

**KONDISI OPTIMUM PENGATURAN LAMPU LALU LINTAS
SIMPANG DPRD DAN SIMPANG PRESIDEN DI KOTA
PADANG**



**KEFIANO FANGELIS
NIM. 16030070/2016**

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2020

**KONDISI OPTIMUM PENGATURAN LAMPU LALU LINTAS
SIMPANG DPRD DAN SIMPANG PRESIDEN DI KOTA
PADANG**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar

Sarjana Sains



Oleh:
KEFIANO FANGELIS
NIM. 16030070/2016

PROGRAM STUDI MATEMATIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2020

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Kondisi Optimum Pengaturan Lampu Lalu Lintas Simpang
DPRD Dan Simpang Presiden Di Kota Padang
Nama : Kefiano Fangelis
NIM : 16030070
Program Studi : Matematika
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 22 November 2020
Disetujui oleh,
Pembimbing



Defri Ahmad, S.Pd, M.Si
NIP.19880909 201404 1 002

HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Kefiano Fangelis
NIM / TM : 16030070/2016
Program Studi : Matematika
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

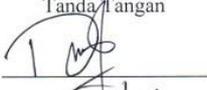
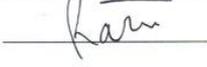
Dengan Judul Skripsi

**KONDISI OPTIMUM PENGATURAN LAMPU LALU LINTAS SIMPANG
DPRD DAN SIMPANG PRESIDEN DI KOTA PADANG**

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Matematika Jurusan Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 22 November 2020

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Defri Ahmad, S.Pd, M.Si	
Anggota	: Dra. Helma, M.Si	
Anggota	: Rara Sandhy Winanda, S.Pd., M.Sc	

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kefiano Fangelis
NIM : 16030070
Program Studi : Matematika
Jurusan : Matematika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul "**Kondisi Optimum Pengaturan Lampu Lalu Lintas Simpang DPRD Dan Simpang Presiden Di Kota Padang**" adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 22 November 2020

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Matematika,



Dra. Media Rosha, M.Si
NIP. 19620815 198703 2 004

Saya yang menyatakan,




Kefiano Fangelis
NIM. 16030070

Kondisi Optimum Pengaturan Lampu Lalu Lintas Simpang DPRD Simpang Presiden Di Kota Padang

Kefiano Fangelis

ABSTRAK

Kemacetan merupakan masalah yang banyak terjadi di jalan raya, misalnya di Simpang DPRD dan simpang presiden. Kepadatan lalu lintas yang tinggi umumnya terjadi di persimpangan jalan sehingga sering terjadi kemacetan. Solusi keadaan tersebut adalah menggunakan lampu lalu lintas optimal. Durasi lampu lalu lintas dapat diatur sedemikian rupa dengan tujuan mengurangi kemacetan lalu lintas. Tetapi dalam banyak kasus penggunaan lampu lalu lintas kurang optimal.

Aplikasi pewarnaan graf dapat menjadi salah satu solusi dari permasalahan yang ada pada penelitian ini, akan dijelaskan pengaturan lampu lalu lintas pada simpang DPRD dan simpang presiden di Kota Padang. Jenis penelitian yang digunakan adalah terapan, data yang digunakan adalah data primer yang meliputi data lampu lalu lintas dan kepadatan lalu lintas. Pengaturan dari lampu lalu lintas tersebut dapat dipermudah dengan pewarnaan graf, dengan mengaplikasikan pewarnaan graf akan ditunjukkan arus kendaraan pada daerah simpang DPRD dan simpang presiden saat lampu lalu lintas berwarna hijau dan merah. Pengaplikasian pewarnaan graf tersebut adalah pewarnaan pada simpul dengan menggunakan algoritma Welch Powell .

Penyelesaian pengaturan lampu lalu lintas menggunakan pewarnaan graf memberikan solusi alternatif durasi nyala lampu yang lebih efektif dibandingkan dengan data observasi di Kota Padang. Durasi pada simpang DPRD dan simpang presiden memiliki dua fase nyala lampu hijau dan dua fase pada nyala lampu merah. Hasil yang diperoleh dari perhitungan lebih optimal berdasarkan tingkat efektivitasnya dimana durasi lampu merah simpang DPRD dan simpang presiden menurun sebesar 39,02% dan 9,27% sedangkan untuk durasi lampu hijau bertambah sebesar 239,6% dan 30,8%.

