



**SIMULASI PEMODELAN LALU LINTAS
PADA SIMPANG TIGA BERLAMPU LALU LINTAS
MENGUNAKAN *CELLULAR AUTOMATA***

SKRIPSI

Oleh

**Daniel Kristyan Nugraha
NIM 0818101011**

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2014**



**SIMULASI PEMODELAN LALU LINTAS
PADA SIMPANG TIGA BERLAMPU LALU LINTAS
MENGUNAKAN *CELLULAR AUTOMATA***

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Matematika (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh

**Daniel Kristyan Nugraha
NIM 0818101011**

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2014**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. kedua orang tua Yustus Salimin, Amd. Pd(alm) dan Loami Tuminah yang tercinta;
2. kakak – kakaku Ester Kristyanningsih, S.Si dan Ellysa Nurcahyaningsih, S.Si, kakak – kakak iparku Irwan Sumoharjo, S.Si dan Johannes Sigit Kristanto, S.Th, dan keponakanku Andro, Theo, dan Zozo;
3. guru-guru serta dosen – dosen sejak taman kanak - kanak sampai dengan perguruan tinggi;
4. Almamater Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

MOTO

Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua. *)

*) Aristoteles. Kumpulan Motto Kehidupan [on line].
<http://pristality.wordpress.com/2011/02/23/kumpulan-motto-kehidupan/> [13 Mei 2013]

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Daniel Kristyan Nugraha

NIM : 081810101011

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Simulasi Pemodelan Lalu Lintas Pada Simpang Tiga Berlampu Lalu Lintas Menggunakan *Cellular Automata*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Januari 2014

Yang menyatakan,

Daniel Kristyan Nugraha
NIM 081810101011

SKRIPSI

SIMULASI PEMODELAN LALU LINTAS PADA SIMPANG TIGA BERLAMPU LALU LINTAS MENGUNAKAN *CELLULAR AUTOMATA*

Oleh

Daniel Kristyan Nugraha
NIM 081810101011

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Kiswara Agung Santoso SSi,M.Kom

Dosen Pembimbing Anggota : Prof.Drs. Kusno DEA,PhD

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Simulasi Pemodelan Lalu Lintas Pada Simpang Tiga Berlampu Lalu Lintas Menggunakan *Cellular Automata*” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember

Tim Penguji:

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Kiswara Agung Santoso SSi,M.Kom
NIP. 197209071998031003

Prof.Drs. Kusno DEA,PhD
NIP. 196101081986021001

Penguji I,

Penguji II,

Drs. Rusli Hidayat MSc
NIP.196610121993031001

Bagus Juliyanto SSi
NIP.198007022003121001

Mengesahkan
Dekan,

Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D.
NIP 196101081986021001

RINGKASAN

Simulasi Pemodelan Lalu Lintas Pada Simpang Tiga Berlampu Lalu Lintas Menggunakan *Cellular Automata*. Daniel Kristyan Nugraha, 081810101011; 2014: 48 halaman; Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Cellular Automata adalah sebuah teori yang tergolong masih baru. Sejak ditemukan di awal abad 19, *Cellular Automata* mengalami perkembangan yang tergolong cepat. Hal ini dikarenakan kesederhanaannya dalam memodelkan masalah yang kompleks di alam semesta ini. Salah satu penerapannya adalah dalam memodelkan lalu lintas. Tugas akhir ini memodelkan lalu lintas kendaraan roda dua, empat, dan enam pada simpang tiga berlampu lalu lintas menggunakan *Cellular Automata*.

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa langkah. Pertama mengidentifikasi karakteristik dan parameter lalu lintas yang akan dimodelkan. Kedua membuat model *Cellular Automata* yang akan digunakan. Ketiga membuat program simulasi lalu lintas yang dibutuhkan. Dan terakhir mensimulasikan program yang sudah jadi serta dianalisis hasilnya.

Penelitian menghasilkan hal sebagai berikut. Simulasi yang memodelkan pergerakan kendaraan di simpang tiga berlampu lalu lintas. Simulasi tersebut juga menghitung berapa panjang antrian kendaraan yang terbentuk ketika lampu merah menyala. Dari hal itu didapatkan hubungan antara panjang maksimum antrian kendaraan ketika lampu merah menyala terhadap beberapa parameter antara lain durasi lampu hijau dan kepadatan kendaraan. Hubungan yang didapat membentuk grafik linier atau berbanding lurus.

PRAKATA

Syukur kepada Allah Bapa di surga yang hanya karena kasih karunia dan anugrah-Nya yang melimpah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Simulasi Pemodelan Lalu Lintas Pada Simpang Tiga Berlampu Lalu Lintas Menggunakan *Cellular Automata*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah Bapa Tuhan Yesus Kristus yang telah mati di kayu salib dan bangkit untuk menebus dosa umat manusia dan menganugerahkan hidup kekal kepada manusia yang percaya kepada-Nya;
2. Bapak Kiswara Agung Santoso, S.Si, M.Kom selaku Dosen Pembimbing Utama, dan Bapak Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah menyediakan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
3. Bapak Drs. Rsuli Hidayat, M.Sc dan Bapak Bagus Juliyanto, S.Si selaku dosen penguji yang telah memberi masukan dalam skripsi ini;
4. Bapak Kiswara Agung Santoso, S.Si, M.Kom sebagai pembimbing akademik selama penulis menjadi mahasiswa Matematika MIPA;
5. Ibunda Loami Tuminah, Ayahanda Yustus Salimin, Amd.Pd(alm), kakak – kakak beserta keluarga tersayang yang telah memberikan doa dan dorongannya demi terselesaikannya skripsi ini;
6. Kartini Turnip adikku tercinta yang terus setia mendukung dan memberikan dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini
7. teman – temanku M. Arif Riyanto, Randhi N.D dan semua teman seangkatan yang telah menolong dan berjuang bersama;
8. keluarga besar TPS dan PERKANTAS yang telah mendidik saya selama ini;
9. keluarga besar GPDI yang telah membuat kerohanian saya bertumbuh;

10. keluarga besar VD TOUR AND TRAVEL yang terus memberikan dukungan;
11. pihak – pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah mendukung penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Januari 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Lalu Lintas	4
2.2 Cellular Automata(CA)	7
2.2.1 Definisi Cellular Automata(CA).....	8
2.2.2 Karakteristik Cellular Automata(CA).....	13
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	14
3.1 Karakteristik Arus Lalu Lintas	14
3.2 Langkah Penyelesaian	16
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1 Hasil	19

4.1.1 Perumusan Tahapan Perubahan Status Sel.....	19
4.1.2 Pembuatan Model <i>Cellular Automata</i>)	20
4.1.3 Pembuatan Algoritma dan Program	21
4.1.3.1 Pembuatan Algoritma.....	21
4.1.3.2 Pembuatan Program	34
4.2 Pembahasan.....	38
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Jenis kendaraan yang digolongkan berdasarkan roda	15
Tabel 4.1 Matriks status kendaraan.....	30
Tabel 4.2 Matriks yang mengatur pergerakan kendaraan	31
Tabel 4.3 Tabel status kendaraan.....	32
Tabel 4.4 Entri GUI SIMPANG_TIGA.....	38

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Ilustrasi Pemodelan Lalu Lintas	3
Gambar 2.1 Geometri <i>Cellular Automata</i>	9
Gambar 2.2 <i>Neighbourhood CellularAutomata</i>	10
Gambar 2.3 <i>Cellular Automata</i> dimensi dua	11
Gambar 3.1 Ilustrasi CA untuk beberapa kendaraan	15
Gambar 3.2 Diagram Metode Penelitian.....	16
Gambar 4.1 Diagram alir simulasi lalu lintas pada simpang tiga berlampu lalu lintas	22
Gambar 4.2 Diagram alir penentuan posisi awal kendaraan.....	23
Gambar 4.3 Diagram alir penentuan posisi awal kendaraan (lanjutan)	24
Gambar 4.4 Diagram alir pada saat lampu hijau	25
Gambar 4.5 Diagram alir pada saat lampu hijau (lanjutan 1)	26
Gambar 4.6 Diagram alir pada saat lampu hijau (lanjutan 2)	27
Gambar 4.7 Diagram alir pada saat lampu kuning.....	28
Gambar 4.8 Diagram alir pada saat lampu merah.....	29
Gambar 4.9 GUI Program SIMPANG_TIGA	35
Gambar 4.10 Tampilan Awal Pada Saat Simulasi	36
Gambar 4.11 Beberapa Tampilan Pada Saat Simulasi.....	38
Gambar 4.12 Simulasi Ketika Lampu Hijau	39
Gambar 4.13 Simulasi Ketika Lampu Merah	40
Gambar 4.14 Simulasi Ketika Lampu Kuning	41
Gambar 4.15 GUI SIMPANG_TIGA setelah simulasi.....	42
Gambar 4.16 GUI setelah simulasi dengan lama lampu hijau 10 detik	43
Gambar 4.17 Grafik hubungan Durasi Lampu Hijau dengan jumlah maksimum antrian kendaraan	44
Gambar 4.18 Grafik hubungan jumlah sel terisi kendaraan dengan jumlah maksimum antrian kendaraan	45

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Lampiran Skrip Program.....	51