat banyak dengan menggunakan banyak kolom dan juga memanfaatkan banyak *sheet*. Data yang dimasukkan di *sheet* pertama atau kedua akan digunakan di *sheet* berikutnya. Penggunaan banyak kolom (sampai kolom DE) akan membuat tabel sangat lebar dan pencarian data tidak mudah dilakukan. Hasil yang didapat dari pengolahan data di excel belum sepenuhnya digunakan di lapangan.

Masih dilakukan pengamatan di jalan khususnya persimpangan untuk memantau kepadatan atas penerapan informasi yang dihasilkan excel terhadap lampu lalu lintas. Tidak jarang hasil pengamatan membuktikan bahwa masih terjadi antrian kepadatan di beberapa persimpangan. Hampir semua lampu lalu lintas di Surakarta lama berhenti (waktu merah menyala) di setiap simpang di suatu persimpangan memiliki durasi yang sama. Fungsi dari penggunaan aplikasi excel diutamakan untuk menentukan lama dari nyala lampu lalu lintas.



Gambar 1. *Flowchart* Sistem Yang Berjalan

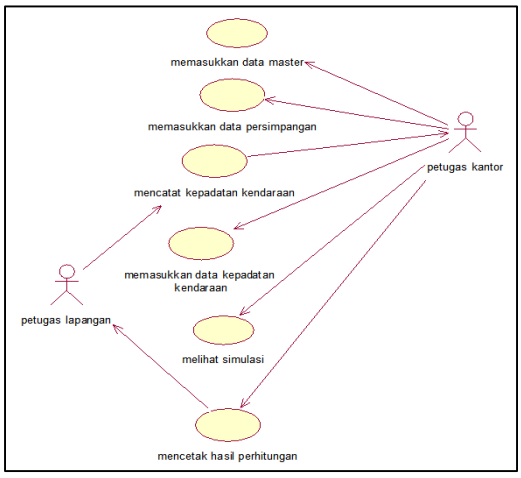
3.2. *Flowchart* Sistem Yang Dikembangkan



Gambar 2. *Flowchart* Sistem Yang Dikembangkan

3.3. Diagram *Use Case*

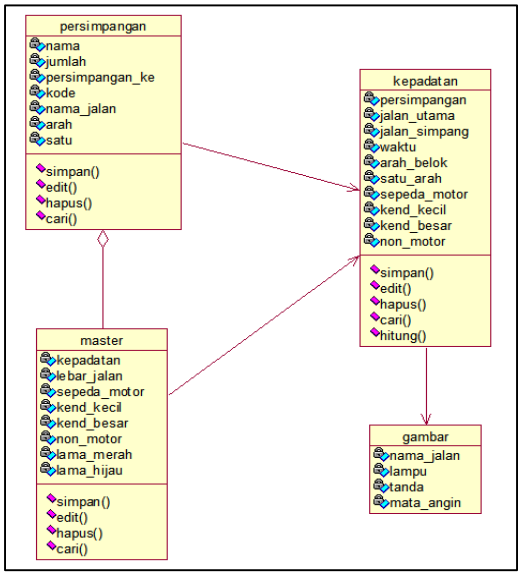
Diagram *Use Case* memperlihatkan himpunan *Use Case* dan aktor-aktor dan sangat penting untuk mengorganisasi dan memodelkan perilaku dari suatu sistem. Diagram *Use Case* tampak pada gambar 3



Gambar 3 Diagram *Use Case* Sistem Pengaturan Lampu Lalu Lintas

3.4. Diagram Klas

Dalam penelitian yang dibuat, terdapat empat klas yang digunakan untuk mengolah data master dan proses yang ada. Relasi bagian dari terdapat dalam relasi antara klas master dan persimpangan karena master merupakan bagian yang tak terpisahkan dari persimpangan. Selain relasi bagian dari juga terdapat relasi asosiasi yang menghubungkan antar klas selain yang telah dijelaskan sebelumnya. Gambar diagram klas dapat dilihat di gambar 4.

