

**APLIKASI PEWARNAAN SIMPUL DENGAN ALGORITMA WELCH-
POWELL PADA *TRAFFIC LIGHT* DI YOGYAKARTA**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan guna
Memperoleh derajat Sarjana S-1
Program Studi Matematika**



**Diajukan oleh
Ana Mardiatius Soimah
NIM. 08610011**

**Kepada
PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2013**



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka saya selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Ana Mardiatius Soimah

NIM : 08610011

Judul Skripsi : Aplikasi Pewarnaan Simpul dengan Algoritma Welch-Powell pada
Traffic Light di Yogyakarta

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Matematika.

Dengan ini saya mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya saya ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. Wb

Yogyakarta, 2 Januari 2013

Pembimbing I

Noor Saif Muhammad Musafi, S.Si, M.Sc

NIP. 19820617 200912 1 005



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/393/2013

Skrripsi/Tugas Akhir dengan judul : Aplikasi Pewarnaan Simpul dengan Algoritma Welch-Powell
pada *Traffic Light* di Yogyakarta

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Ana Mardiatius Soimah
NIM : 08610011
Telah dimunaqasyahkan pada : 29 Januari 2013
Nilai Munaqasyah : A-
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Noor Saif Mub. Mussafi, M.Sc
NIP. 19820617 200912 1 005

Penguji I

Mochammad Abrori, S.Si, M.Kom
NIP.19720423 199903 1 003

Penguji II

Dr. Ibrahim, M.Pd
NIP.19791031 200801 1 008

Yogyakarta, 7 Februari 2013

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D
NIP. 19580919 198603 1 002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ana Mardiatius Soimah

NIM : 08610011

Program Studi : Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini merupakan hasil pekerjaan penulis sendiri dan sepanjang pengetahuan penulis tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain, dan atau telah digunakan sebagai persyaratan penyelesaian Tugas Akhir di Perguruan Tinggi lain, kecuali bagian tertentu yang penulis ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, 2 Januari 2013

Yang menyatakan



Ana Mardiatius Soimah

NIM. 08610011

HALAMAN PERSEMBAHAN

**KUPERSEMBAHKAN KARYA INI KEPADA ALLAH SWT
PENCIPTA ALAM RAYA.**

KEDUA ORANG TUAKU DAN ADIK-ADIKKU

**SAHABAT-SAHABATKU SEMUA SERTA ORANG-ORANG YANG
SAYANG KEPADAKU**

**ALMAMATERKU UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA
TERCINTA.**

HALAMAN MOTTO

Kebanggaan kita yang terbesar adalah bukan tidak pernah gagal, tetapi bangkit kembali setiap kali kita jatuh.
(Confusius)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji bagi Allah SWT karena atas rahmat, taufik dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si). Sholawat dan salam senantiasa terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari dunia kegelapan dan kebodohan menuju dunia yang penuh cahaya dan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah berpartisipasi dan membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Untuk itu, iringan do'a dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan, utamanya kepada:

1. Prof. Drs. H. Akh. Minhaji., Ph.D selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Yogyakarta.
2. Muchammad Abrori, M.Kom selaku Ketua Prodi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Noor Saif Muhammad Musafi, S.Si, M.Sc selaku dosen pembimbing atas ilmu, bimbingan, bantuan dan kesabarannya sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Ayah dan ibunda tercinta yang telah memberiku dukungan moral maupun material dan yang terpenting cinta, kasih sayang, do'a yang tulus agar selalu diberikan yang terbaik oleh Allah SWT.

5. Adik-adikku tersayang Arif Setyawan, Muhammad Nurhasan, Faizatul Khoiriyah dan semua keluarga besarku yang terus mendorong dan berdoa untuk kesuksesanku.
6. Sahabat seperjuangan Hanay Dian Yossi, Anita Rohmah, Nurkhasanah, Reni Dwi L, Ria Andrean dan teman-teman matematika 2008. Tetap semangat dalam meraih mimpi-mimpi kalian.
7. Keluarga besar Fakultas Sains dan Teknologi, khususnya dosen dan teman-teman dari prodi matematika.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Yogyakarta, 15 Desember 2012

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah	3
C. Rumusan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	4
F. Tinjauan Pustaka	5
G. Metode Penelitian	8
H. Sistematika Penulisan	9
I. Penjelasan Istilah	10
BAB II LANDASAN TEORI	10
A. Teori Graf	11

