

TUGAS AKHIR

**ANALISIS MODEL PANJANG ANTRIAN PADA PERSIMPANGAN
BERSINYAL**

**(STUDI KASUS : PERSIMPANGAN JL. RAYA GADANG – JL. SATSUI
TUBUN, JL. GADANG BUMIAYU)**



Disusun Oleh:

HERMANUS RICKY ERODIAS ENDO

(1621051)

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2022

LEMBAR PERSETUJUAN

ANALISIS MODEL PANJANG ANTRIAN PADA
PERSIMPANGAN BERSINYAL
(STUDI KASUS : PERSIMPANGAN JL. RAYA GADANG – JL.
SAT SUI TUBUN, JL. GADANG BUMIAYU)

Oleh :

HERMANUS RICKY ERODIAS ENDO

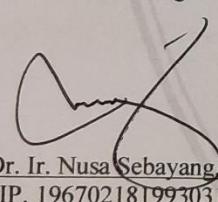
16.21.051

Telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan
Pada Tanggal 16 Februari 2022

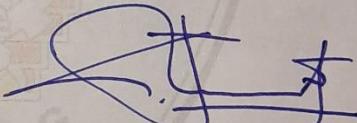
Menyetujui,

Dosen Pembimbing :

Pembimbing I


Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT
NIP. 196702181993031002

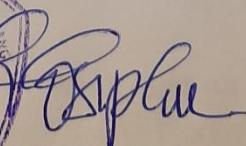
Pembimbing II


Ir. Eding Iskak Imananto, MT
NIP. 196605061993031004

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1


Institut Teknologi Nasional Malang


Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT
NIP.Y.103 030 0383

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
ANALISIS MODEL PANJANG ANTRIAN PADA PERSIMPANGAN
BERSINYAL

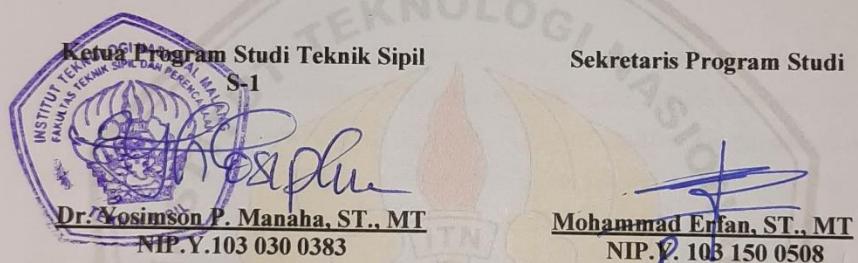
(STUDI KASUS : PERSIMPANGAN JL. RAYA GADANG – JL. SATSUI
TUBUN, JL. GADANG BUMIAYU)

Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Pengaji Ujian Tugas
Akhir Jenjang Strata (S-1) Pada Tanggal 16 Februari 2022 Dan
Diterima Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Sipil S-1

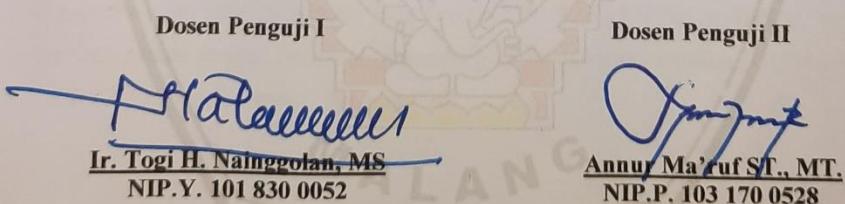
Disusun oleh :
HERMANUS RICKY ERODIAS ENDO

16.21.051

Disahkan Oleh :



Anggota Pengaji :



PROGRAM TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2022

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang sudah melimpahkan segala anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **“ANALISIS MODEL PANJANG ANTRIAN PADA PERSIMPANGAN BERSINYAL STUDI KASUS : PERSIMPANGAN JL. RAYA GADANG – JL. SATSUI TUBUN, JL. GADANG BUMIAYU”**.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang merupakan syarat untuk kelulusan Program Studi Teknik Sipil S-1 ITN Malang. Tak lupa penyusun menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar – besarnya karena telah membantu baik moril dan materi kepada:

1. Bapak Dr. Yosimson P. Manaha, MT selaku Ketua Prodi Teknik Sipil S1 Institut Teknologi Nasional Malang
2. Bapak Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT selaku dosen pembimbing 1 yang sudah memberikan saran dan masukan
3. Bapak Ir. Eding Iskak Imananto, MT selaku dosen pembimbing 2 yang sudah memberikan saran dan masukan
4. Orang tua, keluarga serta teman-teman angkatan 2016 yang selalu mendukung baik secara moral maupun material

Penyusun menyadari bahwa dalam penyelesaian Tugas Akhir ini masih ada kekurangan. Untuk itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan semoga Tugas Akhir ini bermanfaat.

