

SKRIPSI

**PENGARUH PERUBAHAN RASIO ARUS LALU
LINTAS DAN JARAK ANTARA SIMPANG
TERHADAP KINERJA *GREEN WAVE***



**BINTANG ADI SUBAGJA
NPM: 2014410097**

PEMBIMBING: Aloysius Tjan Hin Hwie, Ir., M.T., Ph.D.

KO-PEMBIMBING: Tilaka Wasanta, S.T., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JULI 2018**

SKRIPSI

**PENGARUH PERUBAHAN RASIO ARUS LALU
LINTAS DAN JARAK ANTARA SIMPANG
TERHADAP KINERJA *GREEN WAVE***



**BINTANG ADI SUBAGJA
NPM: 2014410097**

PEMBIMBING: Aloysius Tjan Hin Hwie, Ir., M.T., Ph.D.

KO-PEMBIMBING: Tilaka Wasanta, S.T., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JULI 2018**

SKRIPSI

**PENGARUH PERUBAHAN RASIO ARUS LALU
LINTAS DAN JARAK ANTARA SIMPANG
TERHADAP KINERJA *GREEN WAVE***



**BINTANG ADI SUBAGJA
NPM: 2014410097**

BANDUNG, 26 JULI 2018

KO-PEMBIMBING:

PEMBIMBING:

Tilaka Wasanta, S.T., M.T.

**Aloysius Tjan Hin Hwie, Ir.,
M.T., Ph.D.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JULI 2018**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Bintang Adi Subagja

NPM : 2014410097

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: PENGARUH PERUBAHAN RASIO ARUS LALU LINTAS DAN JARAK ANTARA SIMPANG TERHADAP KINERJA GREEN WAVE adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, 26 Juli 2018



Bintang Adi Subagja

2014410097

PENGARUH PERUBAHAN RASIO ARUS LALU LINTAS DAN JARAK ANTARA SIMPANG TERHADAP KINERJA *GREEN WAVE*

Bintang Adi Subagja
NPM: 2014410097

Pembimbing: Aloysius Tjan Hin Hwie, Ir., M.T., Ph.D.
Ko-Pembimbing: Tilaka Wasanta, S.T., M.T.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JULI 2018

ABSTRAK

Green wave merupakan konsep koordinasi sinyal lalu lintas simpang-simpang yang berdekatan yang bertujuan untuk mengupayakan kendaraan yang bergerak meninggalkan satu simpang memperoleh lampu hijau pada simpang selanjutnya. Beberapa keuntungan yang bisa didapatkan dari penerapan *green wave* yaitu berkurangnya waktu tundaan dan panjang antrean. Di samping itu, keberhasilan kinerja *green wave* dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti jarak antara simpang dan rasio arus lalu lintas antara pendekat mayor dan minor. Skripsi ini meneliti mengenai seberapa besar pengaruh kedua faktor tersebut terhadap kinerja *green wave* dengan membuat simulasi persimpangan yang menerapkan *green wave* pada perangkat lunak Vissim. Berdasarkan hasil simulasi dengan kondisi jarak antara simpang 200 meter dengan variasi rasio arus lalu lintas 0,5 hingga 0,9, rentang tingkat perbaikan waktu tundaan akibat penerapan *green wave* berkisar antara 54% hingga 29%, sedangkan pada kondisi jarak 2000 meter dengan variasi rasio arus yang sama, rentang tingkat perbaikannya berkisar antara 22% hingga -3%. Pada kondisi rasio arus lalu lintas 0,5 dengan variasi jarak antara simpang 200 meter hingga 2000 meter, rentang tingkat perbaikan waktu tundaan berkisar antara 54% hingga 22%, sedangkan pada rasio arus 0,9 dengan variasi jarak yang sama, rentang tingkat perbaikannya berkisar antara 29% hingga -3%.