1. Definisi Graf.....	11
2. Properti Graf.....	12
a. Bersisian (<i>incident</i>) dan Bertetangga (<i>adjacent</i>).....	12
b. Simpul Asing (<i>Isolated Vertex</i>)	13
c. Derajat (<i>Degree</i>)	13
3. Pewarnaan Simpul	15
4. Bilangan Kromatik (<i>Chromatic Number</i>).....	16
5. Algoritma Welch-Powell.....	18
B. Lampu Lalu Lintas (<i>Traffic Light</i>)	19
C. Rasio dan Efektivitas.....	21
BAB III PEMBAHASAN	23
A. Pewarnaan Simpul dengan Algoritma Welch-Powell.....	23
B. Aplikasi Pewarnaan Simpul pada <i>Traffic Light</i> di Persimpangan Jalan .	30
C. Tingkat Efektivitas Antara Pengaturan <i>Traffic Light</i> dengan Pewarnaan dan Data Sekunder	89
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	92
A. Kesimpulan	92
B. Saran	92
DAFTAR PUSTAKA	93
CURRICULUM VITAE	95

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	: Pemetaan Penelitian	8
Tabel 3.1	: Jumlah warna yang dihasilkan dari setiap algoritma	25
Tabel 3.2	: Jumlah derajat simpul Graf G	28
Tabel 3.3	: Jumlahurut derajat simpul graf pada simpang 3 Gamping.....	34
Tabel 3.4	: Tabel warna simpul.....	34
Tabel 3.5	: Data sekunder simpang 3 Gamping	35
Tabel 3.6	: Tabel penyelesaian <i>traffic light</i> simpang 3 Gamping	36
Tabel 3.7	: Data baru <i>traffic light</i> simpang 3 Gamping	36
Tabel 3.8	: Tabel data sekunder simpang 3 Bandara.....	37
Tabel 3.9	: Tabel data baru <i>traffic light</i> simpang 3 Bandara.....	38
Tabel 3.10	: Data sekunder simpang 3 Bantulan.....	39
Tabel 3.11	: Tabel data baru <i>traffic light</i> simpang 3 Bantulan.....	39
Tabel 3.12	: Tabel jumlahurut derajat simpul graf simpang 3 Maguwo	41
Tabel 3.13	: Tabel warna simpul	42
Tabel 3.14	: Tabel data sekunder simpang 3 Maguwo.....	43
Tabel 3.15	: Tabel penyelesaian <i>traffic light</i> simpang 3 Maguwo	44
Tabel 3.15	: Tabel data <i>traffic light</i> baru simpang 3 Maguwo	44
Tabel 3.17	: Tabel data sekunder simpang 3 Raden Ronggo	45
Tabel 3.18	: Tabel data <i>traffic light</i> baru simpang 3 Raden Ronggo.....	46
Tabel 3.19	: Jumlahurut derajat simpul graf simpang 4 Ketandan.....	49
Tabel 3.20	: Tabel warna simpul.....	50
Tabel 3.21	: Tabel data sekunder simpang 4 Ketandan.....	52
Tabel 3.22	: Tabel penyelesaian <i>traffic light</i> simpang 4 Ketandan.....	52
Tabel 3.23	: Tabel data baru <i>traffic light</i> simpang 4 Ketandan	52
Tabel 3.24	: Tabel data sekunder simpang 4 Wojo	53
Tabel 3.25	: Tabel data <i>traffic light</i> simpang 4 Wojo	54
Tabel 3.26	: Tabel data sekunder simpang 4 Karang Turi	55
Tabel 3.27	: Tabel data baru <i>traffic light</i> simpang 4 Karng Turi	55