Malang, Februari 2022

Hermanus Ricky Erodias Endo
NIM 1621051

LEMBAR KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : HERMANUS RICKY ERODIAS ENDO
NIM : 16.21.051
Program Studi : Teknik Sipil S-I
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir saya dengan judul:

**"ANALISIS MODEL PANJANG ANTRIAN PADA PERSIMPANGAN
BERSINYAL
(STUDI KASUS : PERSIMPANGAN JL. RAYA GADANG – JL. SATSUI
TUBUN, JL. GADANG BUMIAYU) "**

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam Naskah Tugas Akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis terkutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari di dalam naskah TUGAS AKHIR ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia TUGAS AKHIR ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, 17 November 2022



HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan rahmat, pertolongan dan anugerah-Nya melalui orang-orang yang membimbing dan mendukung dengan berbagai cara sehingga penulis dapat menulis dan menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mempersembahkan skripsi yang telah penulis susun ini kepada :

1. Bapak Lazarus Endo dan Ibu Maria Do Rosario Amaral Silva, yang selalu memberikan cinta, kasih sayang dan doa restu yang tiada henti kepada anaknya, serta Trinitas, Christian, dan Casmiro yang telah memberikan semangat dan keceriaan dalam menyelesaikan penulisan ini.
2. Dosen pembimbing Bapak Ir. Nusa Sebayang, M.T dan, Ir. Eding Iskak Imananto, MT sebagai pembimbing saya, terima kasih banyak atas segala upayamu dalam membimbing saya menyelesaikan Tugas Akhir ini. Kini setelah masa perjuangan itu berlalu, aku bersyukur menjadi salah satu bimbinganmu. Sekali lagi kuucapkan terima kasih untuk semua kritikan dan tuntutan yang telah kau berikan.
3. Seluruh teman-teman Angkatan 2016, Orang muda katolik St. Kristoforus, Paduan suara Allegro choir serta kakak dan adik tingkat yang selalu bersedia untuk bertukar pikiran dan memberi motivasi tiada henti.
4. Untuk team survey saya terkhususnya teman-teman saya yang berasal dari NTT. Terima kasih atas bantuan yang tak kenal lelah dari kalian untuk survey data walaupun harus menempuh perjalanan jauh. Tanpa kalian mungkin saya tidak akan bisa mendapatkan data-data yang saya butuhkan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Institusi Teknologi Nasional Malang tempat penulis menuntut ilmu.
6. Kepada pembaca yang budiman semoga skripsi ini dapat memberikan sedikit wawasan yang dapat berguna kelak.

ABSTRAK

Hermanus R E Endo, 2021 “Analisis model panjang antrian pada persimpangan bersinyal studi kasus persimpangan Jl. Raya Gadang, Jl. Satsui Tubun dan Jl. Gadang Bumiayu” Dosen Pembimbing I: Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT, Dosen Pembimbing II: Ir. Eding Iskak Imananto, MT.

Kemacetan yang terjadi di Kota Malang umumnya disebabkan oleh meningkatnya mobilitas pergerakan volume kendaraan di setiap tahunnya meningkat, dan tidak diimbangi dengan kapasitas jalan yang tersedia, sehingga penelitian ini menggunakan metode analisa yang tertera pada PKJI 2014. Dan sebagai pembanding penelitian ini juga menggunakan analisa statistik regresi linear berganda untuk memperteliti variabel-variabel tertentu yang terdapat pada PKJI 2014. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui besar antrian dan tundaan akibat lampu lalu lintas pada persimpangan bersinyal di Jalan Raya Gadang, Jalan Satsu Tubun dan Jalan Gadang Bumiayu Kota Malang.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode PKJI 2014 dan metode analisa regresi linear. Data yang digunakan yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil survey langsung dilapangan selama 3 hari pengamatan berupa data geometrik jalan dan data volume lalulintas.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi 4 variabel X1 (C), X2 (NQmax), X3 (DS), X4 (GR) dengan kriteria model PKJI 2014 adalah model yang digunakan untuk dilakukannya perbandingan untuk menentukan model terbaik, yang ditunjukkan melalui analisa regresi dengan anova dan uji korelasi yang menunjukkan nilai signifikan yang diperoleh nilai $r = 0.775$. koefisien determinasinya $r^2 = 0.775^2 = 0.601$, dengan nilai tersebut dapat digolongkan relevan sesuai dengan tingkat hubungan yang diterapkan pada tabel pedoman interpretasi koefisien korelasi yang dikategorikan antara 0.60 – 0.799 memiliki tingkat hubungan yang kuat. Model yang didapatkan adalah sebagai berikut: $Y = -392,199 + 0,162X1 + 1,454X2 + 14,876X3 + 799,629X4$ dan kemudian model tersebut diinput kedalam variabel PKJI dan didapatkan persamaan regresi sebagai berikut $PA = -392,199 + 0,162C + 1,454NQmax + 14,876DS + 799,629GR$ Model regresi menunjukkan bahwa PA, C, NQ, GR dan DJ merupakan faktor yang mempengaruhi kinerja lalulintas. Kedua metode memiliki nilai simpangan rata-rata yang berbeda sedangkan pada model regresi linear mempunyai nilai yang di peroleh lebih kecil dengan nilai simpangan total 31,089 dibandingkan dengan hasil analisa PKJI dengan nilai simpangan total 304,01, dengan nilai rata-rata simpangan pada PKJI didapatkan 8,46 dan nilai simpangan rata - rata pada model didapatkan 0,86. Demikian dapat disimpulkan bahwa pada analisa perbandingan ketelitian model pada kedua metode tersebut model regresi linear yang memberikan akurasi dan ketelitian yang lebih baik jika dibandingkan dengan metode PKJI