Kata kunci: Persimpangan, simulasi, *green wave*, jarak antara simpang, rasio arus

THE INFLUENCE OF TRAFFIC FLOW RATIO AND DISTANCE BETWEEN INTERSECTIONS ON GREEN WAVE APPLICATION

**Bintang Adi Subagja
NPM: 2014410097**

**Advisor: Aloysius Tjan Hin Hwie, Ir., M.T., Ph.D.
Co-Advisor: Tilaka Wasanta, S.T., M.T.**

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL
ENGINEERING**

(Accredited by SK BAN-PT Number: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)

**BANDUNG
JULY 2018**

ABSTRACT

Green wave is a concept of signal coordination on adjacent intersections aimed for letting vehicles moving from one intersection to get a green light at the next intersection. Some advantages from a green wave application are reduced delay time and reduced queue length. However, the success of green wave performance can be influenced by factors such as the distance between the intersection and the traffic flow ratio between the major and minor approaches. This thesis examines how profound the influence of these two factors on the performance of green waves by modelling a green wave simulation on Vissim. Based on the results, a 200 meter intersection distance model with a traffic flow ratio variation between 0,5 to 0,9, the delay time reduction rate due to a green wave application ranges from 54% to 29%, while in a 2000 meter intersection distance model with the same traffic flow ratio variation applied, the delay time reduction rate ranges from 22% to -3%. In a model in which a traffic flow ratio of 0,5 is applied, and with a variation of intersection distance between 200 meters to 2000 meters, the delay time reduction rate ranges from 54% to 22%, while in a model in which a traffic flow ratio of 0,9 is applied and with the same distance variation, the delay time reduction ranges from 29% to -3%.

Keywords: Intersections, simulation, green wave, distance between intersection, traffic flow ratio

PRAKATA

Segala puji bagi Allah S.W.T., karena berkat izin-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik, jurusan Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, dukungan, serta doa dari berbagai pihak, akan sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Mama dan Papa yang telah memberikan banyak dukungan moral maupun materi selama penyusunan skripsi ini;
2. Bapak Aloysius Tjan Hin Hwie, Ir., M.T., Ph.D., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan masukan kepada penulis dalam mengerjakan skripsi ini;
3. Bapak Tilaka Wasanta, S.T., M.T., selaku dosen ko-pembimbing yang telah banyak menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan penjelasan, masukan, serta arahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini;
4. Bapak Tri Basuki Joewono, Ph.D., dan Bapak Santoso Urip Gunawan, Ir., M.T., selaku dosen penguji yang juga telah memberikan masukan kepada penulis selama seminar dan sidang;
5. Seluruh dosen jurusan Teknik Sipil yang telah membagikan ilmu dan pengalaman berharga selama penulis menjalani masa perkuliahan di Universitas Katolik Parahyangan;
6. Agung, Desi, Faisal, Ihsan, Nesha, dan Oliv, yang selalu ada dan setia dalam menemani dan juga memberi masukan selama penulis mengerjakan skripsi;
7. Alga, Andre, Arda, Arif, Daniel, Devina, Ekky, Ijal, Shendy, Syauqi dan Via, yang telah membuat hari-hari perkuliahan penulis menjadi lebih ceria dan berwarna;
8. Ariel, Hafidh, dan Ichwan, yang telah membuat waktu luang penulis di sela-sela perkuliahan menjadi lebih bermanfaat;
9. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. oleh karena itu, kritik dan saran akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga Allah S.W.T. membalas segala kebaikan pihak-pihak yang telah membantu, dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Bandung, 26 Juli 2018

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Bintang' with a stylized flourish below it.