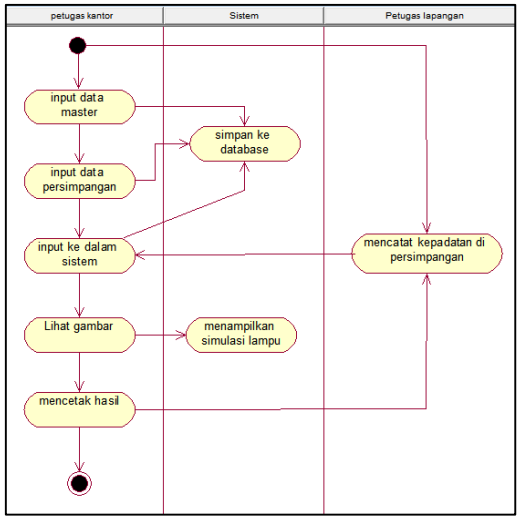


Gambar 4. Diagram Klas Sistem Pengaturan Lampu Lalu Lintas

3.5. Diagram Aktifitas

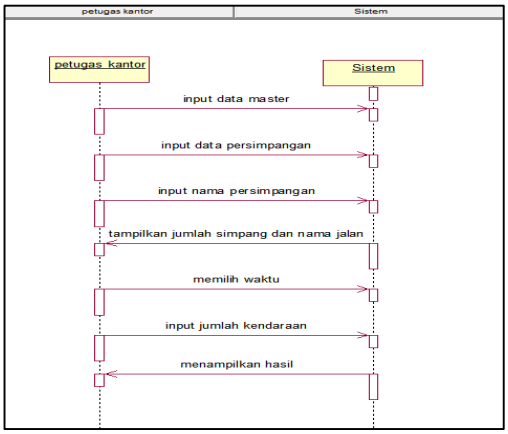
Aktifitas sistem pengaturan lampu lalu lintas dimulai dari petugas kantor memasukkan data master yang digunakan untuk menentukan jumlah kendaraan dan durasi lampu merah serta hijau disaat kondisi sangat padat, padat, sedang atau lengang. Data tersebut akan disimpan ke dalam basis data yang ada dalam sistem. Langkah berikutnya adalah memasukkan data persimpangan. Data yang memuat nama persimpangan, jumlah simpang dan nama-nama jalan, lebar jalan, arah serta pemberlakuan satu arah di masing-masing simpang.

Selanjutnya memasukkan data kepadatan atau jumlah kendaraan dari berbagai kategori di setiap persimpangan yang didapat dari petugas lapangan. Data yang dimasukkan antara lain jumlah kendaraan untuk masing-masing kategori pada saat pagi, siang, sore dan malam. Jumlah kendaraan yang belok ke kanan, lurus maupun belok ke kiri di masing-masing jalan simpang. Semua data akan disimpan ke dalam basis data untuk dijadikan bahan perhitungan. Diagram aktifitas dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Diagram Aktifitas Sistem Pengaturan Lampu Lalu Lintas

