

**MANAJEMEN DAN REKAYASA LALU LINTAS PADA
SIMPANG BERSINYAL (STUDI KASUS SIMPANG
JEMBATAN SOEKARNO HATTA,
KOTA MALANG)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian
Persyaratan dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Progam Studi Teknik Sipil**



YOHANES HENDRIKUS OBA MEKO

20041000042

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERDEKA MALANG**

2024

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Yohanes Hendrikus Oba Meko

NIM : 20041000042

Tanda Tangan:



Tanggal : 10 Juli 2024

HALAMAN PENGESAHAN

MANAJEMEN DAN REKAYASA LALU LINTAS PADA SIMPANG BERSINYAL (STUDI KASUS SEGMENT JEMBATAN SOEKARNO HATTA, KOTA MALANG)

Dipersiapkan dan disusun oleh :
YOHANES HENDRIKUS OBA MEKO

20041000042

Telah dipertahankan dewan penguji

Pada 10 Juli 2024

Susunan Dewan Penguji

| | | |
|------------------|---------------------------------|---------|
| Dosen Penguji I | : Ir. Achmad Fadillah, M.T | (.....) |
| Dosen Penguji II | : Zaid D Zubizaretta, ST., M.T. | (.....) |
| Dosen Saksi | : Muh. Mahesa R., SST, MT | (.....) |

Memeriksa Dan Menyetujui :

Dosen Pembimbing I


(Zaid D. Zubizaretta, ST., M.T.)

NIDN. 0719089301

Dosen Pembimbing II


(Bunga Rahmasari S, ST., M.T.)

NIDN. 0703029303

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu Persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana teknik.

Malang, 10 Juni 2024

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil


(Dr. Ninik Catur Endang Yulianti, S.T., M.T.)
NIDN.0004097002

KATA PENGANTAR

Segala pujian dan rasa syukur saya tujukan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan berkat dan hidayah-Nya, sehingga penulis memperoleh kemudahan serta kelancaran dalam menyelesaikan tugas akhir ini sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Sipil (S.T) pada Fakultas Teknik Sipil Universitas Merdeka Malang. Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki. Namun, penulis berharap bahwa tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri dan pihak lain pada umumnya. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini, mulai dari pelaksanaan hingga penyusunan laporan. Penulis juga menyadari bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak, penulisan tugas akhir ini tidak akan terlaksana. Dengan segala rasa hormat, penulis ingin mengucapkan terima kasih tak terhingga kepada:

1. Tuhan yang maha Esa karena telah memberkati serta menyertai saya dalam proses tahap perkuliahan sampai dengan penyusunan dan ujian Tugas Akhir ini bisa berjalan sesuai dengan rencana yang telah Tuhan siapkan dan atur kepada saya.
2. Orang Tua yang telah memberikan doa, semangat dan nasihat agar saya bisa melewati semua proses,tahapan sampai dengan penyusunan dan ujian Tugas Akhir saya bisa berawal dan berakhir dengan baik.
3. Ibu Dr. Ninik Catur Endah Yulianti, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil beserta jajaran Fakultas Teknik Sipil Universitas Malang yang telah membimbing dan memberikan sarana pembelajaran secara langsung sehingga penyusun tugas akhir berhasil menyelesaikan perkuliahan dengan baik;
4. Bapak Zaid Dzulkarnain Z.,ST,MT. selaku Pembimbing I dan Ibu Bunga Rahmasari S,ST,MT selaku Pembimbing II yang telah dengan sabar memberikan arahan, nasehat, serta bimbingannya dimulai dari proses awal hingga akhir penyusunan tugas akhir sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik;
5. Segenap Dosen dan Staf Pengajar di Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan bekal, teladan, serta motivasi sehingga mengantarkan pada penyusunan tugas akhir yang terbaik;
6. Bagi keluarga yang telah memberi saya dukungan doa dan semangat kepada saya dalam penyusunan sampai dengan akhir ujian Tugas Akhir bisa terlaksana dengan baik.
7. Para sahabat dan teman Teknik Sipil angkatan 2020 yang sudah memberikan saya dukungan.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini sangat sederhana dan masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran sangat penulis harapkan. Akhirnya penulis berharap semoga tugas akhir ini bisa menjadi informasi dan bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkan.