Bintang Adi Subagja

2014410097

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR NOTASI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang	1-1
1.2 Inti Permasalahan	1-3
1.3 Tujuan Penelitian	1-3
1.4 Pembatasan Masalah	1-3
1.5 Metodologi Penelitian	1-4
1.6 Sistematika Penulisan	1-4
1.7 Diagram Alir Penelitian	1-5
BAB 2 DASAR TEORI	2-1
2.1 Persimpangan	2-1
2.1.1 Jenis Persimpangan	2-1
2.1.2 Jalan Mayor dan Jalan Minor	2-2
2.1.3 Lengan dan Pendekat Simpang	2-2
2.1.4 Konflik pada Persimpangan	2-2
2.2 Simpang Bersinyal	2-3
2.3 Parameter Kinerja Simpang Bersinyal	2-4
2.4 Koordinasi Simpang Bersinyal	2-4

2.4.1	<i>Green Wave</i>	2-5
2.4.2	<i>Time-Space Diagram</i>	2-5
2.4.3	Syarat Koordinasi Sinyal	2-6
2.4.4	Keuntungan Koordinasi Sinyal.....	2-6
2.4.5	Penilaian Kinerja <i>Green Wave</i>	2-7
2.5	Teori MKJI	2-7
2.5.1	Prinsip Umum.....	2-7
2.5.2	Nilai Normal.....	2-16
2.6	PTV Vissim.....	2-18
2.6.1	Penerapan Vissim	2-18
2.6.2	Data Masukan	2-18
2.6.3	Pendekatan Wiedemann	2-19
2.6.4	<i>Psycho-Physical Car Following Model</i>	2-19
2.7	Penelitian Terdahulu	2-22
2.8	Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan yang Diusulkan	2-23
BAB 3 PEMODELAN		3-1
3.1	Deskripsi Umum	3-1
3.2	Prosedur Pemodelan	3-1
3.2.1	Perhitungan Waktu Sinyal Menggunakan MKJI.....	3-2
3.2.2	Diagram Sinyal Lalu Lintas.....	3-7
3.2.3	Waktu Sinyal Lalu Lintas untuk Setiap Kondisi Simulasi	3-7
3.2.4	Pembuatan Model Persimpangan	3-8
3.2.5	Pemasukan Data Kendaraan	3-9
3.2.6	Pengaturan Koordinasi Sinyal Lalu Lintas	3-11
3.2.7	Menjalankan Simulasi	3-12
BAB 4 ANALISIS DATA.....		4-1

4.1	Hasil Evaluasi Simulasi.....	4-1
4.2	Hasil Evaluasi Simulasi Jarak Antara Simpang 200 meter	4-1
4.2.1	Jarak Antara Simpang 200 meter saat Rasio Arus 0,5	4-1
4.2.2	Jarak Antara Simpang 200 meter saat Rasio Arus 0,7	4-3
4.2.3	Jarak Antara Simpang 200 meter saat Rasio Arus 0,9	4-5
4.3	Hasil Evaluasi Simulasi Jarak Antara Simpang 500 meter	4-7
4.3.1	Jarak Antara Simpang 500 meter saat Rasio Arus 0,5	4-7
4.3.2	Jarak Antara Simpang 500 meter saat Rasio Arus 0,7	4-8
4.3.3	Jarak Antara Simpang 500 meter saat Rasio Arus 0,9	4-10
4.4	Hasil Evaluasi Simulasi Jarak Antara Simpang 800 meter	4-12
4.4.1	Jarak Antara Simpang 800 meter saat Rasio Arus 0,5	4-12
4.4.2	Jarak Antara Simpang 800 meter saat Rasio Arus 0,7	4-14
4.4.3	Jarak Antara Simpang 800 meter saat Rasio Arus 0,9	4-16
4.5	Hasil Evaluasi Simulasi Jarak Antara Simpang 1000 meter	4-17
4.5.1	Jarak Antara Simpang 1000 meter saat Rasio Arus 0,5	4-17
4.5.2	Jarak Antara Simpang 1000 meter saat Rasio Arus 0,7	4-19
4.5.3	Jarak Antara Simpang 1000 meter saat Rasio Arus 0,9	4-21
4.6	Hasil Evaluasi Simulasi Jarak Antara Simpang 2000 meter	4-22
4.6.1	Jarak Antara Simpang 2000 meter saat Rasio Arus 0,5	4-23
4.6.2	Jarak Antara Simpang 2000 meter saat Rasio Arus 0,7	4-24
4.6.3	Jarak Antara Simpang 2000 meter saat Rasio Arus 0,9	4-26
4.7	Tingkat Perbaikan Kinerja Simpang Akibat <i>Green Wave</i>	4-29
4.7.1	Persentase Tingkat Perbaikan Panjang Antrean.....	4-29
4.7.2	Persentase Tingkat Perbaikan Tundaan	4-30
4.8	Grafik Perbandingan Tingkat Perbaikan Kinerja Simpang	4-30
4.8.1	Grafik Perbandingan Tingkat Perbaikan Panjang Antrean	4-31