Tabel 3.28	: Tabel data sekunder simpang 4 Druwo	56
Tabel 3.29	: Tabel data baru <i>traffic light</i> simpang 4 Druwo	57
Tabel 3.30	: Tabel data sekunder simpang 4 Kasihan.....	58
Tabel 3.31	: Tabel data baru <i>traffic light</i> simpang 4 Kasihan	58
Tabel 3.32	: Tabel jumlahurut derajat simpul graf simpang 4 Gejayan.....	61
Tabel 3.33	: Tabel warna simpul	61
Tabel 3.34	: Tabel data <i>traffic light</i> simpang 4 Gejayan.....	63
Tabel 3.35	: Tabel data baru <i>traffic light</i> tiap arus simpang 4 Gejayan	63
Tabel 3.36	: Tabel data baru <i>traffic light</i> simpang 4 Gejayan.....	63
Tabel 3.37	: Tabel jumlah data urut derajat simpul simpang 4 Gramedia	66
Tabel 3.38	: Tabel warna simpul	67
Tabel 3.39	: Tabel data simpang 4 Gramedia.....	68
Tabel 3.40	: Tabel penyelesaian <i>traffic light</i> simpang 4 Gramedia	68
Tabel 3.41	: Tabel data baru <i>traffic light</i> simpang 4 Gramedia	68
Tabel 3.42	: Tabel jumlah data urut derajat simpul simpang Kleringan	71
Tabel 3.43	: Tabel warna simpul	72
Tabel 3.44	: Tabel data simpang Kleringan	73
Tabel 3.45	: Tabel data baru <i>traffic light</i> simpang Kleringan	73
Tabel 3.46	: Jumlah urut derajat simpul graf pada simpang 5 Giwangan	77
Tabel 3.47	: Tabel warna simpul.....	78
Tabel 3.48	: Data sekunder simpang 5 Giwangan.....	80
Tabel 3.49	: Tabel penyelesaian <i>traffic light</i> simpang 5 Giwangan.....	80
Tabel 3.50	: Data baru <i>traffic light</i> simpang 5 Giwangan.....	81
Tabel 3.51	: Jumlah urut derajat simpul graf pada simpang 5 Pojok Benteng Kulon.....	85
Tabel 3.52	: Tabel warna simpul.....	85
Tabel 3.53	: Data sekunder simpang 5 Pojok Benteng Kulon	88
Tabel 3.54	: Tabel penyelesaian <i>traffic light</i> simpang 5 Pojok Benteng	88
Tabel 3.55	: Data baru <i>traffic light</i> simpang 5 Pojok Benteng Kulon.....	89
Tabel 3.56	: Tabel tingkat efektifitas	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	: Alur Penelitian	9
Gambar 2.1	: Graf G	12
Gambar 2.2	: Graf G^*	13
Gambar 2.3	: Pewarnaan simpul Graf G	16
Gambar 2.4	: Pewarnaan simpul Graf G dengan kaidah bilangan kromatik.....	16
Gambar 2.5	: Diagram Hubungan Rasio, Rate, Proporsi, Persentase, Prevalensi dan Persentil	21
Gambar 3.1	: Flowchart algoritma Welch-Powell	27
Gambar 3.2	: Graf G	28
Gambar 3.3	: Hasil pewarnaan simpul graf G dengan algoritma Welch-Powell	30
Gambar 3.4	: Ilustrasi Arus Simpang 3 Gamping	32
Gambar 3.5	: Graf Simpang 3 Gamping	33
Gambar 3.6	: Hasil Pewarnaan Graf Simpang 3 Gamping	34
Gambar 3.7	: Partisi siklus arus pada simpang 3 Gamping	35
Gambar 3.8	: Ilustrasi Arus Simpang 3 Bandar	37
Gambar 3.9	: Ilustrasi arus simpang 3 Bantulan	38
Gambar 3.10	: Ilustrasi arus simpang 3 Maguwo	39
Gambar 3.11	: Graf simpang 3 Maguwo.....	41
Gambar 3.12	: Hasil pewarnaan graf simpang 3 Maguwo	41
Gambar 3.13	: Partisi siklus arus simpang 3 Maguwo	43
Gambar 3.14	: Ilustrasi arus simpang 3 Raden Ronggo	45
Gambar 3.15	: Ilustrasi arus simpang 4 Ketandan	46
Gambar 3.16	: Graf simpang 4 Ketandan.....	48
Gambar 3.17	: Hasil pewarnaan graf simpang 4 Ketandan	49
Gambar 3.18	: Partisi siklus arus pada simpang 4 Ketandan	51
Gambar 3.19	: Ilustrasi arus simpang 4 Wojo.....	53
Gambar 3.20	: Ilustrasi arus simpang 4 Karang Turi	54
Gambar 3.21	: Ilustrasi arus simpang 4 Druwo	56