Malang, 24 April 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'YHM', written in a cursive style.

Yohanes Hendrikus Oba Meko

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yohanes Hendrikus Oba Meko

NIM : 20041000042

Jenis Tugas Akhir : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

MANAJEMEN DAN REKAYASA LALU LINTAS PADA SIMPANG BERSINYAL (STUDI KASUS SEGMENT JEMBATAN SOEKARNO HATTA, KOTA MALANG)

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Malang

Pada tanggal : 10 Juli 2024

Yang menyatakan



(Yohanes Hendrikus Oba Meko)

**MANAJEMEN DAN REKAYASA LALU LINTAS PADA SIMPANG
BERSINYAL (STUDI KASUS SEGMENT JEMBATAN SOEKARNO HATTA,
KOTA MALANG)**

Yohanes Hendrikus Oba Meko, Zaid Dzulkamain Zubizaretta, Bunga Rahmasari
Suhartono.

ABSTRAK

Kemacetan lalu lintas di simpang tiga Jalan Soekarno Hatta, Kota Malang, khususnya pada segmen jembatan, merupakan tantangan utama dalam pengelolaan transportasi perkotaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah tersebut dengan menerapkan strategi rekayasa lalu lintas yang inovatif dan efektif. Salah satu pendekatan yang diusulkan adalah penambahan waktu merah pada fase 1 pendekat utara dan pengalihan APILL sebelum memasuki segmen jembatan. Studi ini menggunakan analisis dan rekayasa lalu lintas untuk mengevaluasi dan memperbaiki kinerja simpang tiga tersebut. Waktu merah semua pada fase 1 disesuaikan menjadi 30 detik, sedangkan total waktu siklus simpang diatur menjadi 136 detik. Evaluasi dilakukan dengan memperhatikan derajat kejenuhan lalu lintas yang turun 0,17% pada pendekat utara dan 0,05% pada pendekat timur dengan waktu tundaan total pada pendekat utara 27,0 det.smp dan untuk pendekat timur 478,1 det.smp. Implikasi dari penelitian ini adalah pentingnya penggunaan strategi rekayasa lalu lintas yang adaptif untuk meningkatkan efisiensi pada persimpangan, khususnya di kota-kota padat seperti Kota Malang. Langkah-langkah ini dapat menjadi dasar bagi kebijakan pengelolaan lalu lintas yang lebih baik di masa depan.

Kata kunci: Rekayasa lalu lintas, segmen jembatan Soekarno Hatta, Waktu Merah Semua.

**MANAJEMEN DAN REKAYASA LALU LINTAS PADA SIMPANG
BERSINYAL (STUDI KASUS SEGMENT JEMBATAN SOEKARNO HATTA,
KOTA MALANG)**

Yohanes Hendrikus Oba Meko, Zaid Dzulkamain Zubizaretta, Bunga Rahmasari
Suhartono.

ABSTRACT

Traffic congestion at the intersection of Jalan Soekarno Hatta, Malang City, especially on the bridge segment, is a major challenge in managing urban transportation. This research aims to overcome this problem by implementing innovative and effective traffic engineering strategies. One proposed approach is to add red time to phase 1 of the northern approach and divert APILL before entering the bridge segment. This study uses traffic analysis and engineering to evaluate and improve the performance of these three intersections. All red times in phase 1 are adjusted to 30 seconds, while the total intersection cycle time is set to 136 seconds. The evaluation was carried out by paying attention to the degree of traffic saturation which decreased by 0.17% on the northern approach and 0.05% on the eastern approach with a total delay time on the northern approach of 27.0 sec.pcu and for the eastern approach of 478.1 sec.pcu. The implication of this research is the importance of using adaptive traffic engineering strategies to increase efficiency at intersections, especially in dense cities such as Malang City. These steps can form the basis for better traffic management policies in the future.

Keywords: Traffic engineering, Soekarno Hatta bridge segment, All Red Time.

