

**OPTIMALISASI SISTEM LAMPU LALU LINTAS PADA
PERSIMPANGAN LUBUK BEGALUNG MENGGUNAKAN
METODE WEBSTER**

SKRIPSI



**UIN IMAM BONJOL
PADANG**

**Oleh:
FIRDA GUSRA NANDA
2117010039**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN IMAM BONJOL PADANG
2025**

**OPTIMALISASI SISTEM LAMPU LALU LINTAS PADA
PERSIMPANGAN LUBUK BEGALUNG MENGGUNAKAN
METODE WEBSTER**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana (S1)



**UIN IMAM BONJOL
PADANG**

**Oleh:
FIRDA GUSRA NANDA
2117010039**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN IMAM BONJOL PADANG
2025**

HALAMAN PERNYATAAN ORSINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
Dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
Telah saya nyatakan dengan benar.**

**Padang, 6 Maret 2025
Yang membuat pernyataan,**



FIRDA GUSRA NANDA

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul **Optimalisasi Sistem Lampu Lalu Lintas pada Persimpangan Lubuk Begalung Menggunakan Metode Webster** yang disusun oleh **Firda Gusra Nanda NIM 2117010039**, telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dalam sidang skripsi pada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Imam Bonjol Padang.

Padang, 24 Januari 2025

Menyetujui:

Pembimbing I



Darvi Mailisa Putri, M.Si.
NIP 199006162019032021

Pembimbing II



Ilham Dangu Rianjaya, M.Si.
NIP 199207022020121009

HALAMAN PENGUJIAN

Skripsi dengan judul **Optimalisasi Sistem Lampu Lalu Lintas pada Persimpangan Lubuk Begalung Menggunakan Metode Webster** yang disusun oleh **Firda Gusra Nanda NIM 2117010039**, telah diuji didepan Tim Penguji pada hari Jum'at tanggal 14 bulan Februari tahun 2025

Tim Penguji

Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1. Lilis Harianti Hasibuan, M.Si. NIP198804142019032008	(Ketua)	
2. La Ode Sabran, M.Si NIP 198804252020121006	(Sektretaris)	
3. Ilham Dangu Rianjaya, M.Si. NIP 199207022020121009	(Anggota)	
4. Darvi Mailisa Putri, M.Si. NIP199006162019032021	(Anggota)	

Mengetahui:

Ketua Program Studi



Lilis Harianti Hasibuan, M.Si.
NIP 198804142019032008

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **Optimalisasi Sistem Lampu Lalu Lintas pada Persimpangan Lubuk Begalung Menggunakan Metode Webster** yang disusun oleh **Firda Gusra Nanda NIM 2117010039** Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Imam Bonjol Padang telah dipertahankan didepan Tim Penguji Sidang Skripsi pada tanggal 14 bulan Februari tahun 2025 dan dinyatakan memenuhi syarat.

Disahkan di : Padang
Tanggal : 6 Maret 2025

Menyetujui:

Pembimbing I



Darvi Mailisa Putri, M.Si.
NIP 199006162019032021

Pembimbing II



Ilham Dangu Rianjaya, M.Si.
NIP 199207022020121009

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Lilis Harianti Hasibuan, M.Si.
NIP 198804142019032008

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi



Prof. Nurus Shalihin, M.Si., Ph.D.
NIP 196911192003121001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul” Optimalisasi Sistem Lampu Lalu Lintas pada Persimpangan Lubuk Begalung Menggunakan Metode Webster”. Shalawat serta salam tak lupa tercurah kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW, yang telah memberikan tauladan yang baik kepada kita semua, semoga kita termasuk umatnya yang kelak mendapat syafa’at dalam menuntut ilmu. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Imam Bonjol Padang.

Dalam proses penyusunan skripsi ini saya menyadari sepenuhnya bahwa keberhasilan ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan dan do’a dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua tersayang dan tercinta, adik-adik, dan seluruh keluarga besar yang selalu memotivasi dan mendo’akan dalam proses penyelesaian skripsi ini.
2. Dekan dan Civitas Akademika Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Ketua dan Sekretaris Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi.
4. Darvi Mailisa Putri, M.Si. selaku pembimbing I dan penguji yang telah membimbing penulis, meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya dalam memberikan arahan penyelesaian skripsi ini hingga selesai.
5. Ilham Dangu Rianjaya, M.Si. selaku pembimbing II dan penguji yang telah membimbing penulis, meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya dalam memberikan arahan penyelesaian skripsi ini hingga selesai.

6. Lilis Harianti Hasibuan, M.Si. dan La Ode Sabran, M.Si. selaku penguji I dan penguji II yang telah memberikan saran, arahan, motivasi dan masukan kepada penulis.
7. Teman-teman seangkatan dan sahabat seperjuangan yang telah membantu, memotivasi dan mendo'akan penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Semua pihak yang telah membantu, memotivasi dan mendo'akan penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari berbagai kekurangan. Oleh karena itu, saya sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi banyak orang terutama dalam bidang akademik dan ilmu pengetahuan Aamiin.