3.6. Diagram Sekuensial

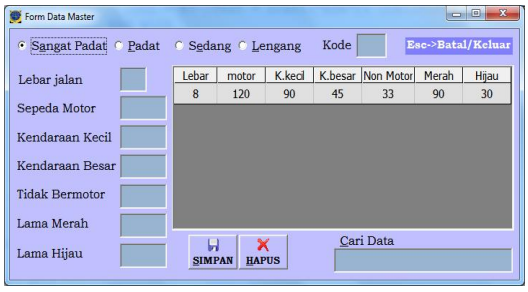


Gambar 6. Diagram Sekuensial Sistem Pengaturan Lampu Lalu Lintas

4. Hasil dan Pembahasan

a. Pengolahan Data Master

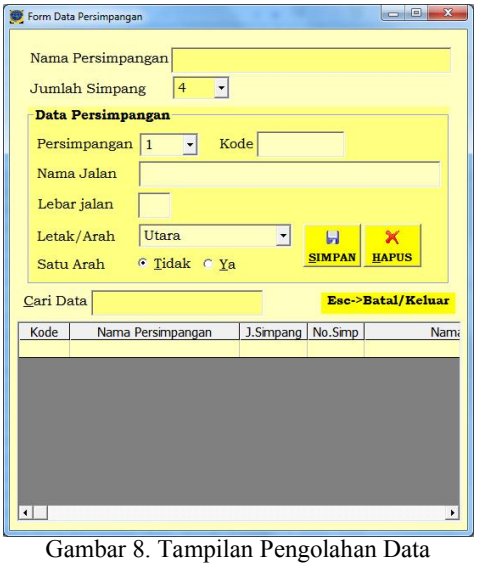
Form pengolahan data master muncul pertama kali dalam keadaan normal atau semua kotak isian kosong dan pilihan kepadatan berada pada posisi padat. Setelah data dimasukkan di setiap kotak isian dan tombol tab ditekan maka kursor akan otomatis berada di kotak isian berikutnya sampai akhirnya menunjuk ke tombol simpan. Pengguna dapat memilih kepadatan atau simpan data atau operasi yang lainnya dengan memanfaatkan jalan pintas dengan cara menekan tombol ALT bersamaan dengan huruf yang digarisbawahi. Misalnya untuk memilih sangat padat cukup dengan menekan tombol ALT dan huruf A, untuk menyimpan data selain klik tombol simpan juga dapat dilakukan dengan menekan tombol ALT dan huruf S. Tampilan form pengolahan data master dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Form Pengolahan Data Mater

b. Pengolahan Data Persimpangan

Tampilan standar atau posisi normal dari form pengolahan data persimpangan adalah seperti pada gambar 8. Semua kotak isian kosong, pilihan jumlah simpang adalah 4, nomor persimpangan berisi 1, pilihan arah adalah utara dan pilihan satu arah yaitu tidak dan kursor berada di isian nama persimpangan. Setelah mengisi nama persimpangan dan memilih jumlah simpang maka pilihan persimpangan akan otomatis terisi dengan nomor sesuai jumlah simpang. Misalnya jumlah simpang dipilih 4 maka pilihan nomor persimpangan otomatis terisi 1,2,3 dan 4. Persimpangan 1 harus diisi dengan nama jalan utama yang terdapat dalam persimpangan yang dimaksud.



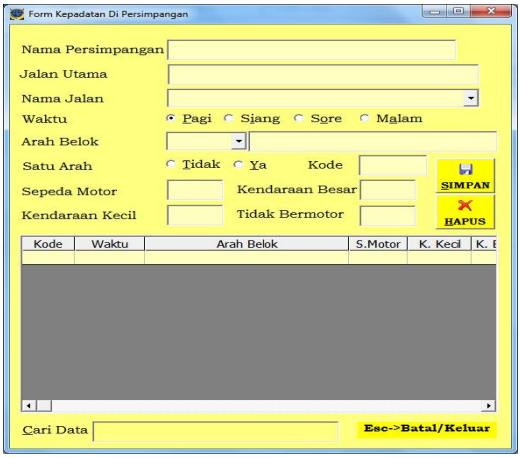
Gambar 8. Tampilan Pengolahan Data Persimpangan

Setelah memilih persimpangan maka kode akan muncul secara otomatis dengan format yang telah dijelaskan. Kursor akan mengarah ke kotak isian atau piihan selanjutnya secara otomatis setelah pengguna menekan tombol tab. Untuk melakukan pencarian dan menghapus data caranya sama dengan yang ada di pengolahan data master.

c. Pengolahan Data Kepadatan

Tampilan standar atau kondisi normal dari form ini tampak pada gambar 9. Dengan mengisi nama persimpangan dan menekan tombol enter maka jalan utama sudah otomatis terisi, begitu juga pilihan nama jalan sudah terisi semua jalan yang ada di persimpangan tersebut dan arah belok sudah terisi dengan arah mata angin yang ada.