DAFTAR ISI

| | |
|---------------------------------------------|------------|
| COVER..... | i |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS..... | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iii |
| KATA PENGANTAR..... | iv |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN..... | vi |
| ABSTRAK..... | vii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR..... | xi |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3. Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4. Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.5. Manfaat penelitian..... | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1. Geometri jalan..... | 4 |
| 2.2. Rekayasa lalu lintas..... | 5 |
| 2.3. Pengertian Persimpangan..... | 5 |
| 2.4. Jenis-Jenis Simpang | 6 |
| 2.5. Simpang Bersinyal..... | 8 |
| 2.6. Konflik Pada Persimpangan..... | 9 |
| 2.7. Kapasitas simpang bersinyal..... | 13 |
| 2.8. Penentuan Lebar Pendekat Efektif..... | 14 |
| 2.9. Arus jenuh | 16 |
| 2.10. Faktor Penyesuaian | 19 |
| 2.11. Waktu siklus..... | 24 |
| 2.12. Derajat Kejenuhan..... | 24 |
| 2.13. Tundaan..... | 24 |
| 2.14. Penelitian Terdahulu | 27 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 29 |
| 3.1 Lokasi Penelitian | 29 |
| 3.2 Tahapan Persiapan | 30 |
| 3.3 Pengumpulan Data..... | 30 |
| 3.4 Peralatan..... | 34 |

| | | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------|
| 3.5 | Analisis Data | 35 |
| 3.6 | Alternatif Penyelesaian..... | 55 |
| 3.7 | Bagan Alir Penelitian..... | 56 |
| 3.8 | Form Penelitian. | 57 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | | 59 |
| 4.1 | Data Geometrik | 59 |
| 4.3 | Data Survey Lalu Lintas..... | 61 |
| 4.4 | Data Waktu Sinyal | 68 |
| 4.5 | Data Waktu Tempuh Kendaraan | 68 |
| 4.6 | Lebar Pendekat Efektif..... | 70 |
| 4.7 | Penentuan Arus Jenuh..... | 70 |
| 4.7.1 | Faktor Hambatan Samping..... | 71 |
| 4.7.2 | Faktor Ukuran Kota..... | 72 |
| 4.7.3 | Faktor Koreksi Akibat Kelandaian Jalur Pendekat | 73 |
| 4.7.4 | Faktor Koreksi akibat Parkir (FP) | 74 |
| 4.7.5 | Faktor Koreksi Akibat Arus Lalu Lintas Belok Kiri..... | 75 |
| 4.8 | Nilai dasar arus jenuh (Jo)..... | 76 |
| 4.9 | Rasio Arus (Rq/j) | 76 |
| 4.10 | Rasio Fase (Rf)..... | 77 |
| 4.11 | Kapasitas (C) | 78 |
| 4.12 | Derajat kejenuhan (Dj) | 79 |
| 4.13 | Panjang Antrian (Pa) | 79 |
| 4.14 | Tundaan Lalu Lintas (TL)..... | 80 |
| 4.15 | Tundaan Geometri (TG)..... | 81 |
| 4.16 | Tundaan Rata-Rata (T)..... | 81 |
| 4.17 | Tundaan Total | 82 |
| 4.18 | Data Form SA I - V | 83 |
| 4.19 | Rekayasa Lalu Lintas Pada Simpang 3 Jalan Soekarno Hatta. | 88 |
| 4.20 | Analisis Rekayasa Lalu Lintas | 88 |
| 4.21. | Waktu Siklus Rekausa Lalu Lintas | 92 |
| BAB V PENUTUP..... | | 98 |
| 5.1 | Kesimpulan..... | 98 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 100 |
| LAMPIRAN..... | | 102 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 Simpang Sebidang..... | 7 |
| Gambar 2. 2 Simpang Tidak Sebidang | 8 |
| Gambar 2. 3 Konflik Primer dan Sekunder Pada Simpang 4 Lengan..... | 9 |
| Gambar 2. 4 Pendekat dan Sub-Pendekat.4 Lengan | 10 |
| Gambar 2. 5 Urutan Waktu Menyala Isyarat Pada Pengaturan APILL Dua Fase | 11 |
| Gambar 2. 6 Tipikal Pengaturan Fase APILL Pada Simpang 3..... | 11 |
| Gambar 2. 7 Lebar Pendekat Dengan dan Tanpa Pulau Lalu Lintas | 14 |
| Gambar 2. 8 Faktor koreksi untuk belok kanan (FRT) pada pendekat tipe P dengan jalan dua arah, dan LE ditentukan oleh LM. | 17 |
| Gambar 2. 9 Faktor Koreksi Untuk Belok Kiri (FLT) pada pendekat tipe P tanpa BKiJT, dan LE ditentukan oleh LM..... | 18 |
| Gambar 2. 10 Arus Jenuh Dasar Untuk Pendekat Terlindung (Tipe P)..... | 18 |
| Gambar 2. 11 Faktor Penyesuaian Untuk Kelandaian (FG).Gambar..... | 21 |
| Gambar 2. 12 Faktor Penyesuaian Rasio Arus Belok Kiri..... | 22 |
| Gambar 2. 13 Faktor Penyesuaian Rasio Arus Belok Kanan..... | 23 |
| Gambar 2. 14 Grafik Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor (Fmi)..... | 23 |
| Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian..... | 29 |
| Gambar 3. 3 Kondisi Lokasi Penelitian | 29 |
| Gambar 3. 4 Peta Lokasi | 32 |
| Gambar 3. 5 Titik Surveyor Kecepatan..... | 34 |
| Gambar 3. 6 Penentuan Tipe Pendekat. | 37 |
| Gambar 3. 7 Arus Jenuh Dasar Tipe Pendekat Tak Terlindung (O) Tanp Lajur Belok | 39 |
| Gambar 3. 8 Arus Jenuh Dasar Tipe Pendekat Tak Terlindung (O) Tanp Lajur Belok | 40 |
| Gambar 3. 9 Arus Jenuh Dasar Tipe Pendekat Tak Terlindung (O) Tanp Lajur Belok | 41 |
| Gambar 3. 10 Arus Jenuh Dasar Tipe Pendekat Tak Terlindung (O) Tanp Lajur Belok | 42 |
| Gambar 3. 11 Arus Jenuh Dasar Tipe Pendekat Tak Terlindung (O) Tanp Lajur Belok..... | 43 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Gambar 3. 12 Arus Jenuh Dasar Tipe Pendekat Tak Terlindung (O) Tanp Lajur Belok | 44 |
| Gambar 3. 13 Arus Jenuh Dasar Tipe Pendekat Tak Terlindung (O) Tanp Lajur Belok | 45 |
| Gambar 3. 14 Arus Jenuh Dasar Tipe Pendekat Tak Terlindung (O) Tanp Lajur Belok | 46 |
| Gambar 3. 15 Faktor Koreksi Untuk Kelandaian (FG) | 48 |
| Gambar 3. 16 Faktor FBKi Untuk Pendekat Tipe P Tanpa BkiJT Dan LE Ditentukan Oleh LM..... | 49 |
| Gambar 3. 17 Jumlah Kendaraan Tersisa (SMP) Dari Fase Sebelumnya..... | 52 |
| Gambar 3. 18 Jumlah Kendaraan Yang Datang Kemudian Antri Pada Fase Merah. | 52 |
| Gambar 3. 19 Bagan Alir | 56 |
| Gambar 3. 20 Form Pencacahan | 57 |
| Gambar 3. 21 Form Survey Kecepatan Lalu Lintas..... | 58 |
| Gambar 4. 1 Geomtri simpang eksisting..... | 60 |
| Gambar 4. 2 Data LHR Jam 11:00 – 14:00 27 April 2024 | 64 |
| Gambar 4. 3Data LHR Jam 06:00 – 09:00 27 April 2024 Dalam SMP/jam | 64 |
| Gambar 4. 4Data LHR Jam 16:00 – 20:00 27 April 2024 Dalam SMP/jam | 65 |
| Gambar 4. 5Data LHR Jam 06:00 – 09:00 29 April 2024 Dalam SMP/jam | 65 |
| Gambar 4. 6 Data LHR Jam 16:00 – 20:00 29 April 2024 Dalam SMP/jam | 66 |
| Gambar 4. 7 Data LHR Jam 11:00 – 14:00 29 April 2024 | 66 |
| Gambar 4. 8 Data LHR Jam 06:00 – 09:00 1 Mei 2024 Dalam SMP/jam | 67 |
| Gambar 4. 9 Data LHR Jam 11:00 – 14:00 1 Mei 2024 | 67 |
| Gambar 4. 10 Data LHR Jam 16:00 – 20:00 1 Mei 2024 Dalam SMP/jam | 68 |
| Gambar 4. 11 Faktor Koreksi Akibat Kelandaian Jalur Pendekat | 74 |
| Gambar 4. 12 Form SA-I | 84 |
| Gambar 4. 13 Form SA-II..... | 85 |
| Gambar 4. 14 Form SA-IV..... | 86 |
| Gambar 4. 15 Form SA - V..... | 87 |
| Gambar 4. 16 Geometri Rekayasa Simpang | 91 |
| Gambar 4. 17 Waktu Siklus Rekayasa Lalu Lintas..... | 93 |