Kata kunci- Pewarnaan Simpul, Graf Berbobot, Welch-Powell, Pengaturan Lampu Lalu Lintas.

Kondisi Optimum Pengaturan Lampu Lalu Lintas Simpang DPRD Simpang Presiden Di Kota Padang

Kefiano Fangelis

ABSTRACT

Congestion is a problem that often occurs on highways, for example at the DPRD intersection and the presidential intersection. High traffic congestion generally occurs at road intersections so that congestion often occurs. The solution to this situation is to use optimal traffic lights. The duration of the traffic lights can be adjusted in such a way as to reduce traffic congestion. But in many cases the use of traffic lights is less than optimal.

Graph coloring application can be a solution to the problems that exist in this study. It will explain the traffic light settings at the DPRD intersection and the president's intersection in Padang City. This type of research is applied, the data used is primary data which includes data on traffic lights and traffic density. The arrangement of the traffic lights can be made easier with graph coloring, by applying the graph coloring, the vehicle flow will be shown at the DPRD and the president's intersection when the traffic lights are green and red. The application of graph coloring is coloring the vertices using Welch Powell's algorithm.

Completion of traffic light settings using graph coloring provides an alternative solution for the duration of the lights that is more effective than the observation data in the city of Padang. The duration at the DPRD intersection and the president's intersection has two phases of green light and two phases of red light. The results obtained from the calculation are more optimal based on the level of effectiveness where the duration of the red light for the DPRD intersection and the president's intersection decreased by 39,64% and 9,27%, while the duration of the green light increased by 239,6% and 30,8%.

Keywords- Coloring Graph, Weighted graph, *Welch-Powell* , Traffic Light.

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah peneliti ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir dengan judul **“Kondisi Optimum Pengaturan Lampu Lalu Lintas Simpang DPRD Dan Simpang Presiden Di Kota Padang”**. Shalawat dan salam selalu terarah kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Sains di Program Studi Matematika Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Padang (UNP). Dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini peneliti banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, oleh sebab itu peneliti ingin mengucapkan terima kasih atas bantuan berupa dukungan, semangat, bimbingan, petunjuk, nasihat dan kerja sama dari berbagai pihak, yaitu kepada :

1. Bapak Defri Ahmad, S.Pd., M.Si, Dosen Pembimbing dan Penasehat Akademik.
2. Ibu Dra. Helma, M.Si dan ibu Rara Sandhy Winanda, S.Pd., M.Sc. selaku dosen penguji.
3. Ibu Dra. Media Rosha, M.Si selaku Ketua Prodi Matematika FMIPA UNP.
4. Ibu Dra. Media Rosha, M.Si selaku Ketua Jurusan Matematika FMIPA UNP.
5. Bapak dan Ibu staf pengajar serta karyawan Jurusan Matematika FMIPA UNP
6. Orang tua yang selalu memberikan dukungan, motivasi, dan doa restunya.
7. Sahabat, rekan-rekan Matematika angkatan tahun 2016.
8. Semua pihak yang telah membantu selama studi dan penyelesaian skripsi ini yang tidak disebutkan satu persatu.

Semoga dukungan, bimbingan dan kerjasamanya dibalas oleh Allah SWT sebagai amal ibadah, Aamiin Allahuma Aamiin.

Dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu peneliti mohon maaf kepada pembaca. Kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat diharapkan untuk kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga dapat bermanfaat dan dipergunakan sebagaimana mestinya serta dapat menjadi pedoman bagi peneliti selanjutnya. Atas perhatiannya penulis ucapkan terima kasih.

Padang, 22 November 2020

Peneliti

Kefiano Fangelis

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II.....	5
TEORI PENDUKUNG.....	5
A. Lampu Lalu Lintas.....	5
B. Karakteristik Lalu Lintas.....	7
C. Graf.....	12
BAB III.....	22
METODE PENELITIAN.....	22
A. Jenis Penelitian.....	22
B. Sumber Data.....	22
C. Lokasi Waktu Penelitian.....	22
D. Prosedur Penelitian.....	22
BAB IV.....	25
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
1. Pengambilan data.....	25
2. Simpul-simpul pada persimpangan.....	31
3. Menghubungkan 2 simpul yang saling melintas atau berseberangan pada gambar 13.....	32
4. Mewarnai setiap simpul pada gambar 15. dengan menggunakan Algoritma Welch Powell.....	33
5. Menyederhanakan graf kompatibel.....	35
6. Mengubah graf kompatibel ke graf ganda berarah dan berbobot.....	35

7. Menentukan alternatif penyelesaian durasi lampu hijau dan lampu merah menyala tanpa memperhatikan kepadatan lalu lintas	39
8. Menentukan waktu hijau simpang presiden berdasarkan kepadatan lalu lintas.....	41
9. Menentukan tingkat efektivitas dari hasil durasi lampu lalu lintas baru	42
BAB V	45
PENUTUP	45
A. Kesimpulan	45
B. Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47

DAFTAR TABEL

TABEL	Halaman
1. Kapasitas Dasar	9
2. Arus jenuh di persimpangan.....	9
3. Data Durasi lampu lalu lintas di simpang presiden.....	27
4. Data durasi lampu lalu lintas di simpang DPRD.....	27
5. Banyak kendaraan dan kepadatan simpang presiden.	29
6. Banyak kendaraan dan kepadatan simpang DPRD	30
7. Arus yang dapat berjalan bersamaan pada simpang presiden dan DPRD.	34
8. Data durasi lampu lalu lintas di simpang presiden yang baru.....	40
9. Data durasi lampu lalu lintas di simpang DPRD yang baru.	40
10. Durasi lampu lalu lintas di simpang presiden yang baru berdasarkan kepadatan dan lebar jalan.	42
11. Durasi lampu lalu lintas di simpang DPRD yang baru berdasarkan kepadatan dan lebar jalan.	42

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	Halaman
1. Jenis-jenis dasar pergerakan (lanjutan)	12
2. Jembatan Konigsberg	13
3. Graf G1	13
4. Graf G2	14
5. Graf G3	15
6. (a)Upagraf graf G(b)Graf Komplemen UpagrafG dan (c) Graf	16
7. Graf Berbobot	16
8. Graf G4	17
9. Graf Lengkap	18
10. Graf Bipartit	19
11. (a) Graf Tidak Berarah (b) Graf Berarah	19
12. Peta Simpang presiden dan Simpang DPRD	25
13. Persimpangan jalan DPRD dan presiden	26
14. Simpul-simpul	31
15. Graf kompatibel	32
16. Pewarnaan Graf	33
17. Graf kompatibel yang telah disederhanakan	35
18. Graf ganda berarah dan berbobot	37

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kebutuhan masyarakat akan aktivitas hidup mengharuskan tiap individu bergerak dari satu tempat ke tempat yang lain. Namun, keterbatasan jarak dan waktu mengharuskan individu memiliki transportasi untuk bepergian. Seiring dengan meningkatnya mobilitas masyarakat di era modern ini banyak yang menggunakan kendaraan pribadi.

Padang merupakan ibu Kota Provinsi Sumatera Barat yang menggunakan kendaraan pribadi cukup banyak di data BPS Kota Padang sebesar 392.967 pada tahun 2013 dan pada tahun 2016 meningkat sebesar 395.632. Hal ini mengakibatkan kemacetan di jalan raya khususnya pada persimpangan di Kota Padang, salah satunya persimpangannya adalah simpang DPRD dan simpang presiden. Persimpangan tersebut merupakan lokasi yang sering macet karena menurut data BPS Kota Padang salah satu ruas jalannya yaitu S.Parman dengan kepadatan lalu lintas sebesar 1754 dan jam terpadat pada pukul 07.30-07.45 dengan tingkat pelayanan C. Tidak hanya itu simpang DPRD dan simpang presiden terletak dekat dengan Universitas Negeri Padang, Kantor DPRD Tk 1 Sumbar, Kantor Kementrian Hukum dan Hak Asasi Manusia, Kantor Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air Provinsi Sumbar, Pantai Padang, Basko, *Transmart*, Masjid Raya, dll. Untuk mengurangi tingkat kemacetan dibutuhkan pengaturan rambu lalu lintas yang optimal.