Kata kunci: Regresi linear, Model panjang antrian, Kapasitas, Rasio Hijau, Derajat kejemuhan, Tundaan, Simpang bersinyal.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBARAN PERSETUJUAN.....	ii
LEMBARAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBARAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Masalah.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
1.7 Ruang Lingkup.....	5
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Studi-studi Terdahulu.....	6
2.2 Persimpangan.....	12
2.3 Simpang APILL.....	16
2.4 Data Masukan Lalu Lintas.....	17
2.4.1 Data Masukan Lalu Lintas.....	17
2.5 Penentu Waktu Isyarat.....	19
2.5.1 Arus Jenuh.....	19
2.5.2 Faktor Penyesuaian Belok Kanan.....	23
2.5.3 Faktor Penyesuaian Gerekana Belok Kiri.....	23

2.5.4	Waktu Siklus Dan Waktu Hijau.....	24
2.5.5	Derajat Kejenuhan (DJ).....	26
2.5.6	Kinerja Lalu Lintas Simpang APILL.....	26
2.6	Antrian.....	26
2.6.1	Panjang Antrian.....	27
2.6.2	Rasio Kendaraan Henti.....	29
2.6.3	Tundaan.....	30
2.6.4	Tundaan Geometri (TG).....	33
2.7	Tingkat Pelayanan Simpang.....	33
2.8	Klasifikasi Jalan.....	36
2.8.1	Jalan Menurut Fungsi.....	36
2.8.2	Jalan Menurut Statusnya.....	37
2.8.3	Status Jalan Pada Simpang 4 Jl. Raya Gadang.....	40
2.9	Analisa Regresi.....	40
2.9.1	Regresi Ganda.....	41
2.10	Analisis Uji Korelasi.....	42
2.10.1	Korelasi Parsial.....	43
2.10.2	Korelasi Ganda.....	43
2.11	Validitas.....	44
2.11.1	Pengujian Validitas Eksternal.....	44
2.12	Uji Anova (F).....	45
2.13	Uji Ketelitian Model.....	47
BAB III.....		48
METODOLOGI PENELITIAN.....		48
3.1	Lokasi Penelitian.....	48
3.2	Metode Pengambilan Data.....	50
3.2.1	Survey.....	50
3.2.2	Data Primer.....	51
3.2.3	Data Sekunder.....	52
3.3	Langkah Pengambilan Data.....	52
3.4	Metode Analisis Data.....	56

3.5	Prosedur perhitungan untuk analisis operasional dan perencanaan.....	56
3.5.1	Langkah Panjang Antrian, PA.....	56
3.5.2	Langkah Jumlah Kendaraan Terhenti.....	59
3.5.3	Langkah Tundaan.....	60
3.6	Kerangka Umum Pendekatan.....	61
BAB IV.....		62
ANALISA DAN PEMBAHASAN.....		62
4.1.	Data Sekunder.....	62
4.1.1	Jumlah Penduduk.....	62
4.2.	Data Primer.....	62
4.2.1	Dimensi Geometrik.....	62
4.2.2	Fase dan Konfigurasi Waktu Sinyal.....	63
4.2.3	Pengolahan Volume Arus Lalu Lintas.....	64
4.3.	Analisis Model PA Pada persimpangan Bersinyal (metode PKJI 2014)....	77
BAB V.....		114
KESIMPULAN DAN SARAN.....		114
5.1	Kesimpulan.....	114
5.2	Saran.....	114
5.2.1	Teknis.....	114
5.2.2	Akademik.....	115
DAFTAR PUSTAKA.....		116
LAMPIRAN.....		118