4.8.2	Grafik Perbandingan Tingkat Perbaikan Tundaan	4-31
4.9	Analisis Data Hasil Evaluasi Model Persimpangan	4-32
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		5-1
5.1	Kesimpulan	5-1
5.2	Saran	5-2
DAFTAR PUSTAKA.....		xxi
LAMPIRAN		xxiii

DAFTAR NOTASI

C	=	Kapasitas
c	=	Waktu siklus
COM	=	Komersial
CS	=	Ukuran kota
D	=	Tundaan
DG	=	Tundaan geometri
DS	=	Derajat kejenuhan
DT	=	Tundaan lalu lintas
emp	=	Ekivalen mobil penumpang
F	=	Faktor penyesuaian
FR	=	Rasio arus
g	=	Waktu hijau
GR	=	Rasio hijau
HV	=	Kendaraan berat (<i>Heavy Vehicle</i>)
i	=	Fase
IG	=	Antara hijau (<i>Intergreen</i>)
LHRT	=	Lalu lintas harian rata-rata tahunan
LT	=	Belok kiri (<i>Left Turn</i>)
LTI	=	Waktu hilang
LTOR	=	Belok kiri langsung (<i>Left Turn on Red</i>)
LV	=	Kendaraan ringan (<i>Light Vehicle</i>)
MC	=	Sepeda motor (<i>Motorcycle</i>)
NQ	=	Antrean
NS	=	Angka henti
PR	=	Rasio fase
P _{LT}	=	Rasio belok kiri
P _{SV}	=	Rasio kendaraan terhenti
P _T	=	Rasio kendaraan belok
Q	=	Arus lalu lintas
QL	=	Panjang antrean
Q _{LT}	=	Arus belok kiri

Q_{RT}	=	Arus belok kanan
Q_{ST}	=	Arus lurus
RT	=	Belok kanan (<i>Right Turn</i>)
s	=	Detik
S	=	Arus jenuh
S_0	=	Arus jenuh dasar
SF	=	Hambatan samping
ST	=	Lurus (<i>Straight</i>)
smp	=	Satuan mobil penumpang
W_e	=	Lebar pendekat efektif
W_{keluar}	=	Lebar pendekat keluar
W_{masuk}	=	Lebar pendekat masuk

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram alir penelitian	1-5
Gambar 2.1 Titik konflik pada simpang empat lengan (Hobbs, 1979)	2-3
Gambar 2.2 <i>Time-Space Diagram</i> (Prassas, Roess, & McShane, 2011).....	2-5
Gambar 2.3 Fase dan geometri persimpangan (MKJI, 1997).....	2-8
Gambar 2.4 Model dasar untuk arus jenuh (Akcelik, 1989)	2-10
Gambar 2.5 Grafik <i>Psycho-Physical Car Following Model</i> (PTV, 2016)	2-19
Gambar 3.1 Fase persimpangan	3-3
Gambar 3.2 Titik konflik kritis.....	3-3
Gambar 3.3 Pendekat tanpa pulau lalu lintas	3-4
Gambar 3.4 Diagram sinyal lalu lintas untuk kondisi rasio arus 0,5.....	3-7
Gambar 3.5 Persimpangan yang dibuat pada Vissim	3-9
Gambar 3.6 Penempatan simpang dengan jarak antara 200 meter.....	3-9
Gambar 3.7 Distribusi kecepatan rentang 48 km/jam hingga 58 km/jam	3-10
Gambar 3.8 Kendaraan yang melewati simpang pada Vissim	3-10
Gambar 3.9 Program sinyal lalu lintas untuk kondisi tanpa koordinasi.....	3-11
Gambar 3.10 Program sinyal lalu lintas untuk kondisi terkoordinasi	3-12
Gambar 3.11 Penamaan setiap pendekat pada model persimpangan	3-13
Gambar 4.1 Perbandingan tingkat perbaikan panjang antrean setiap kondisi rasio arus lalu lintas	4-31
Gambar 4.2 Perbandingan tingkat perbaikan tundaan setiap kondisi rasio arus lalu lintas.....	4-32