Lampu lalu lintas yang optimal merupakan salah satu solusi yang paling efektif sehingga dengan rambu lalu lintas ini dapat mengurangi tingkat kemacetan. Pengaturan lampu lalu lintas dapat dipermudah dengan aplikasi pewarnaan graf menggunakan algoritma Welch-Powell. Akan ditunjukkan arus kendaraan pada daerah simpang DPRD dan simpang presiden yang dapat berjalan bersamaan dan menentukan alternatif durasi baru.

Algoritma Welch-Powell merupakan solusi yang cocok untuk permasalahan ini, karena tidak hanya menentukan warna seminimal mungkin tapi juga dapat mencari batas maksimal warna yang digunakan. Algoritma Welch Powell tergolong dalam algoritma Greedy. Algoritma Greedy yaitu algoritma yang pada setiap langkah penyelesaian terdapat banyak pilihan solusi yang perlu dieksplorasi. Pada setiap langkah harus diputuskan pilihan terbaik yang selanjutnya akan menjadi solusi optimum lokal (*locally optimal*) dan diharapkan dapat menjadi solusi optimum global (*globally optimal*). Dengan sistem ini, diharapkan pengaturan lampu lalu lintas pada simpang DPRD dan simpang presiden dapat optimum.

Perhitungan kepadatan lalu lintas diperlukan untuk mengetahui seberapa besar tingkat kemacetan dan kondisi puncak kemacetan tersebut. Kepadatan lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang menempati suatu panjang tertentu dari jalur atau jalan, dirata-rata terhadap waktu, biasanya dinyatakan dengan kendaraan permil (kend/mil). (C. Jotin Khisty and B. Ken Lall, 2003)

Sebelumnya sudah ada penelitian yang terkait dengan kasus penelitian ini berjudul “*Pengaturan Lampu Lalu Lintas Di Persimpangan Jalan Ahmad Yani Giant Dengan Aplikasi Pewarnaan Teori Graf*” yang ditulis oleh Erna

Lus Diana, dkk (2016). Pada penelitian ini membahas tentang tingginya tingkat kepadatan di daerah-daerah tertentu di Surabaya khususnya jalan utama yang dilewati. Kepadatan di daerah tersebut menyebabkan penumpukan kendaraan pada simpang jalan. Sehingga ditemukan simpang-simpang yang kinerjanya kurang optimal. Dengan menggunakan pewarnaan simpul menggunakan algoritma Welch-Powel didapat hasil yang lebih efektif ketika diterapkan daripada data sekunder Dinas Perhubungan Kota Surabaya.

Pada penelitian diatas memberikan penulis inspirasi untuk membahas tentang penggunaan teori graf dalam pengaturan waktu yang optimum dalam siklus nyala lampu pada lampu lalu lintas dengan menggunakan pewarnaan graf dan pada penelitian kali ini penguji mengambil dua tempat yang berbeda sekaligus yaitu simpang DPRD dan simpang preisden. Maka berdasarkan permasalahan diatas, penulis memberikan penelitian ini berjudul “**Kondisi Optimum Pengaturan Lampu Lalu Lintas Simpang DPRD dan Simpang Presiden di Kota Padang.**”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah : Bagaimana pengoptimalan pengaturan lampu lalu lintas dengan aplikasi pewarnaan graf di simpang DPRD dan simpang presiden?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian adalah :

1. Merepresentasi masalah pengoptimalan simpang DPRD dan simpang presiden kedalam graf.
2. Mengetahui pengaturan lampu lalu lintas yang optimal menggunakan pewarnaan graf pada simpang DPRD dan simpang presiden.

D. Manfaat Penelitian

1. Mengurangi tingkat kemacetan simpang DPRD dan simpang presiden dengan menggunakan pewarnaan graf.
2. Diharapkan dapat menjadi salah satu bahan masukan bagi Dinas Perhubungan untuk menghitung pengaturan lampu lalu lintas yang optimal pada persimpangan jalan.
3. Sebagai referensi untuk penelitian lanjutan tentang pewarnaan graf.