Gambar 3.22 : Ilustrasi arus simpang 4 Kasihan	57
Gambar 3.23 : Ilustrasi arus simpang 4 Gejayan	59
Gambar 3.24 : Graf Simpang 4 Gejayan	60
Gambar 3.25 : Hasil pewarnaan graf simpang 4 Gejayan	61
Gambar 3.26 : Partisi siklus arus simpang 4 Gejayan	62
Gambar 3.27 : Ilustrasi simpang 4 Gramedia beserta arusnya.....	64
Gambar 3.28 : Graf simpang 4 Gramedia	65
Gambar 3.29 : Hasil pewarnaan graf simpang 4 Gramedia	66
Gambar 3.30 : Partisi siklus arus pada simpang 4 Gramedia	67
Gambar 3.31 : Ilustrasi arus simpang Kleringan.....	69
Gambar 3.32 : Graf simpang Kleringan	71
Gambar 3.33 : Hasil pewarnaan graf simpang Kleringan	71
Gambar 3.34 : Partisi siklus arus simpang Kleringan.....	72
Gambar 3.35 : Ilustrasi Arus Simpang 5 Giwangan	74
Gambar 3.36 : Graf Simpang 5 Giwangan	76
Gambar 3.37 : Hasil Pewarnaan Graf Simpang 5 Giwangan.....	77
Gambar 3.38 : Partisi siklus arus pada simpang 5 Giwangan.....	79
Gambar 3.39 : Ilustrasi Arus Simpang 5 Pojok Benteng Kulon	81
Gambar 3.40 : Graf Simpang 5 Pojok Benteng Kulon	84
Gambar 3.41 : Hasil Pewarnaan Graf Simpang 5 Pojok Benteng Kulon	85
Gambar 3.42 : Partisi siklus arus pada simpang 5 Pojok Benteng Kulon	87

ABSTRAK

PEWARNAAN SIMPUL DENGAN ALGORITMA WELCH-POWELL PADA *TRAFFIC LIGHT* DI YOGYAKARTA

Oleh

Ana Mardiatius Soimah
(08610011)

Kemacetan lalu lintas merupakan masalah yang sering ditemukan di kota-kota besar di Indonesia. Hal ini memerlukan berbagai macam penyelesaian, salah satunya dengan pengaturan *traffic light*. Pengaturan *traffic light* dapat diselesaikan dengan teori graf. Bagian dari teori graf yang digunakan adalah pewarnaan graf. Pewarnaan graf dibedakan menjadi tiga yaitu pewarnaan simpul, pewarnaan sisi, dan pewarnaan wilayah (*region*).

Skripsi ini mengkaji tentang penyelesaian pengaturan *traffic light* menggunakan pewarnaan simpul dengan algoritma Welch Powell. Data persimpangan jalan yang diperoleh direpresentasikan dalam graf, yang selanjutnya diselesaikan dengan pewarnaan simpul, kemudian mencari nilai efektifitas durasi waktu dibandingkan dengan pengaturan *traffic light* yang terjadi di beberapa persimpangan di Yogyakarta.

Penyelesaian pengaturan *traffic light* menggunakan pewarnaan simpul memberikan solusi alternatif durasi menyala lampu merah dan lampu hijau yang lebih efektif dibandingkan dengan data sekunder di beberapa persimpangan di Yogyakarta.

Kata kunci : pewarnaan simpul, algoritma Welch Powell, pengaturan *traffic light*.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kemacetan lalu lintas merupakan masalah yang sering dijumpai di kota-kota besar di Indonesia. Beberapa faktor penyebab kemacetan adalah kurangnya disiplin pengguna jalan dan volume kendaraan yang semakin bertambah. Hal ini memerlukan berbagai macam penyelesaian, salah satunya dengan pengaturan lampu lalu lintas (*traffic light*).

Lampu lalu lintas (menurut UU no. 22/2009 tentang Lalu lintas dan Angkutan Jalan : alat pemberi isyarat lalu lintas atau APILL) adalah lampu yang mengendalikan arus lalu lintas yang terpasang di persimpangan jalan, tempat penyeberangan pejalan kaki (*zebra cross*), dan tempat arus lalu lintas lainnya. Lampu ini menandakan waktu kendaraan harus berjalan dan berhenti secara bergantian dari berbagai arah. Pengaturan lalu lintas di persimpangan jalan dimaksudkan untuk mengatur pergerakan kendaraan pada masing-masing kelompok pergerakan kendaraan agar dapat bergerak secara bergantian sehingga tidak saling mengganggu antar-arus yang ada.¹

Teori graf merupakan pokok bahasan yang mempunyai manfaat besar dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu bagian dari teori graf adalah pewarnaan graf. Ada tiga macam pewarnaan graf, yaitu pewarnaan simpul,

¹ Wikipedia : "Lampu lalu lintas" http://id.wikipedia.org/wiki/Lampu_lalu_lintas, diakses tanggal 8 Februari 2012

pewarnaan sisi, dan pewarnaan wilayah (*region*). Namun, berkaitan dengan masalah *traffic light* dalam penelitian ini hanya akan dibahas pewarnaan simpul.