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria tingkat pelayanan untuk simpang bersinyal	2-4
Tabel 2.2 Ekivalen mobil penumpang (emp)	2-9
Tabel 2.3 Faktor penyesuaian ukuran kota	2-11
Tabel 2.4 Faktor hambatan samping fase terlindung.....	2-11
Tabel 2.5 Faktor persen k	2-16
Tabel 2.6 Komposisi lalu lintas	2-17
Tabel 2.7 Nilai normal waktu antara hijau	2-17
Tabel 2.8 Parameter Car Following Model Wiedemann.....	2-21
Tabel 3.1 Waktu siklus dan waktu hijau untuk setiap kondisi simulasi.....	3-8
Tabel 3.2 Pergerakan yang ditinjau pada simulasi model persimpangan.....	3-13
Tabel 4.1 Data keluaran jarak antara simpang 200 meter saat rasio arus 0,5 tanpa <i>green wave</i>	4-1
Tabel 4.2 Data keluaran jarak antara simpang 200 meter saat rasio arus 0,5 dengan <i>green wave</i>	4-2
Tabel 4.3 Data keluaran jarak antara simpang 200 meter saat rasio arus 0,7 tanpa <i>green wave</i>	4-3
Tabel 4.4 Data keluaran jarak antara simpang 200 meter saat rasio arus 0,7 dengan <i>green wave</i>	4-4
Tabel 4.5 Data keluaran jarak antara simpang 200 meter saat rasio arus 0,9 tanpa <i>green wave</i>	4-5
Tabel 4.6 Data keluaran jarak antara simpang 200 meter saat rasio arus 0,9 dengan <i>green wave</i>	4-6
Tabel 4.7 Data keluaran jarak antara simpang 500 meter saat rasio arus 0,5 tanpa <i>green wave</i>	4-7
Tabel 4.8 Data keluaran jarak antara simpang 500 meter saat rasio arus 0,5 dengan <i>green wave</i>	4-8
Tabel 4.9 Data keluaran jarak antara simpang 500 meter saat rasio arus 0,7 tanpa <i>green wave</i>	4-9
Tabel 4.10 Data keluaran jarak antara simpang 500 meter saat rasio arus 0,7 dengan <i>green wave</i>	4-9