Padang, 6 Maret 2025



Firda Gusra Nanda

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Firda Gusra Nanda

NIM : 2117010039

Program Studi : Matematika

Judul Skripsi : Optimalisasi Sistem Lampu Lalu Lintas pada Persimpangan Lubuk
Begalung Menggunakan Metode Webster

Dengan ini menyatakan persetujuan untuk dipublikasi karya ilmiah (skripsi) saya
oleh pihak UIN Imam Bonjol Padang untuk kepentingan akademis

Padang, 6 Maret 2025

Yang membuat pernyataan,



Firda Gusra Nanda

ABSTRAK

Persimpangan Lubuk Begalung merupakan salah satu jalur yang padat dilalui di Kota Padang, terutama pada jam-jam sibuk. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan sistem lampu lalu lintas di persimpangan tersebut dengan menerapkan graf kompatibel dan metode Webster. Arus lalu lintas dilakukan dengan membentuk graf kompatibel, di mana arus-arus yang kompatibel diidentifikasi untuk meminimalkan konflik. Sementara itu, metode Webster digunakan untuk menentukan waktu siklus Optimal dengan mempertimbangkan volume lalu lintas pada setiap lengan persimpangan serta total waktu hilang akibat pergantian sinyal. Dengan perhitungan ini, waktu siklus yang dihasilkan lebih efisien dalam mengakomodasi Arus lalu lintas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan graf kompatibel dan metode Webster menghasilkan pengurangan jumlah fase dari empat menjadi tiga fase. Durasi lampu lalu lintas yang dihasilkan lebih efektif dibandingkan durasi awal. Selain itu, pada Jalan Dr. Sutomo, durasi lampu hijau meningkat menjadi 82 detik, sedangkan durasi lampu merah berkurang menjadi 74 detik. Untuk Jalan Bypass Andalas dan Bypass Bungus, durasi lampu hijau masing-masing menjadi 38 detik dengan durasi lampu merah 118 detik. Selanjutnya di Jalan Raya Indarung, durasi lampu hijau ditetapkan selama 60 detik, sementara lampu merah 96 detik.

Kata Kunci: graf kompatibel, lampu lalu lintas, Lubuk Begalung, metode Webster.

ABSTRACT

Lubuk Begalung intersection is one of the most heavily traveled routes in Padang City, especially during peak hours. This study aims to optimize the traffic light system at the intersection by applying compatible graph and Webster's method. Traffic flow is performed by forming a compatible graph, where compatible flows are identified to minimize conflicts. Meanwhile, the Webster method is used to determine the Optimal cycle time by considering the traffic volume on each arm of the intersection as well as the total time lost due to signal changes. With this calculation, the resulting cycle time is more efficient in accommodating the traffic flow. The results showed that the application of compatible graph and Webster method resulted in a reduction in the number of phases from four to three. The resulting traffic light duration is more effective than the initial duration. In addition, on Dr. Sutomo Street, the green light duration increased to 82 seconds, while the red light duration reduced to 74 seconds. For Jalan Bypass Andalas and Bypass Bungus, the green light duration is 38 seconds each with a red light duration of 118 seconds. Furthermore, on Jalan Raya Indarung, the duration of the green light is set for 60 seconds, while the red light is 96 seconds.

Keywords: *compatible graph, traffic light, Lubuk Begalung, Webster method.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORSINALITAS	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGUJIAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar belakang.....	1
B. Rumusan masalah.....	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Kerangka Teori	6
2.1 Lalu Lintas	6
2.2 Definisi Graf	7
2.2.1 Jenis Jenis Graf	8
2.3 Terminologi Dasar	11
2.4 Graf Kompatibilitas	12
2.5 Graf Kompatibilitas Pada Arus lalu lintas	12
2.6 Graf Ganda Berarah Berbobot	13

2.7 Metode Webster	14
B. Literatur Review	17
BAB III METODE PENELITIAN	18
A. Jenis Penelitian	18
B. Sumber Data	18
C. Lokasi dan Waktu Penelitian	18
D. Prosedur Penelitian	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
A. Data Geometri	21
B. Data Siklus Lampu Lalu Lintas dan Volume Kendaraan	22
C. Sistem Arus lalu lintas Pada Persimpangan Lubuk Begalung.....	27
1. Sketsa Persimpangan Lubuk Begalung.....	27
2. Pembentukan Graf Kompatibel	29
D. Waktu Siklus Optimal Lampu Lalu Lintas.....	33
BAB V PENUTUP	38
A. Kesimpulan	38
B. Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA	39