Langkah berikutnya adalah memilih waktu pagi atau siang atau sore atau malam, selanjutnya memilih arah belok. Dengan memilih arah belok maka nama jalan yang berada di arah yang dipilih akan tampil otomatis. Kode muncul otomatis dan tidak bisa dirubah, jadi hanya untuk tampilan saja. Langkah terakhir adalah memasukkan jumlah kendaraan menurut kategori yang ada dan klik tombol simpan untuk menyimpan data ke dalam basis data.



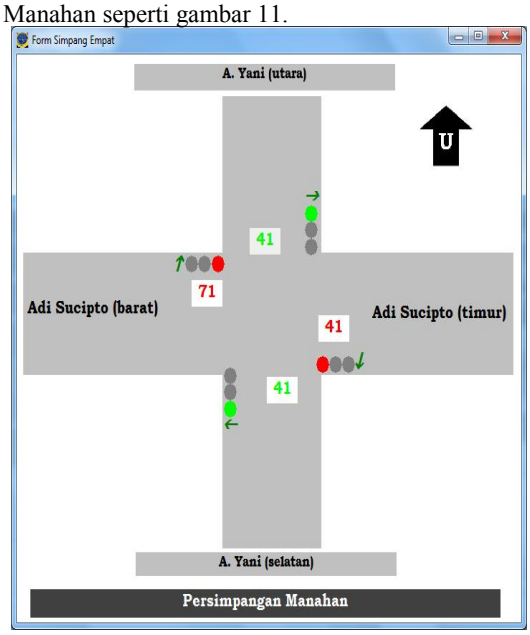
Gambar 9. Tampilan Pengolahan Kepadatan Di Persimpangan

d. Pilihan Simulasi Persimpangan

Sebelum dapat menampilkan simulasi nyala lampu lalu lintas yang ada di suatu persimpangan, pengguna harus memilih persimpangan lebih dahulu di form yang tampak pada gambar 10.

Gambar 10. Tampilan Pilihan Persimpangan

Misalnya dipilih persimpangan Manahan maka akan tampil gambar simulasi untuk persimpangan Manahan seperti gambar 11.



Gambar 11. Simulasi Persimpangan Manahan

e. Pembahasan Tabel Keputusan

1) Menentukan Durasi Lampu Lalu Lintas

Untuk menentukan lama lampu hijau dan merah terdapat beberapa kondisi yang harus dipenuhi. Kondisi yang dibutuhkan untuk menentukan durasi atau lama nyala lampu lalu lintas dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Tabel Keputusan

Kode	SM	KK	KB	TB	LLM	LLH
Sn	>	>	>	>	LLMS	LLHS
Pn	>	>	>	>	LLMP	LLHP
En	>	>	>	>	LLME	LLHE
Ln	>	>	>	>	LLML	LLHL

Tabel 1 memiliki jumlah baris sesuai dengan jumlah lebar jalan yang ada dikalikan empat kategori kepadatan.

2). Menentukan Lampu Hijau Menyala Bersamaan

Tabel keputusan dibuat untuk menentukan lampu merah dan hijau yang menyala secara bersamaan. Jika jumlah kendaraan yang berjalan lurus serta belok kanan jenis sepeda motor dan tidak bermotor termasuk kategori sedang dan jumlah kendaraan kecil juga kendaraan besar termasuk kategori lengang maka jalan yang berhadapan akan memiliki saat berjalan (lampu hijau) bersamaan. Tabel keputusan untuk menentukan lama nyala lampu hijau secara bersamaan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Tabel Keputusan Nyala Lampu Hijau Bersamaan