Pewarnaan simpul adalah pemberian warna pada simpul-simpul graf dimana dua simpul yang berhubungan langsung diberi warna yang berbeda. Jumlah warna paling sedikit yang digunakan untuk mewarnai simpul pada graf G disebut bilangan kromatik yang dilambangkan $\chi(G)$. Pewarnaan simpul dapat diaplikasikan dalam berbagai hal, misalnya penentuan frekuensi pada radio, pengaturan jadwal matakuliah, penyimpanan bahan kimia dan penyelesaian masalah sistem lampu lalu lintas (*traffic light*).

Masalah *traffic light* merupakan masalah pengaturan arus kendaraan pada suatu simpang jalan serta pengaturan siklus waktu lampu merah dan lampu hijau. Pada persimpangan jalan banyak ditemui *traffic light* dengan durasi lampu hijau yang singkat dan lampu merah yang lama. Misalnya beberapa persimpangan di jalan Solo-Yogyakarta atau di sepanjang jalan Ring Road Selatan, Daerah Istimewa Yogyakarta. Hal ini menyebabkan terjadinya peningkatan antrian kendaraan pada persimpangan tersebut. Durasi lampu merah yang lama juga mengakibatkan masa tunggu menjadi lama.

Penyelesaian masalah *traffic light* dapat ditinjau dalam perspektif graf, yaitu dengan merepresentasikan persimpangan dalam bentuk graf. Simpul graf menunjukkan arah perjalanan yang diperbolehkan dari jalan X menuju jalan Y, sedangkan sisi graf menunjukkan arah perjalanan yang tidak boleh dilakukan secara bersamaan. Selanjutnya menyelesaikannya dengan metode pewarnaan

simpul menggunakan algoritma Welch-Powell. Penyelesaian ini akan menghasilkan arus-arus yang dapat berjalan secara bersamaan, selain itu juga diperoleh alternatif durasi siklus baru. Durasi siklus baru ini akan dibandingkan dengan siklus waktu data sekunder dari Dinas Perhubungan Yogyakarta tahun 2011 dan diharapkan bisa menjadi solusi bagi pengguna jalan dalam rangka mempercepat masa tunggu ketika lampu merah menyala.

B. Batasan Masalah

Untuk memfokuskan obyek dari suatu penelitian maka dibutuhkan batasan masalah. Pada penelitian ini, masalah dibatasi pada pewarnaan simpul dengan menggunakan algoritma Welch-Powell dan aplikasinya pada sistem *traffic light*. Persimpangan jalan yang diteliti adalah beberapa persimpangan yang berada di jalan nasional dan provinsi di Daerah Istimewa Yogyakarta. Agar pemodelan menjadi lebih sederhana ada beberapa asumsi yang digunakan yaitu

1. Lampu kuning sama dengan lampu hijau, sehingga hanya akan ada dua lampu yaitu lampu merah untuk menandakan berhenti dan lampu hijau yang berarti dapat berjalan.
2. Kepadatan volume kendaraan dalam menunggu lampu merah diabaikan.
3. Jarak antar persimpangan jalan diabaikan.

C. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana pengaturan sistem *traffic light* menggunakan pewarnaan simpul dengan algoritma Welch-Powell di Yogyakarta?

2. Berapa tingkat efektifitas pengaturan sistem *traffic light* menggunakan pewarnaan simpul dengan algoritma Welch-Powell dibandingkan pengaturan sistem *traffic light* yang terjadi di beberapa persimpangan jalan di Yogyakarta?

D. Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini

1. Mengetahui pengaturan sistem *traffic light* menggunakan pewarnaan simpul dengan algoritma Welch-Powell.
2. Mengetahui tingkat efektifitas pengaturan sistem *traffic light* menggunakan pewarnaan simpul dengan algoritma Welch-Powell di bandingkan dengan pengaturan sistem *traffic light* yang terjadi di lapangan.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi berbagai pihak, antara lain :

1. Manfaat bagi akademisi yaitu menambah wawasan mengenai pewarnaan graf, khususnya pewarnaan simpul menggunakan algoritma Welch-Powell dan pengaplikasiannya pada sistem *traffic light*.
2. Manfaat bagi praktisi dalam hal ini adalah Dinas Perhubungan ialah dapat digunakan sebagai alternatif cara pengaturan sistem *traffic light*.
3. Manfaat bagi pemerintah yaitu dapat dijadikan solusi baru dalam mengurangi kemacetan khususnya di Yogyakarta.