| | |
|-----------------------------------------------------------|------------|
| Gambar 4. 18 FORM SA-I Rekayasa Lalu Lintas | 94 |
| Gambar 4. 19 Form SA-II Rekayasa Lalu Lintas | 95 |
| Gambar 4. 20 Form SA-IV Rekayasa Lalu Lintas | 96 |
| Gambar 4. 21 Form SA-V Rekayasa Lalu Lintas | 97 |
| Gambar 4. 22 Geometri Rekayasa Simpang 4..... | 104 |

DAFTAR TABEL

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 Nilai Normal Waktu Antar Hijau..... | 12 |
| Tabel 2. 2 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCS)..... | 20 |
| Tabel 2. 3 Faktor Koreksi Untuk Tipe Lingkungan, Hambatan Samping, Dan Kendaraan Tak Bermotor (FHS)..... | 20 |
| Tabel 3. 1 Faktor Koreksi Ukuran Kota (FUK) | 47 |
| Tabel 3. 2 Faktor Hambatan Samping..... | 47 |
| Tabel 4. 1 Geometri Simpang 3 Jalan Soekarno Hatta | 60 |
| Tabel 4. 2 Data Waktu Sinyal | 68 |
| Tabel 4. 3 Data Waktu Tempuh Kendaraan..... | 69 |
| Tabel 4. 4 Nilai LE..... | 70 |
| Tabel 4. 5 Arus Jenuh..... | 71 |
| Tabel 4. 6 Hambatan Samping | 72 |
| Tabel 4. 7 Faktor Hambatan Samping (FHS)..... | 72 |
| Tabel 4. 8 Faktor Ukuran Kota | 73 |
| Tabel 4. 9 Faktor Ukuran Kota (Fuk)..... | 73 |
| Tabel 4. 10 Faktor Kelandaian | 74 |
| Tabel 4. 11 Faktor Parkir | 75 |
| Tabel 4. 12 Faktor Koreksi Akibat Belok Kiri..... | 75 |
| Tabel 4. 13 Nilai Dasar Arus Jenuh | 76 |
| Tabel 4. 14 Nilai Rasio Arus..... | 77 |
| Tabel 4. 15 Rasio Fase | 77 |
| Tabel 4. 16 Nilai Kapasitas (smp/jam)..... | 78 |
| Tabel 4. 17 Nilai Derajat Kejenuhan (Dj)..... | 79 |
| Tabel 4. 18 Nilai Panjang Antrian (PA)..... | 80 |
| Tabel 4. 19 Nilai Tundaan Lalu Lintas | 81 |
| Tabel 4. 20 Nilai Tundaan Geometri..... | 81 |
| Tabel 4. 21 Nilai Tundaan Rata-Rata..... | 82 |
| Tabel 4. 22 Nilai Tundaan Total | 83 |
| Tabel 4. 23 Derajat Kejenuhan Rekayasa Lalu Lintas | 93 |
| Tabel 4. 24 Perbandingan Derajat Kejenuhan Kondisi Eksisting Dan Rekayasa Lalu Lintas..... | 93 |