Dari Jalan	Jumlah Kendaraan Yang Lurus Dan Belok Kanan				Hijau Sama
	SM	KK	KB	TB	
A.Yani Timur	E	E	L	E	Ya
A.Yani Barat	E	E	L	E	Ya
Letjen.Sutoyo	E	E	L	E	Ya
DI.Panjaitan	E	E	L	E	Ya

3) Menentukan Belok Kiri Jalan Terus

Untuk menentukan peraturan memperbolehkan belok kiri jalan terus terdapat kondisi jika jumlah kategori kendaraan sepeda motor, kendaraan kecil

dan tidak bermotor yang lurus dan belok kiri dalam kondisi kepadatan sedang serta kepadatan kendaraan yang masuk di jalan sebelah kiri juga dalam kondisi sedang. Tabel keputusan untuk menentukan belok kiri boleh jalan terus dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Tabel Keputusan Belok Kiri Jalan Terus

Dari jalan	Arah ke jalan	SM	KK	KB	TB	Kiri Terus
A.Yani Timur	DI.Panjaitan	E	E	L	E	Ya
A.Yani Timur	A.Yani Barat	E	E	L	E	
A.Yani Barat	DI.Panjaitan	E	E	L	E	
DI.Panjaitan	DI.Panjaitan	E	E	L	E	
A.Yani Barat	Letjen.Sutoyo	E	E	L	E	Ya
A.Yani Barat	A.Yani Timur	E	E	L	E	
A.Yani Timur	Letjen.Sutoyo	E	E	L	E	
DI.Panjaitan	Letjen.Sutoyo	E	E	L	E	
Letjen.Sutoyo	A.Yani Timur	E	E	L	E	Ya
Letjen.Sutoyo	DI.Panjaitan	E	E	L	E	
DI.Panjaitan	A.Yani Timur	E	E	L	E	
A.Yani Barat	A.Yani Timur	E	E	L	E	
DI.Panjaitan	A.Yani Barat	E	E	L	E	Ya
DI.Panjaitan	Letjen.Sutoyo	E	E	L	E	
Letjen.Sutoyo	A.Yani Barat	E	E	L	E	
A.Yani Timur	A.Yani Barat	E	E	L	E	

4) Menentukan Lurus Jalan Terus

Salah satu kriteria untuk menentukan aturan lurus jalan terus adalah jenis persimpangan yaitu persimpangan tiga (pertigaan) atau perempatan yang terdapat larangan masuk ke suatu arah jalan. Jika jumlah kendaraan yang menuju ke jalan pertigaan tersebut padat maka terdapat aturan lurus boleh jalan terus saat jalan yang berhadapan sedang jalan (lampu hijau). Terdapat beberapa kondisi untuk menentukan aturan lurus jalan terus atau diperbolehkan lurus saat masih lampu merah menyala pada saat tertentu.

Diambil contoh persimpangan empat di barat balekambang atau jalan A. Yani, terdapat persimpangan jalan ke jalan Letjen.Suprapto dan jalan Husni Tamrin. Terdapat larangan masuk ke jalan Husni Tamrin selain sepeda motor, jadi dianggap pertigaan atau perempatan kecil. Kondisi seperti ini dapat diberlakukan lurus jalan terus (lampu hijau) dari jalan A.Yani barat saat jalan A.Yani Timur juga sedang menyala lampu hijau. Kendaraan yang akan belok kanan (jalan Letjen.Suprapto) tetap masih berhenti (lampu merah arah kanan menyala). Hal ini juga berlaku pada kasus di pertigaan Kerten, kendaraan dari arah timur (jalan Slamet Riyadi) boleh jalan terus saat jalan didepannya sedang menyala lampu hijau sedangkan kendaraan yang akan belok kanan (jalan A. Yani) tetap berhenti (lampu merah arah kanan menyala).