F. Tinjauan Pustaka

Berikut akan disajikan beberapa penelitian sebelumnya terkait dengan pewarnaan graf :

1. Penelitian berjudul “*Coloring Fuzzy Graphs and Traffic Light Problem*” yang ditulis oleh Siamak Firouzian dan Mostafa Nouri Jouybari (2010), dari Jurusan Matematika Universitas Payame Noor, Babolsar, Iran. Dalam jurnal ini dibahas mengenai penyelesaian masalah sistem *traffic light* dengan menggunakan pewarnaan pada graf fuzzy. Graf fuzzy yaitu graf yang dibentuk dari kumpulan simpul dan sisi fuzzy (sisi fuzzy dibangun dari matriks dimana elemen matrik tersebut merupakan bagian dari *fuzzy set*).
2. Penelitian dengan judul “*Penerapan Algoritma Backtracking pada Pewarnaan Graf*” ditulis oleh Deasy Ramadiyan Sari, Wulan Widyasari, Eunice Sherta Ria (2005), mahasiswa Institut Teknologi Bandung. Penelitian ini membahas mengenai langkah-langkah pewarnaan simpul menggunakan algoritma Backtracking. Pada penelitian ini juga dijelaskan perbedaan algoritma Backtracking dengan algoritma Brelaz. Penyelesaian pewarnaan simpul dengan algoritma Backtracking membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan algoritma Brelaz. Hasil pewarnaan dengan algoritma Backtracking berbeda dengan hasil pewarnaan dengan algoritma Brelaz.

3. Penelitian dengan judul “*Aplikasi Metode Pewarnaan Graf pada Penjadwalan Kegiatan Perkuliahan di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta*” ditulis oleh Muhammad Mahrus (2011), mahasiswa Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. Pada penelitian ini dibahas mengenai pewarnaan graf untuk menyelesaikan masalah penjadwalan kelas di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta dan menunjukkan tingkat efektifitas antara hasil pengaturan penjadwalan kelas dengan pewarnaan graf dan pengaturan penjadwalan kelas dari data Fakultas Sains dan Teknologi.

Penelitian-penelitian di atas memberikan inspirasi untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai pewarnaan graf menggunakan algoritma Welch-Powell yang selanjutnya diaplikasikan pada pengaturan *traffic light*. Perbedaannya dengan penelitian-penelitian sebelumnya yaitu pada penelitian ini disajikan data sekunder dari Dinas Perhubungan Yogyakarta dan ditunjukkan nilai efektifitas penggunaan pewarnaan graf dalam pengaturan *traffic light*. Perbedaan antara penelitian satu dengan yang lainnya dapat dilihat pada tabel berikut :

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Perbedaan
1.	Siamak Firouzian dan Mostafa Nouri Jouybari (2010)	Coloring Fuzzy Graphs and Traffic Light Problem	Dalam penelitian ini dibahas mengenai penyelesaian masalah sistem <i>traffic light</i> dengan menggunakan pewarnaan pada graf fuzzy. Graf fuzzy yaitu graf yang dibentuk dari kumpulan simpul dan sisi fuzzy (sisi fuzzy dibangun dari matriks dimana elemen matrik tersebut merupakan bagian dari <i>fuzzy set</i>).
	Deasy Ramadiyan Sari, Wulan Widyasari, Eunice Sherta Ria (2005)	Penerapan Algoritma Backtracking pada Pewarnaan Graf	Penelitian ini membahas mengenai langkah-langkah pewarnaan simpul dengan algoritma Backtracking. Pada penelitian ini dijelaskan bahwa penyelesaian pewarnaan simpul dengan algoritma Backtracking lebih lama prosesnya dibanding dengan algoritma Brelaz.
3.	Muhamad Mahrus (2011)	Aplikasi Metode Pewarnaan Graf	Pada penelitian ini dibahas mengenai pewarnaan graf untuk

		pada Penjadwalan Kegiatan Perkuliahan di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	menyelesaikan masalah penjadwalan kelas di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta dan menunjukkan tingkat efektifitasnya
4.	Ana Mardiatas Soimah (2012)	Aplikasi Pewarnaan Simpul Dengan Algoritma Welch-Powell pada <i>Traffic Light</i> Di Yogyakarta	Pada penelitian ini dibahas mengenai pewarnaan simpul pada sistem <i>traffic light</i> di Yogyakarta dengan algoritma Welch-Powell dan nilai efektifitasnya dibanding dengan data sekunder dari Dinas Perhubungan Yogyakarta.

