



RANCANGAN SIMULASI ANTRIAN KENDARAAN PADA PERSIMPANGAN JALAN BERBASIS *MULTI AGENT* MENGGUNAKAN LOGIKA *FUZZY*

<http://jurnal.universitaskebangsaan.ac.id/index.php/ensains>

Email: ensains@universitaskebangsaan.ac.id / ensainsjournal@gmail.com

Suhanda

Program Studi Teknik Informatika, USB-YPKP

Email : suhanda75@yahoo.co.id

ENSAINS: Vol. 1 Nomor. 1, Mei 2018

Abstrak: Jurnal ini membahas dan menjelaskan tentang optimasi antrian kendaraan, khususnya pada persimpangan jalan di kota-kota besar. Hal ini dilatar belakangi oleh pengaturan waktu nyala Lampu Lalulintas pada persimpangan jalan tersebut yang nyalanya kurang efektif. Dengan antrian semakin panjang, yang memungkinkan akan menyebabkan kemacetan di jalan yang dekat dengan persimpangan tersebut. Untuk menuju kepada kelancaran antrian tersebut, maka akan diatur waktu nyalanya Lampu Lalulintas (terutama lampu warna Hijau) secara relatif Untuk mengatur lamanya waktu nyala Lampu Lalulintas pada suatu jalur, tergantung dari kepadatannya antrian kendaraan tersebut. Begitu pula jika jalur lain atau yang berlawanan padat antrian kendaraannya, maka waktu yang lama untuk Lampu Hijau pindah ke jalur lain, atau bisa juga kedua-duanya, Disamping Lampu Hijau juga diatur nyala untuk Lampu yang warna kuning, dan merah. Dimana waktu nyala Lampu merah akan berlawanan dengan Lampu warna Hijau, tergantung padatnya antrian kendaraan. Pada saat ini di persimpangan jalan, Lampu Lalulintas belum semua memakai alat pengatur waktu untuk menentukan berapa detik nyala warna Hijau, Merah, dan Kuning. Walaupun ada, masih bersipat konstan, tidak memandang apakah antrian panjang atau pendek. Pada pembahasan ini yang dibuat hanya Game Simulasi saja. Yang berbasis Multi Agent cerdas, menggunakan logika Fuzzy, yang dilengkapi dengan Algoritma Greedy Dalam hal ini variabel Input, adalah kepadatan pada jalur I, jalur II, dan jalur III. Sedangkan variabel output adalah Lamanya Lampu Hijau menyala untuk satu jalur. Variabel Input diasumsikan fungsi keanggotaan tidak padat, padat, dan sangat padat. Sedangkan variabel Output diasumsikan dengan fungsi keanggotaan Cepat, Sedang, dan Lama. Hal ini biasa juga diatur dengan software Matlab. Berdasarkan hasil penelitian dapat diperkirakan bahwa Antrian yang panjang pada persimpangan jalan, dapat menimbulkan kemacetan, dan Lampu Lalu lintas sebagai sarana untuk melayani Antrian Kendaraan kurang efektif, karena waktu nyala kurang memadai kalau dibandingkan dengan panjangnya Antrian. Simulasi Antrian Kendaraan berbasis Multi Agent ini akan mampu membantu mengurangi kemacetan dan membantu memperlancar lajunya Antrian Kendaraan, dengan cara mengatur waktu nyala Lampu Lalu lintas yang lamanya disesuaikan dengan panjangnya Antrian kendaraan. Dengan demikian Antrian kendaraan pada persimpangan jalan menjadi optimal dan kemacetan menjadi berkurang.

Kata Kunci : Simulasi, antrian kendaraan, persimpangan jalan.

ABSTRACT: This Journal was discussed and explained about the optimization of vehicle queues, especially at street intersections in cities background of this by the timing of traffic lights the flame at the crossroads of the flame is less effective. With increasingly long queue, which allows will cause congestion on the road near the intersection. To go to the smoothness of these queues, it will be regulated when its flame Traffic light (especially light green color) is relatively To adjust the flame length of time traffic lights at some point, depending on the density of the vehicle queue. Similarly, if another lane or the opposite dense vehicle queues, then a long time for the Green Light to move to another lane, or it could be both, In addition, Green Light also set the flame to light yellow, and red. Where is the red light will glow when the lights opposite the Green color, depending on the density of the queue of vehicles. At this crossroads, traffic lights is not all use a timing device to determine how many seconds the flame color of Green, Red, and Yellow. While there, still having the character constant, regardless of whether the queues are long or short. In this discussion made it only Simulation Game. Multi Agent-based intelligent, using fuzzy logic, which is equipped with a Greedy Algorithm Input variables In this case, is the density at point I, line II, and III line. While the output variable is the duration of the light is green for a path. Input variable membership function is not assumed to be solid, solid, and very solid. While the output variable membership functions are assumed to Fast, Medium, and Long. This is usually also regulated by Matlab software. Use Greedy theory, intelligent agents, and the fuzzy expected to be able to optimize the queuing of vehicles with high concentrations, while crossing the street intersection, and set a time duration of traffic lights the flame. This simulation game is intended to help the Affair provides a model system to analyze and optimize solid queue of vehicles and traffic lights regulate the flame of time, especially the Green Light, so that queues of vehicles and the density can be reduced and the current queue so that lainpun rare jam packed, so that Another road congestion near the road crossing would be least well, and the vehicles available at other roads not too bad. If the queue of vehicles can be optimized.