5. Kesimpulan

5.1. Kesimpulan

Dari hasil pemaparan yang telah ditulis pada bab-bab sebelumnya di laporan skripsi ini maka dapat diambil kesimpulan :

a. Telah dirancang dan dibuat Sistem Pengaturan

Lampu Lalu Lintas Untuk Mengurangi Kemacetan Di Persimpangan menggunakan visual basic dan MySQL sebagai databasenya.

b. Tahap analisis yang dilakukan adalah menganalisa proses yang ada di Dishubkominfo Surakarta dalam mengatur lampu lalu lintas. Sistem yang berjalan masih menggunakan aplikasi perkantoran yaitu Excel untuk memasukkan dan menghitung data. Langkah berikutnya menganalisa kelemahan sistem dengan menggunakan metode PIECES dan analisa kebutuhan sistem yang dikembangkan.
c. Langkah-langkah perancangan dari sistem yang dikembangkan dalam skripsi ini adalah membuat diagram use case, diagram klas, diagram aktifias, diagram sekuensial, desain input dan ouput serta desain basis data.
d. Sistem yang dikembangkan dalam skripsi ini meliputi pengolahan data master, data persimpangan dan data kepadatan.
e. Sistem yang dibuat dapat menghasilkan simulasi lampu lalu lintas dan rekayasa lalu lintas di persimpangan yang meliputi pengaturan lama menyala lampu merah dan hijau, lampu hijau menyala bersamaan dan aturan belok kiri boleh jalan.

5.2. Saran

a. Untuk pengembangan selanjutnya perlu ditambah jumlah persimpangan yang lebih dari empat persimpangan.
b. Perlu ditambah kriteria juga rekayasa lalu lintas lainnya agar kemacetan dapat semakin diminimalisasi.
c. Sistem yang dibuat dalam skripsi ini masih menggunakan pemrograman *desktop*, untuk pengembangan lebih lanjut dapat dibuat dengan menggunakan pemrograman berbasis web atau bahasa pemrograman yang tidak berbayar.

Daftar Pustaka

Al Fatta, Hanif. 2007. *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi.* Andi. Yogyakarta.

Amsyah, Zulkifli, 2009, *Manajemen Sistem Informasi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Christop Immanuel Sitorus. *Perancangan Simulasi Pengatur Lampu Lalu Lintas Berdasarkan Volume Kendaraan Dan Lebar Jalan Berbasis Logika Fuzzy*. Universitas Sumatera Utara. Medan.

Dirjen Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. PT. Bina Karya dan Sweroad. Jakarta

Erceg John. *Guide to Traffic Engineering Practice Part I : Introduction to Traffic Management*. Austroads. Sydney

Herawati, Prabowo Pudjo Widodo. 2011. *Menggunakan UML*. Informatika. Jakarta.

Jayanto. 2005. *Membuat Database Dengan Viasual Bassic.* Elexmedia Komputindo. Jakarta.

Jogiyanto, HM. 2002. *Analisis dan Disain Sistem Informatika ; Pendekatan Terstuktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis*. Andi. Yogyakarta.

Lia Lailla Nurjamilah. *Methode Analytic Hierarchy Process* Perencanaan *Traffic Light* Pada Persimpangan Buah (Studi Kasus di Kecamatan Sumberjaya-Majalengka). Universitas Majalengka. Majalengka.

Morlok, E.K. 1991. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Erlangga. Jakarta.

Nn. 2009, *Guide to Traffic Engineering Practice Part I.* Austroads Incorporated. Sidney

Panji Tri Pratomo. *Perancangan Dan Pembuatan Aplikasi Traffic Light Control System Berdasarkan Waktu Kantor (Studi Kasus Perempatan Tomang)*. Universitas Mercu Buana. Jakarta.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 1993. *Prasarana Dan Lalu Lintas Jalan*. Jakarta.

Solichin, Achmad. 2016. *Pemrograman Web dengan PHP dan MySQL*. Universitas Budi Luhur. Jakarta