Tabel 4.11 Data keluaran jarak antara simpang 500 meter saat rasio arus 0,9 tanpa <i>green wave</i>	4-10
Tabel 4.12 Data keluaran jarak antara simpang 500 meter saat rasio arus 0,9 dengan <i>green wave</i>	4-11
Tabel 4.13 Data keluaran jarak antara simpang 800 meter saat rasio arus 0,5 tanpa <i>green wave</i>	4-12
Tabel 4.14 Data keluaran jarak antara simpang 800 meter saat rasio arus 0,5 dengan <i>green wave</i>	4-13
Tabel 4.15 Data keluaran jarak antara simpang 800 meter saat rasio arus 0,7 tanpa <i>green wave</i>	4-14
Tabel 4.16 Data keluaran jarak antara simpang 800 meter saat rasio arus 0,7 dengan <i>green wave</i>	4-15
Tabel 4.17 Data keluaran jarak antara simpang 800 meter saat rasio arus 0,9 tanpa <i>green wave</i>	4-16
Tabel 4.18 Data keluaran jarak antara simpang 800 meter saat rasio arus 0,9 dengan <i>green wave</i>	4-17
Tabel 4.19 Data keluaran jarak antara simpang 1000 meter saat rasio arus 0,5 tanpa <i>green wave</i>	4-17
Tabel 4.20 Data keluaran jarak antara simpang 1000 meter saat rasio arus 0,5 dengan <i>green wave</i>	4-18
Tabel 4.21 Data keluaran jarak antara simpang 1000 meter saat rasio arus 0,7 tanpa <i>green wave</i>	4-19
Tabel 4.22 Data keluaran jarak antara simpang 1000 meter saat rasio arus 0,7 dengan <i>green wave</i>	4-20
Tabel 4.23 Data keluaran jarak antara simpang 1000 meter saat rasio arus 0,9 tanpa <i>green wave</i>	4-21
Tabel 4.24 Data keluaran jarak antara simpang 1000 meter saat rasio arus 0,9 dengan <i>green wave</i>	4-22
Tabel 4.25 Data keluaran jarak antara simpang 2000 meter saat rasio arus 0,5 tanpa <i>green wave</i>	4-23
Tabel 4.26 Data keluaran jarak antara simpang 2000 meter saat rasio arus 0,5 dengan <i>green wave</i>	4-24

Tabel 4.27 Data keluaran jarak antara simpang 2000 meter saat rasio arus 0,7 tanpa <i>green wave</i>	4-25
Tabel 4.28 Data keluaran jarak antara simpang 2000 meter saat rasio arus 0,7 dengan <i>green wave</i>	4-25
Tabel 4.29 Data keluaran jarak antara simpang 2000 meter saat rasio arus 0,9 tanpa <i>green wave</i>	4-26
Tabel 4.30 Data keluaran jarak antara simpang 2000 meter saat rasio arus 0,9 dengan <i>green wave</i>	4-27
Tabel 4.31 Tingkat perbaikan kinerja simpang berdasarkan panjang antrean ..	4-29
Tabel 4.32 Tingkat perbaikan kinerja simpang berdasarkan tundaan	4-30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Formulir SIG MKJI untuk Kondisi Rasio Arus Lalu Lintas 0,5	L1-1
Lampiran 2	Formulir SIG MKJI untuk Kondisi Rasio Arus Lalu Lintas 0,7	L2-1
Lampiran 3	Formulir SIG MKJI untuk Kondisi Rasio Arus Lalu Lintas 0,9	L3-1

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam perencanaan infrastruktur jalan kota, keberadaan persimpangan merupakan aspek yang penting untuk diperhatikan. Sebuah persimpangan dapat didefinisikan sebagai suatu area umum tempat dua atau lebih jalan raya bergabung atau berpotongan (AASHTO, 2001). Persimpangan merupakan tempat yang rawan terhadap kecelakaan karena terjadinya konflik antara kendaraan dengan kendaraan lainnya ataupun kendaraan dengan pejalan kaki, oleh karena itu merupakan aspek yang sangat penting dalam pengendalian lalu lintas (Abubakar, 1999).

Salah satu bentuk alat pengendalian lalu lintas kendaraan pada persimpangan adalah dengan menggunakan sinyal lalu lintas atau alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL). Alat pemberi isyarat lalu lintas adalah perangkat elektronik yang menggunakan isyarat lampu yang dilengkapi dengan isyarat bunyi untuk mengatur lalu lintas orang dan/atau kendaraan di persimpangan atau pada ruas jalan (Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, 2009). Penggunaan sinyal lalu lintas pada persimpangan pun harus diatur dengan baik agar waktu tundaan dan antrean kendaraan tidak berlebihan.

Meskipun konflik persimpangan dapat diatasi dengan menggunakan sinyal lalu lintas, banyaknya simpang yang terdapat di dalam suatu kota juga dapat menimbulkan masalah tersendiri, apalagi antara satu simpang dengan simpang lainnya memiliki jarak yang berdekatan. Hal ini tidak hanya akan membuat waktu tundaan kendaraan menjadi lebih lama, tetapi juga kenyamanan pengguna kendaraan akan terganggu karena sering kali harus berhenti di setiap simpang karena mendapat lampu isyarat berwarna merah. Namun, masalah tersebut dapat diatasi. Salah satu cara untuk mengatasi masalah tersebut ialah dengan menerapkan konsep gelombang hijau (*green wave*).