Tabel 1.1 Pemetaan Penelitian

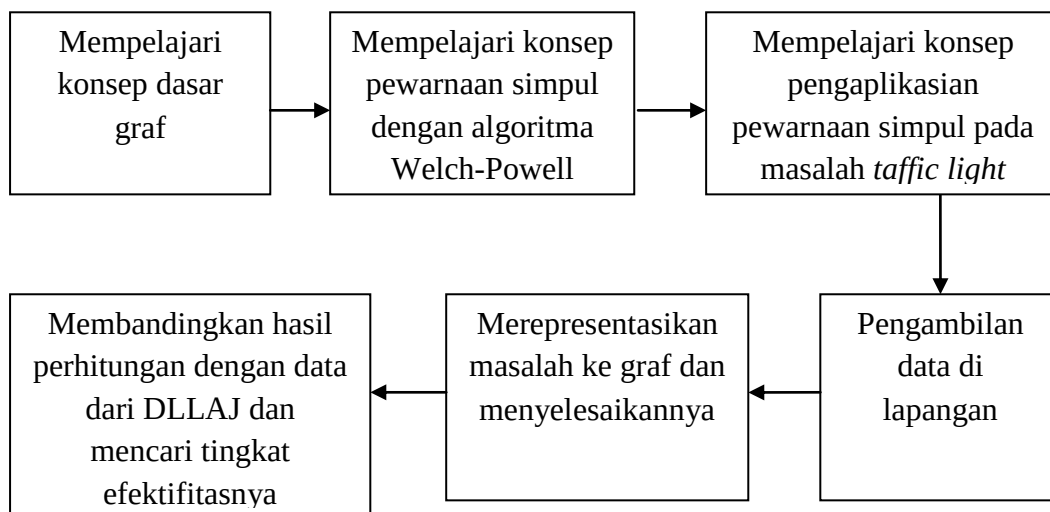
G. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah

1. Studi pustaka, yaitu dengan mengambil bahan-bahan atau penjelasan dari buku panduan yang berhubungan dengan graf khususnya pewarnaan graf
2. Studi lapangan, yaitu dengan mengamati persimpangan jalan di Yogyakarta kemudian mencatat data *traffic light* tiap persimpangan yang

diamati dan juga data sekunder yang diperoleh dari Dinas Perhubungan Daerah Istimewa Yogyakarta.

Penelitian ini dimulai dengan mempelajari konsep dasar yang berkaitan dengan pewarnaan titik, algoritma Welch-Powell dan masalah sistem *traffic light*. Selanjutnya dilakukan pengambilan data, merepresentasikannya ke graf kemudian menyelesaikannya dengan pewarnaan titik menggunakan algoritma Welch-Powell dan mencari nilai efektifitasnya dibandingkan dengan data sekunder dari Dinas Perhubungan Yogyakarta. Lebih lanjut langkah-langkah penelitian dapat disajikan dalam alur seperti di bawah ini :



Gambar 1.1 Alur Penelitian

H. Sistematika Penulisan

Sistematika penyusunan skripsi ini adalah sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, tinjauan pustaka, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Dasar Teori

Bab ini membahas mengenai teori-teori yang berkaitan dengan graf khususnya pewarnaan graf.

Bab III Pembahasan

Pada bab ini akan dijelaskan konsep dari pewarnaan graf yaitu pewarnaan simpul dengan algoritma Welch-Powell dan juga aplikasinya pada penyelesaian masalah *traffic light*.

Bab IV Kesimpulan dan Saran

Bab ini akan menguraikan kesimpulan dan saran dari pokok bahasan utama.

I. Penjelasan Istilah

Tingkat efektifitas yang dimaksud dalam penelitian ini adalah tingkat efektifitas pada durasi lampu merah dan lampu hijau (efektifitas kuantitas).

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Pewarnaan simpul dengan algoritma Welch-Powell dapat diaplikasikan untuk menyelesaikan perhitungan durasi waktu pada *traffic light*. Langkah yang ditempuh yaitu dengan mentransformasi persimpangan jalan beserta arusnya ke bentuk graf. Simpul merepresentasikan arus dan garis merepresenrasikan arus yang *uncompatible*. Selanjutnya mewarnai simpul pada graf dengan algoritma Welch-Powell untuk mengetahui arus yang dapat berjalan bersamaan dan memperoleh bilangan kromatik yang berfungsi untuk menentukan alternatif penyelesaian durasi waktu *traffic light*.
2. Penyelesaian perhitungan durasi waktu pada *traffic light* dengan pewarnaan simpul memberikan alternatif hasil yang lebih efektif hingga 78.64 % daripada data sekunder dari Dinas Perhubungan Yogyakarta tahun 2011.