Keywords: Simulation, queues of vehicles, crossing the road.

PENDAHULUAN

Pada saat sekarang ini hampir di setiap jalan arus Lalu lintas semakin ramai oleh kendaraan yang lalu lalang memadati jalan, sehingga sering terjadi kemacetan, apalagi sarana jalan tidak sebanding dengan jumlah kendaraan yang setiap harinya menjadi salah satu volume arus Lalu lintas (No.5 : 2008). Salah satu yang menjadi kemacetan adalah jalan yang menuju persimpangan, dan terjadi antrian yang panjang atau padat. Hal ini dikarenakan arus yang melintasi jalan tersebut dilalui kendaraan yang tidak sedikit dan lebar jalan kurang memadai untuk dilewati oleh kendaraan yang banyak. Disamping itu masalah yang lainnya mengenai adanya sarana Lampu Lalu lintas yang ada di persimpangan jalan kurang efektif, sehingga antrian kendaraan menjadi panjang dan padat. karena untuk yang antrian panjang dan antrian pendek waktu nyalanya sama (konstan). Sedangkan Lampu Lalu lintas diharapkan adanya waktu nyala warna Hijau yang lebih efektif. Sistem pengendalian Lampu Lalu lintas yang baik adalah jika sistem itu dapat berjalan secara otomatis dan dapat menyesuaikan diri dengan kepadatan Lalu lintas pada tiap-tiap jalur (bagian dari lengan jalan) system ini dikenal dengan nama sebagai *Actuated Controller* (No. 6 : Edisi perdana) untuk penggunaan pengaturan waktu nyala lampu Lalu lintas belum semuanya diterapkan di persimpangan-persimpangan jalan yang ada di Indonesia (No. 5 : 2008), maka di kota Bandung yang ramai dengan arus Lalu lintasnya, dijadikan tempat penelitian untuk menangani kepadatan antrian dengan membuat Sistem simulasi, untuk gambaran dalam mengatur waktu nyala Lampu Hijau terhadap pelayanan antrian yang padat. Dengan demikian yang jadi latar belakangnya dari masalah ini yaitu mengoptimalkan antrian kendaraan yang melintasi persimpangan jalan, yang semakin bertambah, dan lebar jalan yang menampung kendaraan yang menuju ke persimpangan jalan, yang selalu mengalami antrian dalam menghadapi nyalanya Lampu Lalu lintas. Terutama warna merah yang tidak sebentar. Sehingga jika dilihat dari segi waktu akan menambah panjang antrian, dan akan mengakibatkan kemacetan terhadap arus Lalu lintas di jalan yang lainnya. Fasilitas ini digunakan untuk keadaan darurat atau mendesak, misalnya seperti pelayanan mobil pemadam kebakaran atau ambulans. Pendekatan interupsi dilakukan secara terus menerus (serial/polling).

Rumusan Masalah

Berdasarkan pembahasan dan latar belakang di atas, tentang antrian yang padat pada persimpangan jalan, dan adanya Lampu Lalu Lintas yang nyalanya kurang efektif, maka dapat dirumuskan tentang permasalahan yang akan ditangani sebagai berikut :

- a. Waktu nyala Lampu Lalulintas (warna Hijau) masih sama lamanya antara antrian yang panjang atau padat dengan antrian yang pendek sehingga Lampu Lalu lintas kurang efektif, sedangkan antrian kendaraan semakin bertambah.
- b. Jumlah kendaraan yang tidak sedikit pada saat melintasi jalan yang menuju ke arah persimpangan - persimpangan, sehingga sering terjadinya antrian yang panjang pada persimpangan jalan, baik jalur yang searah maupun dua jalur yang berlawanan.
- c. Lebar jalan yang dilalui oleh kendaraan yang menuju persimpangan, kurang memadai, jika dibandingkan dengan banyaknya arus kendaraan yang melintas pada persimpangan jalan tersebut.

Dengan adanya permasalahan yang diuraikan di atas, ada beberapa tujuan yang diharapkan dalam penelitian ini adalah membuat Sistem simulasi dalam optimasi antrian kendaraan dan pengaturan waktu nyala Lampu Lalu lintas berbasis komputer Simulasi yang mengacu kepada:

- a. Bentuk atau model simulasi pengaturan waktu nyala Lampu Lalu lintas berbasis komputer untuk membantu memperlancar antrian kendaraan dan mengurangi kemacetan.
- b. Memberikan kontribusi bagi Lembaga Akademik untuk menambah wawasan Pengetahuan, dalam bidang Arus Lalu lintas dengan menggunakan Multi Agent dan Logika Fuzzy.
- c. Menerapkan Pengetahuan yang didapat dari Perkuliahan, di bidang Arus Lalu lintas yang digunakan oleh masyarakat.

Jika Game Simulasi sudah dibuat, pengaturan nyala Lampu Lalu lintas untuk membantu mengoptimalkan antrian kendaraan berbasis Multi Agent dengan menggunakan logika Fuzzy, diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

- a. Membantu pihak DISHUB dengan menyediakan model Simulasi berbasis komputer untuk mengatur waktu nyala Lampu Lalu lintas dalam membantu mengoptimalkan antrian kendaraan pada persimpangan jalan. Disamping itu juga menyediakan model sistem untuk menganalisis pengaturan waktu yang menunjang proses pengambilan keputusan, dalam menentukan waktu nyala Lampu Lalu lintas.

- b. Pengaturan waktu nyala Lampu Lalu lintas menjadi Efektif, dan antrian kendaraan yang melintasi persimpangan jalan menjadi optimal karena disesuaikan dengan panjang antrian kendaraan dipersimpangan jalan.
- c. Bagi Lembaga Pendidikan dan Akademik, dapat menambah kemampuan materi per kuliah yang dipelajarinya, dalam kepentingan masyarakat umum pengguna jalan.

TINJAUAN PUSTAKA

Manajemen Lalu lintas

Sebagai mitigasi dampak Lalu lintas dapat dibedakan sebagai berikut :

- a. Manajemen kapasitas berkaitan dengan tindak pengelola Lalu lintas untuk meningkatkan kapasitas prasarana, sehingga pendekatan kearah pengawasan
- b. Manajemen permintaan berkaitan dengan tindakan pengaturan, pengendalian, terhadap permintaan Lalulintas.
- c. Manajemen prioritas adalah memberikan prioritas bagi Lalu lintas tertentu yang diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dari keselamatan (Rekayasa Lalu lintas).

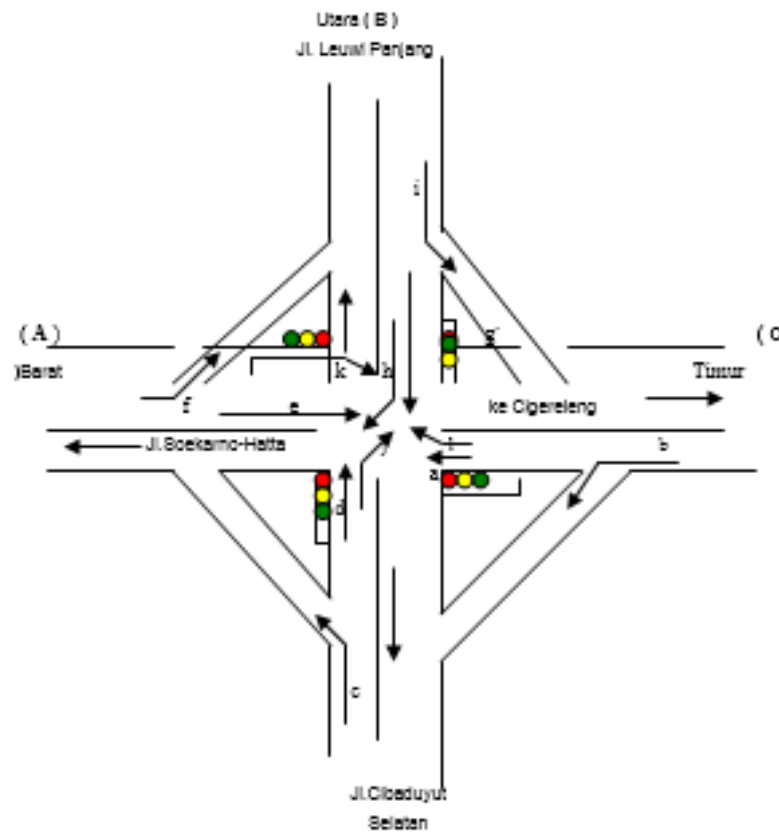
Manajemen Lalu lintas Pada Ruas Jalan

Untuk jalan perkotaan maupun luar kota sebaiknya mempertahankan faktor dibawah ini :

- a. Perbedaan jenis menurut fungsi dan perannya, hal ini dimaksudkan untuk menyelesaikan masalah yang Efektif dan Efisien untuk kelas tersebut.
- b. Pertimbangan Ekonomi didasarkan dari analisa biaya siklus hidup dimana untuk konstruksi baru rencananya 3 tahun sedangkan untuk pelebaran rencananya 10 tahun.
- c. Pertimbangan keselamatan Lalu lintas, untuk jalan perkotaan (secara Empiris)
- d. Pertimbangan Lingkungan

Persimpangan

Analisisnya meliputi jenis pengendalian yang diterapkan dan pengukuran kinerja persimpangan tanpa Lampu lalu lintas. Komponen kinerja persimpangan tidak berlampu Lalu lintas terdiri dari kapasitas simpang, derajat Kejenuhan, tundaan, dan peluang Antrian. Salah satu contoh arus Lalulintas persimpangan jalan yang ada di kota Bandung dapat di tampilkan pada Gambar di bawah ini :



Gambar 1. Salah Satu Arah Persimpangan Dua Arah

Sistem Pengaturan Lampu Lalu lintas

Sistem pengendalian yang baik yaitu : jika sistem pengendalian Lampu Lalu lintas ini dapat bekerja secara otomatis dan dapat menyesuaikan diri dengan kepadatan Lalu lintas pada tiap-tiap jalur atau bagian dari lengan jalan. Sistem ini dikenal dengan actuated contrroller. Perancangan sebuah miniatur simpang empat yang sederhana,dengan sistem pengendalian Lampu Lalu lintas jenis auted controller misalnya contoh, sistem ini menggunakan logika Fuzzy. Perangkat keras dapat menggunakan 8 sensor kepadatan Lalu lintas (jika pada penggunaanya) untuk mengambil data kendaraan. Papan antar muka untuk menghubungkan perangkat keras dengabn komputer (PC), dan bagian keluarannya dihubungkan dengan Lampu Lalu lintas.Tetapi dalam jurnal Tesis ini yang dibahas hanya difokuskan kepada perhitungan secara otomatis berdasarkan sistem cerdas, algoritma greedy,dengan para meternya antara lain : Jumlah kendaraan yang mengantri, Lebar jalan, dan kecepatan kendaraan.Sehingga waktu nyala Lampu hijau, merah dan kuning dapat diperkirakan untuk kelancaran antrian kendaraan.dipersimpangan jalan.Tetapi penyusunan data waktunya disusun seperti logika Fuzzy.Untuk penyusunan dari pelayanan kepadatan jalur dapat diuraikan pada tabel sebagai berikut :

Tabel : *Fuzzy Associative Memory* Untuk kepadatan Lalu lintas

Masukan – 1	TP	KP	CP	P	SP
Masukan – 2					
TP	C	AC	S	AL	L
KP	C	AC	S	AL	L
CP	C	AC	S	AL	AL
P	C	AC	S	S	AL
SP	C	AC	AC	S	S

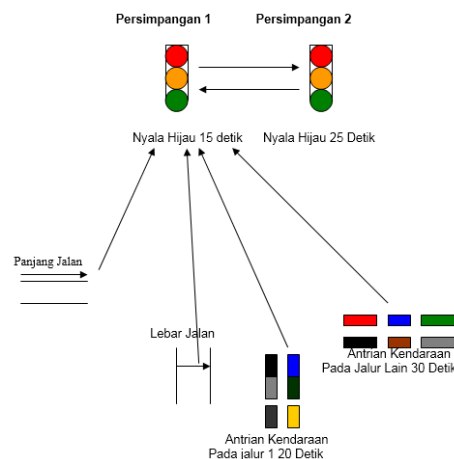
Catatan : Masukan 1 adalah jumlah kendaraan pada jalur yang diatur.

Masukan 2 adalah jumlah kendaraan pada jalur lain.

Beberapa faktor yang mempengaruhi pelayanan yang dilakukan oleh Lampu Lalu lintas warna Hijau antara lain :

- Persimpangan berikutnya atau sebelumnya
- Panjang Antrian Kendaaraan yang mengantri
- Lebar jalan tempat kendaraan mengantri
- Kendala yang ada di pinggir jalan tempat Kendaraan mengantri
- Waktu yang dibutuhkan oleh Antrian Kendaraan, yang tergantung dari panjangnya yang berbeda – beda.

Ke lima tersebut di atas dapat digambarkan secara global sebagai berikut :



Gambar 2. Faktor Yang Mempengaruhi Pelayanan Lampu Lalu lintas Warna Hijau

Penjelasan Singkat :

Gambar di atas menggambarkan pelayanan Lampu Lalu lintas warna Hijau, pada saat Antrian sudah mulai bergerak menuju persimpangan. Jadi walaupun Antrian kendaraan yang ada di dua jalur diperkirakan mempunyai waktu 15 detik dan atau 30 detik, dan dilayani oleh lampu Hijau yang ada dipersimpangan belum tentu 20 detik atau 30 detik.

2.5. Antrian Kendaraan

Di dalam sistem suatu antrian dikenal dengan disiplin antrian yang dimaksud dengan disiplin antrian adalah aturan pelayanan yang mengacu kepada pemberian pelayanan (Kakiy, 2004) aturan pelayanan tersebut dapat berupa :

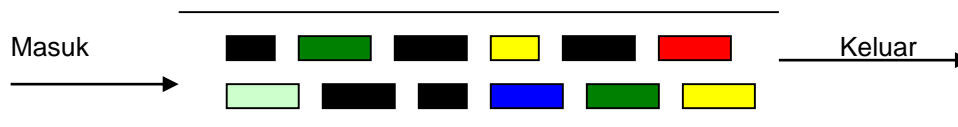
- Pertama masuk pertama keluar (FIFO) merupakan suatu peraturan dimana yang dilayani terlebih dahulu adalah yang pertama datang.
- Terakhir masuk pertama keluar (LIFO) merupakan suatu peraturan dimana yang paling terakhir datang adalah yang dilayani paling awal.
- Pelayanan acak (SIRO) merupakan suatu peraturan dimana pelayanan dilakukan secara acak.

Distribusi kedatangan dan keberangkatan dikondisikan menjadi :

- Distribusi kedatangan / keberangkatan yang berubah-ubah terhadap waktu pengamatan, atau distribusi poisson dan dilambangkan dengan M.
- Distribusi kedatangan/keberangkatan yang relatif sama dengan waktu pengamatan, atau arah perjalanannya, memiliki beberapa kombinasi kedatangan, keberangkatan antara lain :
 - D / D / 1 : FIFO /-/,
 - M / M / 1 : FIFO /-/,
 - M / D / 1 : FIFO /-/,

Sedangkan struktur antrian yang sering terjadi di setiap jalur adalah :

Struktur *Multi Channel – Single Phase* dalam arti secara sederhana yaitu pada setiap jalur ada antrian kendaraan yang mengantrinya lebih dari satu baris, misalnya yang seringnya dua baris antrian, kadang-kadang untuk sepeda motor sering nyelip kekiri, sehingga bergerak lebih dulu dari mobil. Misalnya contoh antriannya sebagai berikut :



Gambar 3. Struktur Antrian Dengan *Multi Channel- Single Phase* Dengan Sistem FIFO dan SIRO

Keterangan :

Bahwa kotak-kotak yang berwarna Hitam, Merah, Hijau, Kuning, Biru, dan Biru muda Adalah simbol dari kendaraan yang mengantri, mulai dari masuk berhenti sambil menunggu waktu nyala Lampu Merah dan bergerak ketika lampu Hijau menyala, sesuai dengan waktunya yang tergantung panjangnya antrian kendaraan tersebut. Panjang antrian Kendaraan tersebut sudah termasuk jarak kerapatan antara kendaraan yang satu dengan kendaraan yang lainnya, yang rata – ratanya antara 25cm sampai 50 cm.

2.6. Multi Agent

Dalam suatu komunitas sebuah sistem tidak dapat dihindari akan dibutuhkannya lebih dari satu Agent, seiring dengan semakin kompleknya tugas yang dikerjakan oleh sistem tersebut. Jadi Multi Agent merupakan paradigma pengembangan sistem dalam suatu komunitas sistem, terdapat beberapa Agent, yang saling berinteraksi, bernegosiasi, dan berkoordinasi satu sama lainnya, disebut Multi Agent Sistem. (Wahono, 2003).

Jenis Interaksi antar Agent dalam Multi agent Sistem yaitu :

Cooperation yaitu : Menampakan tujuan dan knowledge yang dimiliki ke Agent

- lain serta dua Agent memiliki tujuan yang sama.

Coordination yaitu : Menampakan tujuan dan knowledge yang dimiliki ke Agent

- lain, serta dua Agentnya memiliki tujuan yang berbeda

Loose Competition yaitu : Menampakan tujuan dan menyembunyikan

- knowledge* yang dimiliki ke Agent lain.

Strict competition yaitu : Tidak menampakan tujuan maupun *knowledge* yang

- dimiliki ke Agent lain.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang penulis lakukan untuk masalah ini, adalah di kota Bandung. Alasannya adalah masih banyak kemacetan yang terjadi di persimpangan jalan, terutama pada pagi jam 08.00 dan sore jam 17.00 dan malam sampai jam 21.00. Penelitian dilakukan dengan cara melakukan wawancara dengan pihak DISHUB, serta Observasi ke lapangan, dan studi pustaka.

4.1. Wawancara

Untuk memperoleh Data yang salah satunya dengan cara menghubungi personil DISHUB yang ada di kota Bandung yang beralamat di jalan Soekarno-Hatta Bandung. Data yang diperoleh mengenai pengaruh dan penyebab kemacetan dan ukuran kecepatan, serta jumlah kendaraan yang masuk dan keluar dari perpustakaan (DISHUB 2009) Pengaruh yang menimbulkan adanya kemacetan, terutama kemacetan menuju arah persimpangan.

4.2. Studi Pustaka

Mencari Data - data yang berhubungan dengan masalah Tesis yang penulis –Kerjakan. Dengan mempelajari teori-teori yang ada di buku dan Modul dari DISHUB yang berhubungan dengan masalah ini. Serta dari buku yang lainnya dan ditambah jurnal sebagai pelengkap bahan materi Tesis.

4.3. Observasi Lapangan

Dalam Observasi ini, Penulis langsung mengamati beberapa Simpang Jalan yang ada di kota Bandung, yang tergolong sering padat setiap harinya oleh antrian kendaraan yang melintasi arah persimpangan jalan. Dalam Observasi ini didapatkan tempat dan macam-macam arah persimpangan dan jumlah jalur yang ada dipersimpangan, yang akan dilalui oleh kendaraan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Tahap Pelayanan

Tahap dan proses pelayanan yang dilakukan terhadap antrian kendaraan diperhitungkan dengan panjang antrian, jarak antrian kendaraan, dan waktu pelayanan yang di uraikan sebagai berikut secara singkat antara lain :

- Cara kerja pelayanan :

Sesuai dengan aturan Logika Fuzzy antara lain sebagai berikut :

- a). Jika jalur Barat (A) Panjang Antrian 11 – 20 meter maka lampu hijau akan nyala 50 Detik dan Antrian berjalan sesuai dengan tujuan, sedangkan lampu merahnya akan nyala setelah lampu hijau padam yaitu selama : WNLHB + WNLHC + WNLHD dalam satuan Detik, dan ditambah waktu nyala lampu kuning untuk jalur atau titik B, C, dan D
- b). Jika jalur Utara (B) Panjang Antrian : 6 – 10 meter maka lampu hijau akan nyala 35 Detik dan Antrian akan berjalan sesuai dengan tujuan, sedangkan lampu merahnya akan nyala setelah lampu hijau padam yaitu selama : WNLHC + WNLHD + WNLHA dalam satuan Detik, dan ditambah waktu nyala lampu kuning jalur C, D, dan A
- c). Jika jalur Timur (C) Panjang Antrian : 2 – 5 meter maka lampu hijau akan nyala selama 15 Detik dan antrian akan berjalan sesuai dengan tujuan, sedangkan lampu merahnya akan nyala setelah lampu hijau padam yaitu selama : WNLHD + WNLHA + WNLHB dalam satuan Detik, dan ditambah waktu nyala lampu kuning jalur D, A, B
- d). Jika jalur Selatan (D) Panjang Antrian : 36 – 60 meter tanpa kegiatan sosial dan tanpa adanya arah persimpangan lain, maka lampu hijau akan nyala selama 75 Detik dan Antrian akan berjalan sesuai dengan tujuan, sedangkan lampu merahnya akan nyala setelah lampu hijau padam yaitu selama : WNLHA + WNLHB + WNLHC dalam satuan Detik, dan ditambah waktu nyala lampu kuning jalur A, B, dan C.

Keterangan :

WNLHA yaitu : Waktu Nyala Lampu Hijau jalur A

WNLHB yaitu : Waktu Nyala Lampu Hijau jalur B

WNLHC yaitu : Waktu Nyala Lampu Hijau jalur C

WNLHD yaitu : waktu Nyala Lampu Hijau jalur D

- Cara Pengukuran Pelayanan

Dalam setiap jalur misalnya ada 10 kendaraan yang masuk dalam pantauan sensor misalnya : 2 Truk, 3 Bis, 4 Sedan, dan 6 Angkot, yang mengantri dalam satu baris pada satu jalur. Penulis akan menghitung panjang tersebut secara teori Greedy. Adalah sebagai berikut :

- 1). Truk panjangnya = 5 meter.
- 2). Bis panjangnya = 6 meter.
- 3). Sedan panjangnya = 3 meter.
- 4). Angkutan Kota panjangnya = 2,5 meter.

*** Secara teori Greedy**

untuk menghitung panjang semua kendaraan yang mengantri adalah :

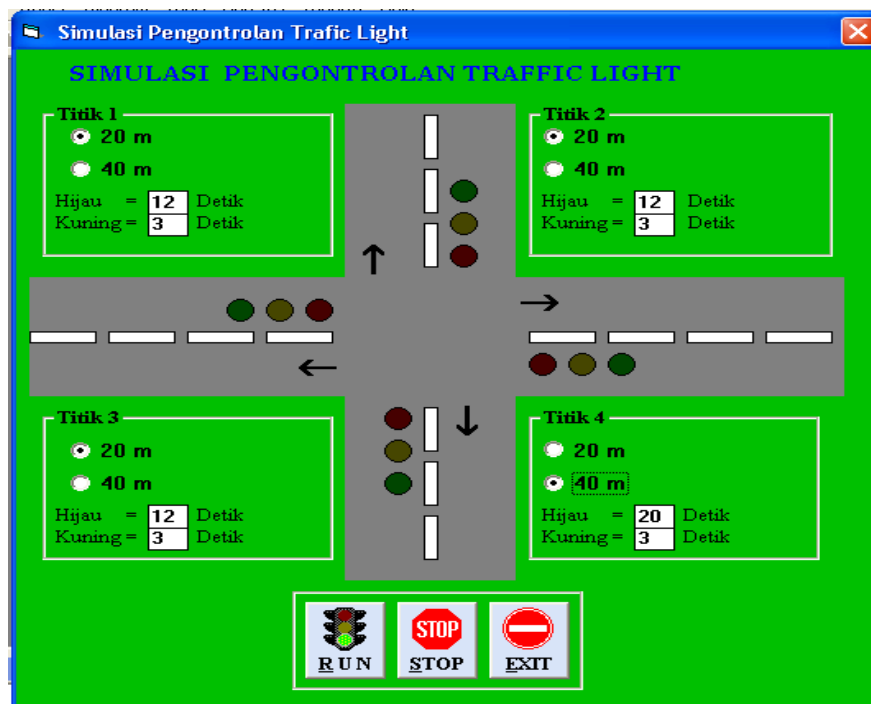
- a). Panjang Sedan = 3 meter * 4 = 12 meter
- b). Panjang Truk = 5 meter * 2 = 10 meter + 12 meter = 22 meter.
- c). panjang Bis = 6 meter * 3 = 18 meter + 22 meter = 40 meter.
- d). Panjang Angkot = 2,5 meter * 6 = 15 meter + 40meter = 55 meter.

Panjang tersebut belum termasuk jarak antara kendaraan satu dengan yang lainnya yang mengantri. Jika jarak tersebut rata-rata adalah 0,5 meter maka diperkirakan panjang total 60 meter dan kecepatan kendaraan rata-rata antara cepat dan lambat dalam jalur antrian adalah 2 meter/detik. Maka : $60/2 * 1 \text{ detik} = 30 \text{ detik}$.

Karena jumlah antrian lebih dari satu baris dan adanya kendaraan roda dua yang nyelip dari samping kiri untuk mendahului, dan adanya gangguan lain maka pemberian waktu nyala lampu Hijau untuk panjang antrian 60 meter adalah : lamanya 75 detik.

5.2. Hasil Tampilan Simulasi

Menampilkan hasil kerja tentang Simulasi antrian kendaraan berdasarkan panjang antrian dan waktu nyala Lampu Lalulintas warna hijau, pada setiap jalurnya tergantung dari panjangnya antrian tersebut, Contoh pada Gambar sebagai berikut :



Gambar 5. Simulasi Antrian Kendaraan Pada Persimpangan Empat Jalur

PEMBAHASAN

Pada Jalur A, ingin mengatur nyala lampu Hijau yang waktunya tergantung dari panjangnya antrian kendaraan, maka nilai angka dimasukan misalnya 60 detik, dan lamanya nyala lampu kuning 2 detik. Maka kendaraan akan melaju ke arah depan selama nyala lampu Hijau tersebut. Sedangkan untuk jalur B, antrian kendaraanya menunggu berhentinya lajunya kendaraan pada jalur A, sesuai dengan waktu yang ditentukan. Begitu juga untuk jalur B, prosesnya sama dengan pada jalur A. yaitu laju kendaraanya ditunggu oleh antrian kendaraan pada jalur C. kemudian untuk jalur C, lajunya antrian kendaraan ditunggu oleh antrian jalur D, dan jalur D lajunya antrian kendaraan ditunggu oleh jalur A. dan seterusnya secara bergantian yang waktunya ditentukan oleh panjangnya antrian

kendaraan yang ada pada persimpangan jalan. Setiap jalur akan menunggu selama Lampu merah menyala, yang waktunya ditentukan oleh lamanya nyala Lampu Hijau pada setiap jalur, dan ditambah Dua detik nyala Lampu kuning pada setiap jalur. Dengan demikian maka antrian kendaraan yang ada pada setiap jalur akan melaju sesuai dengan gilirannya dan waktu yang ditentukan. Pada persimpangan jalur tersebut adanya Lampu Lalu lintas, adalah sebagai alat untuk memberikan pelayanan sesuai dengan waktu yang ditentukan, untuk setiap jalur yang ada sebelum lampu berganti warna menjadi warna lainnya. Pada jalur tersebut adanya jumlah kendaraan yang mengantri, adalah yang menentukan terhadap panjang antrian, yang dapat mempengaruhi dalam pemberian waktu nyala Lampu warna Hijau, dan Lampu warna Merah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Setelah diteliti dan dianalisa, tentang adanya antrian yang kurang efisien dalam pelayanan oleh Lampu Lalu lintas, maka ada beberapa kesimpulan antara lain :

1. a). Kemacetan dalam persimpangan jalan dipengaruhi oleh kurang efektifnya nyala Lampu hijau terhadap panjang antrian yang berbeda-beda.
2. b). Kepadatan kendaraan yang menuju ke persimpangan jalan lebih lama, karena disebabkan adanya pejalan kaki yang menyebrang bukan pada tempatnya.
3. c). Jika Lampu Lalu lintas waktu nyalanya kurang stabil, maka akan menimbulkan kemacetan di persimpangan, bahkan bisa bertabrakan di titik perpotongan.
4. d). Waktu nyala Lampu warna Hijau, untuk persimpangan yang ada kendalanya, di perhitungkan lebih lama dengan tidak adanya kendala.
5. e). Persimpangan dengan jumlah jalur yang berbeda-beda, akan mempengaruhi terhadap lajunya kendaraan yang melintasi jalan persimpangan, dan waktu nyala Lampu Hijau pun diperhitungkan.
6. f). Adanya Pejalan kaki yang menyebrang bukan pada tempatnya akan menimbulkan kemacetan, dan laju kendaraan yang menuju ke arah persimpangan tidak lancar, sehingga waktu nyala Lampu Lalu lintas perlu diperhitungkan.
7. g). Persimpangan yang dilewati oleh banyaknya kendaraan, akan terjadi banyaknya titik arah perpotongan, yang akan mempengaruhi terhadap nyalanya Lampu warna Merah. Dikarenakan kendaraan harus melaju dengan cepat untuk menghindari kemacetan pada arah perpotongan.
8. h). Dengan adanya simulasi ini dapat memberikan gambaran kepada User, untuk mempertimbangkan bagaimana mengurangi kemacetan di jalan raya, dengan jalan memperlancar antrian kendaraan di jalan persimpangannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Hartom (2005) Perencanaan Teknik Jalan (Geometrik)¹, Penerbit UP Press, Jakarta.
- Kakiy Thomas J. (2004) "Dasar Teori Antrian", Penerbit ANDI OFFSET Yogyakarta..
- Montgomery, Douglas C, George C. Runger. (2003), "Applied Statistic and Probability for Engineer", John Wiley & Sons, Inc.
- fmintarfs@yahoo.com, fmintarfs@uph.edu. Journal Fakultas Desain dan Teknik Perencanaan jurusan Teknik Sipil Universitas Pelita Harapan.
- Rahmat Hidayat Dairi", Journal Fakultas Teknik UNIDAYAN Bau-Bau.
- J.W Lea, "Sistem Pengaturan Lampu Lalulintas Dengan Menggunakan Teori Himpunan Fuzzy", Laporan T.A FT.-UKSW, September (1994, 2001).
- KUSWANDI, SON, 2000, KENDALI CERDAS (INTELLEGENT CONTROL), Surabaya, EEPIS Pres. <http://alfi.blogs.ie/2007/01/09> Journal": Sistem Pengaturan Lalulintas memakai logika Fuzzy/ (01 maret 2008).
- E-mail :sttn@batan.go.id " : Rahmat Taufik, Supriyono, Sukarman ", Journal : STTN Nuklir Batan.
- KUSUMA DEWI, SRI, 2002, Analisis & Desain Sistem Fuzzy Menggunakan toolbox MATLAB Yogyakarta, GRAHA ILMU.
- matlab, " Sugeno – Type Fuzzy Inference : Tutorial (Fuzzy Logic Toolbox)"
- Journal " : Penerapan Algoritma Greedy pada Optimasi Pengaturan Lampu Lalulintas Sederhana, : Roky Hartono 1, Devis wawan Saputra 2, Joel THP Hutasoit 3. (Laboratorium Ilmu dan Rekayasa komputasi Departemen Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung)" E-mail :if13127@students.itb.ac.id1 if14112@students.if.itb.ac.id, if14144@students.if.itb.ac.id3.