Green wave merupakan konsep koordinasi sinyal simpang-simpang yang berdekatan yang bertujuan untuk mengupayakan kendaraan yang telah bergerak (pada kecepatan yang telah ditetapkan) meninggalkan satu simpang memperoleh

lampu hijau pada simpang selanjutnya (Anggriani, Sumarsono, & Legowo, 2015). Penerapan *green wave* pada simpang-simpang yang berdekatan ini sangat menguntungkan karena dapat mengurangi waktu tundaan kendaraan yang melewati ruas siklus tersebut. Menurut sebuah penelitian, koordinasi sinyal pada simpang yang berdekatan dapat mengurangi waktu tundaan rata-rata sebesar 5,63 detik (Jatmiko, 2013).

Terlepas dari keuntungan yang diperoleh dari penerapan *green wave*, ada beberapa faktor yang dapat memengaruhi efektivitas kinerja *green wave* itu sendiri. Faktor-faktor tersebut di antaranya adalah rasio arus lalu lintas dan jarak antara simpang yang akan dikoordinasikan.

Rasio arus lalu lintas yang dimaksud ialah perbandingan antara banyaknya arus lalu lintas yang datang dari pendekat mayor dan pendekat minor pada suatu simpang. Arus lalu lintas yang datang dari pendekat minor dapat berpengaruh terhadap kinerja *green wave* karena dapat menyebabkan antrean tambahan pada pendekat mayor yang disebabkan oleh kendaraan yang berbelok ke arah pendekat mayor ketika pendekat minor mendapatkan sinyal hijau (Prassas, Roess, & McShane, 2011).

Jarak antara simpang bersinyal juga memiliki peran penting dalam pergerakan arus lalu lintas. Pengalaman umum menunjukkan bahwa simpang yang berjarak lebih dari 800 meter kurang responsif terhadap koordinasi sinyal (Nisbet & Hammond, 2011). Di sisi lain, jika jarak antara simpang kurang dari 400 meter, maka antrean menuju simpang berdekatan lainnya akan terjadi, sehingga akan terjadi kesulitan dalam menyediakan sistem koordinasi antara simpang yang efektif (Toronto City Council and Committees, 2013).

Meskipun pengaruh dari faktor-faktor tersebut sudah diketahui, hingga saat ini belum ada penelitian yang menyatakan seberapa besar pengaruhnya terhadap kinerja *green wave*. Maka dari itu, pada skripsi ini akan dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai seberapa besar pengaruh faktor-faktor tersebut terhadap kinerja *green wave*.

1.2 Inti Permasalahan

Tingkat keberhasilan koordinasi sinyal antara simpang dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti rasio arus lalu lintas dan jarak antara simpang yang dikoordinasi. Meskipun begitu, hingga saat ini belum ada penelitian yang menyatakan seberapa besar pengaruhnya terhadap kinerja *green wave*. Pada skripsi ini akan diteliti lebih lanjut mengenai pengaruh faktor-faktor tersebut terhadap kinerja *green wave*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Melakukan pemodelan simulasi persimpangan yang menerapkan *green wave*.
2. Mengetahui pengaruh perubahan rasio arus lalu lintas dan jarak antara simpang yang dikoordinasi terhadap kinerja *green wave*.