B. Saran

1. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan menambahkan program komputer agar penyelesaian masalah pewarnaan simpul pada *traffic light* menjadi lebih singkat.
2. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan alternatif algoritma lain, misalnya algoritma Backtracking ataupun algoritma Brelaz untuk menyelesaikan masalah pewarnaan simpul.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldous, Joan M, Wilson, Robin J. 1996. *Introduction to Graph Theory*. Prentice Hall.
- Diestel, Reinhard. 2005. *Graph Theory*. New York : Springer.
- J.A, Bondy, U.S.R, Murty. 1976. *Graph Theory with Applications*. NewYork : North-Holand.
- Johnsoundbaugh, Richard. 2002. *Matematika Diskrit*. Jakarta : PT Prenhallindo.
- Koh, K. M.,Dong, F. M., and Tay Eng Guan. 2006. *Intoduction to Graph Theory*. Singapore : World Scientific.
- Mahrus, Muhamad. 2011. *Skripsi : Aplikasi Metode Pewarnaan Graf pada Penjadwalan Kegiatan Perkuliahan di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta*. Yogyakarta : UIN Sunan Kalijaga.
- Munir, Rinaldi. 2007. *Matematika Diskrit*. Bandung : Informatika.
- Siang, Jong Jek. 2002. *Matematika Diskrit dan Aplikasinya pada Ilmu Komputer*. Yogyakarta : Andi.
- Timmreck, Thomas. 2004. *Epidemiologi Suatu Pengantar*. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran.
- Andrews, Clayton. 2008. *Greedy Algorithms* [Online]. Tersedia : <http://www.cs.ucf.edu/courses/cot4810/spr2008/GreedyAlgorithms.ppt>, diakses pada tanggal 31 Januari 2013.
- Al-Omari, Hussein & Khair Eddin Sabri. 2006. *New Graf Coloring Algorithms* [Online]. Tersedia: www.scipub.org/fulltext/jms2/jms224739-741.pdf, diakses pada tanggal 04 Oktober 2012.
- Desi R. S., Wulan W., dan Eunice S. R. 2005. *Penerapan Algoritma Backtracking pada Pewarnaan Graf* [Online]. Tersedia <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/Makalah/MakalahStmik15.pdf>, diakses pada tanggal 23 April 2012.
- Heri Sutarno, dkk. 2008. *Pembangunan Sistem Penjadwalan Kuliah Menggunakan Algoritma Pewarnaan Graf* [Online]. Tersedia : http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/PRODI_ILMU_KOMPUTER/1975

05152008011-

EDDY PRASETYO NUGROHO/penelitian/SISTEM PENJADWALAN KULIAH.pdf, diakses pada tanggal 23 September 2012.

Implementasi Teori Graf dalam Sistem Informatika.
<http://johns1987.wordpress.com/>, diakses pada tanggal 14 September 2012.

Pengaturan Warna pada Lampu Lalu Lintas.
<http://bloglogika.blogspot.com/2011/02/pengaturan-warna-pada-lampu-lalu-lintas.html#more>, diakses pada tanggal 3 Juli 2012.

Siamak Firouzian & Mustofa Nouri Jouybari. 2010. *Coloring Fuzzy Graph and Traffic Light Problem* [Online]. Tersedia : <http://www.TJMCS.com>, diakses pada tanggal 15 April 2012.

Wikipedia : “Lampu lalu lintas” http://id.wikipedia.org/wiki/Lampu_lalu_lintas, diakses pada tanggal 8 Februari 2012.

CURRICULUM VITAE

Nama : Ana Mardiatas Soimah
Tempat, Tanggal Lahir : Purworejo, 1 Mei 1989
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Kewarganegaraan : Indonesia
Alamat : Bayem Rt 01 Rw 01, Kutoarjo, Purworejo 54215

Pendidikan Formal

1995 – 2001 SD Negeri 1 Bayem
2001 – 2004 SMP Negeri 3 Purworejo
2004 – 2007 SMA Negeri 1 Purworejo
2008 – 2013 Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta