SIMULASI PENGATURAN LAMPU LALU LINTAS MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY

Sevi Sofiyanti (10100278)

Pembimbing 1 : Manahan P. Siallagan, S. Si, M. T
Pembimbing 2 : Nana Juhana, ST

ABSTRACK

Fuzzy logic can be used as an alternative method for the control of traffic environments. A traffic environment includes the lanes to and from an intersection, the intersection, vehicle traffic, and signal lights in the intersection. To test the *fuzzy* logic controller a computer simulation was constructed to model a traffic environtment. A typical cross intersection and tree intersection was chosen for the traffic environment and the performance of the *fuzzy* logic controller. The *fuzzy* logic controller proved to be a better method especially in the case of highly uneven traffic flow between the different directions.
Key words : Fuzzyfication, Rule Evaluation, Defuzzyfication.

ABSTRAK

Logika *fuzzy* dapat digunakan sebagai suatu metoda alternatif untuk pengendalian lampu lalu lintas. Suatu lingkungan lampu lalu lintas yang meliputi jalan, persimpangan jalan, kendaraan umum, dan isyarat lampu lalu lintas dalam suatu persimpangan. Untuk menguji pengendalian logika *fuzzy* dalam suatu simulasi komputer yang telah dibangun dalam pengaturan lampu lalu lintas. Suatu tipe persimpangan empat dan persimpangan tiga telah dipilih dalam pengaturan lampu lalu lintas. Pengendalian Logika *fuzzy* dapat dibuktikan menjadi metoda yang lebih baik terutama di dalam kasus mengenai arus lampu lalu lintas yang tidak seimbang dengan arah yang berbeda.
Kata Kunci : Fusifikasi, Evaluasi Kaidah, Defusifikasi.

Pendahuluan

Suatu simulasi yang ditangani oleh komputer, maka semuanya akan terasa lebih canggih, lebih pintar, lebih otomatis, lebih praktis, lebih efisien, lebih aman, lebih teliti dan sebagainya yang menunjukkan keuntungan-keuntungan bila dibandingkan dengan pengerjaan secara manual. Logika *fuzzy* dapat digunakan untuk memenuhi tujuan pengaturan Lalu Lintas secara optimal. Simulasi yang dihasilkan relatif sederhana dan mempunyai fleksibilitas tinggi.

Jaringan jalan di kota-kota besar di Indonesia telah ditandai dengan kemacetan lalu lintas. Selain akibat pertumbuhan lalu lintas yang pesat, juga disebabkan berbaurnya peranan arteri, kolektor, dan lokal (tidak berfungsi sesuai dengan hierarki jalan) yang mengakibatkan tercampurnya lalu lintas dari semua jenis kendaraan juga banyak

memberikan kontribusi terhadap tingkat kemacetan dan kecelakaan yang terjadi.

Metodologi Penelitian

Adapun metode pengumpulan datanya dengan menggunakan :

1. Studi literatur

Yaitu teknik pengumpulan data dengan cara mengumpulkan literatur mengenai sistem pengaturan lampu lalu lintas memakai logika *fuzzy*, jurnal, white paper, atau text books dan bacaan – bacaan yang ada kaitannya dengan judul penelitian.

2. Observasi

Observasi adalah suatu teknik pengumpulan data dengan melihat dan mengamati secara langsung objek penelitiaan.

Hasil dan Pembahasan

Logika *fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output. Sebagai contoh :

1. Manajer pergudangan mengatakan pada manajer produksi seberapa banyak persediaan barang pada akhir minggu ini, kemudian manajer produksi akan menetapkan jumlah barang yang harus diproduksi esok hari.
2. Pelayan restoran memberikan pelayanan terhadap tamu, kemudian tamu akan memberikan tip yang sesuai atas baik tidaknya pelayan yang diberikan.
3. Anda mengatakan pada saya seberapa sejuk ruangan yang anda inginkan, saya akan mengatur putaran kipas yang ada pada ruangan ini.

Masalah yang perlu diperhatikan dalam merancang simulasi pengaturan lampu Lalu Lintas adalah bahwa jumlah kendaraan yang akan belok ke kanan, ke kiri atau lurus tidak sama. Misalnya, kendaraan pada jalur 1 yang akan belok ke kiri dan lurus mungkin jumlahnya banyak, sedangkan yang belok ke kanan jumlahnya sedikit. Melihat ini, kesempatan jalan bagi kendaraan pada jalur 1 yang akan belok ke kanan seharusnya diperkecil dan kesempatan itu diberikan pada kendaraan di lengan jalan lain yang lebih membutuhkan, misalnya di jalur 2 yang akan belok ke kanan atau jalur 3 yang akan lurus. Untuk mengatasi masalah ini, lengan jalan dibagi menjadi tiga jalur untuk menentukan jalur mana yang mendapat prioritas terlebih dahulu.

Simulasi pengendalian *fuzzy* yang dirancang mempunyai dua masukan dan satu keluaran. Masukan adalah jumlah kendaraan pada suatu jalur yang sedang diatur dan jumlah kendaraan pada jalur lain, dan keluaran berupa lama nyala lampu hijau pada jalur yang sedang diatur. Penggunaan dua masukan dimaksudkan supaya sistem tidak hanya memperhatikan sebaran kendaraan pada jalur yang sedang diatur saja, tetapi juga memperhitungkan kondisi jalur yang sedang menunggu. Pencuplikan dilakukan pada setiap putaran. Satu putaran dianggap selesai apabila semua jalur telah mendapat pelayanan lampu.

Masukan berupa himpunan kepadatan kendaraan oleh logika *fuzzy* diubah menjadi fungsi keanggotaan masukan dan fungsi keanggotaan keluaran (lama lampu hijau). Bentuk fungsi keanggotaan dapat diatur sesuai dengan distribusi data kendaraan. Menerapkan logika *fuzzy* dalam simulasi pengaturan lampu lalu lintas membutuhkan tiga langkah, yaitu :

1. Fusifikasi (Fuzzyfication)

Fusifikasi adalah proses mengubah masukan eksak berupa jumlah kendaraan menjadi masukan *fuzzy* berupa derajat keanggotaan u(x). Setelah fusifikasi adalah evaluasi kaidah. Kaidah-kaidah yang akan digunakan untuk mengatur lalu lintas ditulis secara subyektif dalam *fuzzy associate memory* (FAM), yang memuat hubungan antara kedua masukan yang menghasilkan keluaran tertentu.

2. Evaluasi kaidah

Fuzzy rules untuk Jumlah Kendaraan dan Lama lampu hijau menyala.

if masukan='sepi' then hasil:='cepat'

else if masukan='sedang' then hasil:='sedang'

else hasil:='lama';

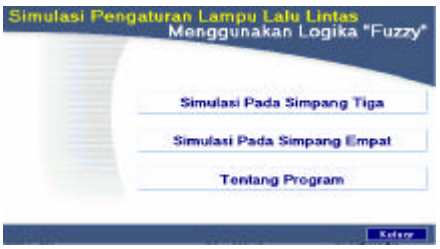
3. Defusifikasi (Defuzzyfication)

Proses ini bertujun untuk mengubah keluaran fuzzy menjadi keluaran eksak (lama nyala lampu hijau) menggunakan grafik fungsi keanggotaan keluaran. Karena keluaran fuzzy biasanya tidak satu untuk menghitung keluaran eksaknya digunakan metode pusat gravitasi (*center of gravity*/COG).

$$COG = \frac{\int_a^b m(x)x\,dx}{\int_a^b m(x)\,dx}$$

$$= \frac{\sum_{x=a}^{b} m(x)x}{\sum_{x=a}^{b} m(x)}$$

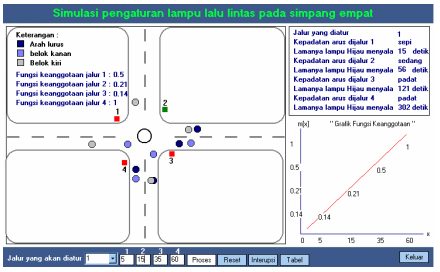
Tampilan Menu



Simulasi Pada Persimpangan Tiga



Simulasi Pada Persimpangan Empat



Kesimpulan

Kesimpulan dari simulasi pengaturan lampu lalu lintas memakai logika fuzzy ini adalah :

1. Lampu lalu lintas memegang peranan penting dalam pengaturan kelancaran lalulintas. Sistem pengendalian lampu lalu lintas yang baik akan secara otomatis dapat menyesuaikan diri dengan kepadatan arus lalulintas pada jalur yang diatur. Penerapan logika fuzzy dalam sistem pengendalian, membutuhkan tiga langkah, yaitu : Fusifikasi, Evaluasi Kaidah, dan Defusifikasi.
2. Sistem pengendalian *fuzzy* yang dirancang mempunyai dua masukan dan satu keluaran. Masukan adalah jumlah kendaraan pada suatu jalur yang sedang diatur dan jumlah kendaraan pada jalur lain, dan keluaran berupa lama nyala lampu hijau pada jalur yang diatur. Penggunaan dua masukan dimaksudkan supaya sistem tidak hanya memperhatikan sebaran kendaraan pada jalur yang sedang diatur saja, tetapi juga memperhitungkan kondisi jalur yang sedang menunggu.
3. Simulasi pengaturan lampu lalu lintas menggunakan logika *fuzzy* ini diterapkan pada persimpangan tiga dan persimpangan empat.

Daftar Pustaka

1. B. Kosko, *Neural Network and Fuzzy System*, chapter 8, Prentice Hall, 1992.
2. E. Cox, *Fuzzy Fundamentals*, spectrum IEEE, October 1992.
3. Jamshidi, M., Vadiee, N., and Ross, T. J., *Fuzzy Logic and Controller : Software and Hardware Applications*, University of New Mexico, Prentice Hall, Vol. 2, 1993.
4. Kusumadewi, S., and Purnomo, H., *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*, Graha Ilmu, 2004.
5. S. Marsh et al., *Fuzzy Logic Education Program*, Center of Emerging Computer Technologies, Motorola Inc., 1992.