1.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Pemodelan simulasi dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Vissim.
2. Data masukan untuk pemodelan merupakan data asumsi dengan rincian sebagai berikut:
 - a. Kendaraan berupa mobil penumpang dengan rentang kecepatan arus bebas berkisar antara 48 km/jam hingga 58 km/jam;
 - b. Jumlah simpang terkoordinasi yang ditinjau adalah sebanyak dua simpang;
 - c. Hambatan samping pada ruas kedua simpang dianggap tidak ada;
 - d. Pejalan kaki yang menyeberang jalan dianggap tidak ada;
 - e. Ruas jalan mayor merupakan jalan tiga lajur satu arah, dan ruas jalan minor merupakan jalan dua lajur satu arah;
 - f. Belok langsung tidak diperbolehkan;
 - g. Arus lalu lintas pada pendekat mayor ditetapkan sebesar 2000 smp/jam, sedangkan arus lalu lintas pada pendekat minor ditetapkan

sesuai dengan rasio arus lalu lintas yang diujikan, yaitu 1000 smp/jam untuk rasio arus lalu lintas 0,5, 1400 smp/jam untuk rasio arus lalu lintas 0,7, dan 1800 smp/jam untuk rasio arus lalu lintas 0,9; dan

- h. Jarak antara simpang yang diuji adalah 200, 500, 800, 1000 dan 2000 meter.
3. Data keluaran yang ditinjau dari pemodelan adalah tundaan dan panjang antrean.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Studi Literatur
Dilakukan kajian terhadap berbagai literatur yang dapat membantu penelitian ini. Literatur yang digunakan berupa buku teori, buku manual, buku panduan, jurnal, artikel, dan karya tulis.
2. Studi Analisis
Guna mendapatkan data yang dibutuhkan untuk penelitian, simulasi koordinasi simpang dilakukan menggunakan perangkat lunak Vissim.

1.6 Sistematika Penulisan

Skripsi ini memiliki sistematika penulisan sebagai berikut:

1. Bab 1: Pendahuluan
Bab ini berisi latar belakang, inti permasalahan, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metodologi penelitian, sistematika penulisan, dan diagram alir penelitian.
2. Bab 2: Dasar Teori
Bab ini berisi teori dan konsep yang digunakan untuk membantu mendapatkan jawaban penelitian.
3. Bab 3: Pemodelan
Bab ini berisi pemodelan simulasi yang dibuat untuk mendapatkan jawaban penelitian.
4. Bab 4: Analisis Data

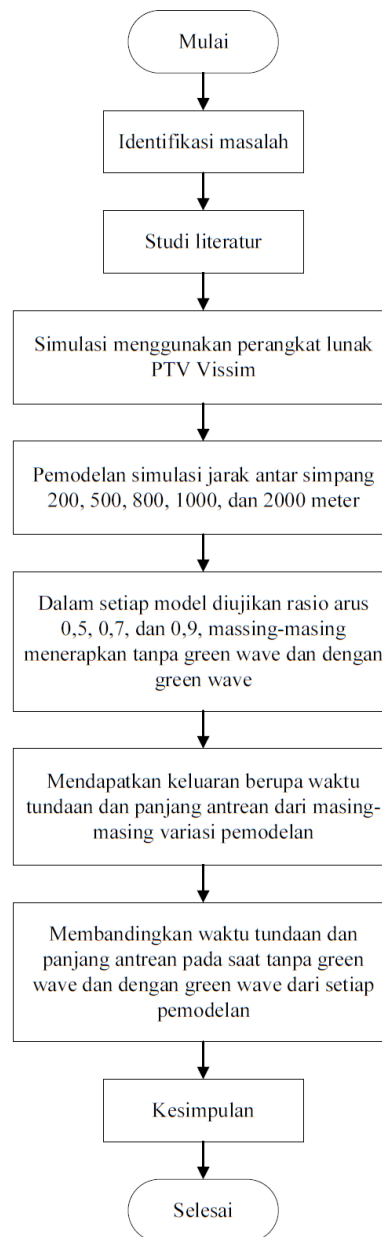
Bab ini berisi analisis data yang didapatkan dari pemodelan.

5. Bab 5: Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil analisis dan saran dari hasil penelitian.

1.7 Diagram Alir Penelitian

Tahap-tahap pengerjaan skripsi ini dapat dilihat pada diagram alir yang ditunjukkan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Diagram alir penelitian