



**STUDI ANALISIS KINERJA SIMPANG EMPAT
MENGUNAKAN METODE MKJI 1997 DAN *SOFTWARE*
PTV VISSIM 2022 (STUDI KASUS: JL. K.H HASYIM ASHARI
– JL. ADE IRMA SURYANI – JL. ARIF MARGONO – JL.
BRIGJEN KATAMSO) KOTA MALANG**

SKRIPSI

**“Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Strata Satu (S1) Pada Program Teknik Sipil”**



Disusun Oleh:

MUHAMMAD SHOFI'I

NIM 21501051076

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2023**

RINGKASAN

Muhammad Shofi'i (21501051076), Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Studi Analisis Kinerja Simpang Empat Menggunakan Metode MKJI 1997 Dan *Software* PTV VISSIM 2022 (Studi Kasus: Jl. K.H Hasyim Ashari – Jl. Ade Irma Suryani – Jl. Arif Margono – Jl. Brigjen Katamso) Kota Malang, Dosen Pembimbing I: Ir. Bambang Suprpto., M.T. Dan Pembimbing II: Anang Bakhtiar.ST., M.T.

Simpang jalan yang sudah tidak mampu menampung volume lalu lintas akibat tingginya laju pertumbuhan jumlah kendaraan, hingga menimbulkan kemacetan dan antrian kendaraan yang panjang. hal ini sangat mempengaruhi kenyamanan dalam berkendara hingga mengakibatkan turunnya tingkat pelayanan jalan pada simpang secara keseluruhan. Untuk itu perlu dilakukan evaluasi atau analisis terhadap kinerja simpang guna menjadi bahan pertimbangan dalam menentukan kebijakan untuk meningkatkan kembali kualitas pelayanan simpang. Digunakan data Lalu lintas kendaraan serta data geometrik simpang untuk melakukan analisis kinerja simpang, menggunakan metode MKJI 1997 dan software PTV Vissim 2022 sebagai acuan analisis dan perhitungannya.

Simpang empat bersinyal Jl. K.H Hasyim Ashari – Jl. Ade Irma Suryani – Jl. Arif Margono – Jl. Brigjen Katamso Kota Malang memiliki 3 fase pengaturan rambu lalu lintas dengan waktu siklus 104 detik. Hasil analisis simpang menggunakan MKJI 1997 diperoleh nilai derajat kejenuhan sebesar 0,64 pada Jl. K.H Hasyim Ashari, 0,93 pada Jl. Ade Irma Suryani, 0,87 pada Jl. Arif Margono, dan 0,98 pada Jl. Brigjen Katamso. Nilai panjang antrian untuk Jl. K.H Hasyim Ashari adalah sebesar 60,73 m, Jl. Ade Irma Suryani sebesar 112,14 m, Jl. Arif Margono sebesar 182,79 m, dan Jl. Brigjen Katamso sebesar 195,29 m. Nilai tundaan simpang rata-rata (D_i) sebesar 47,25 det/smp sehingga masuk dalam kategori tingkat pelayanan / level of service (LoS) E.

Hasil analisis simulasi simpang menggunakan PTV VISSIM 2022 *Student Version* menghasilkan panjang antrian rata-rata (Q_{Len}) sebesar 23,10 m, panjang antrian maksimal rata-rata (Q_{Lenmax}) sebesar 69,49 m dan waktu tundaan sebesar 51,75 det/smp sehingga masuk dalam kategori tingkat pelayanan / level of service (LoS) E.

Kata Kunci: (1) Lalu lintas (*Traffic*), (2) Kemacetan, (3) Simpang Bersinyal, (4) Perempatan Kasin, Kota Malang (5) MKJI 1997, (6) PTV Vissim.

SUMMARY

Muhammad Shofi'i (21501051076), Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang, Study of Performance Analysis of Intersection Using the 1997 MKJI Method and PTV VISSIM 2022 Software (Case Study: Jl. K.H Hasyim Ashari – Jl. Ade Irma Suryani – Jl. Arif Margono – Jl. Brigjen Katamso) Malang City, Advisor I: Ir. Bambang Suprpto., M.T. And Supervisor II: Anang Bakhtiar.ST., M.T.

Intersections that are no longer able to accommodate traffic volume due to the high rate of growth in the number of vehicles, causing congestion and long queues of vehicles. this greatly affects driving comfort resulting in a decrease in the level of road service at the intersection as a whole. For this reason, it is necessary to evaluate or analyze the performance of the intersection to be taken into consideration in determining policies to improve the quality of intersection service. Vehicle traffic data and intersection geometric data are used to analyze intersection performance, using the MKJI 1997 method and PTV Vissim 2022 software as a reference for analysis and calculations.

Signalized intersection of four Jl. K.H Hasyim Ashari – Jl. Ade Irma Suryani – Jl. Arif Margono – Jl. Brigadier General Katamso Malang City has 3 phases of setting traffic signs with a cycle time of 104 seconds. The results of the intersection analysis using MKJI 1997 obtained a degree of saturation value of 0.64 on Jl. K.H Hasyim Ashari, 0.93 at Jl. Ade Irma Suryani, 0.87 at Jl. Arif Margono, and 0.98 on Jl. Brigadier General Katamso. The queue length value for Jl. K.H Hasyim Ashari is 60.73 m, Jl. Ade Irma Suryani of 112.14 m, Jl. Arif Margono of 182.79 m, and Jl. Brigadier General Katamso is 195.29 m. The average intersection delay value (D_i) is 47.25 sec/pcu so that it is included in the level of service (LoS) E category.

The results of the intersection simulation analysis using PTV VISSIM 2022 Student Version produce an average queue length (Q_{Len}) of 23.10 m, an average maximum queue length (Q_{Lenmax}) of 69.49 m and a delay time of 51.75 sec/smp so that included in the category of service level / level of service (LoS) E

Keyword: (1) Jam (Traffic), (2) Congestion,
(3) Signalized Intersection, (4) Kasin Crossroad, Malang City
(5) MKJI 1997, (6) PTV Vissim 2022.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia memiliki angka pertumbuhan kendaraan yang cukup tinggi. Badan Pusat Statistik (2018) menyebutkan bahwa pertumbuhan kendaraan di Indonesia pada tahun 2014 sampai tahun 2018 sebesar 8,19% per tahun. Tingginya angka pertumbuhan kendaraan tersebut merupakan salah satu penyebab terjadinya kemacetan lalu lintas pada beberapa ruas jalan atau persimpangan. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik menyebutkan bahwa kendaraan dengan jumlah terbanyak adalah kendaraan pribadi berupa sepeda motor dan mobil penumpang.

Transportasi merupakan salah satu elemen penting dari suatu daerah perkotaan. Fasilitas transportasi memiliki potensi untuk mengendalikan arah dan besarnya perkembangan kota sehingga perencanaan transportasi memiliki posisi khusus dalam suatu kegiatan perencanaan kota. Pertumbuhan perekonomian wilayah selalu dikaitkan dengan aktivitas masyarakat yang semakin bertambah. Aktivitas masyarakat tersebut akan membentuk suatu pola pergerakan yang berkaitan dengan mobilitas masyarakat. Besarnya tingkat pergerakan masyarakat harus ditunjang oleh sarana dan prasarana transportasi yang memadai (A. Bakhtiar, 2018).

Menurut Sugiyanto (2012) kemacetan lalu lintas merupakan situasi ketika kecepatan aktual kendaraan saat berkendara tidak sesuai dengan kecepatan normal atau dapat dikatakan lebih lambat dari kecepatan normalnya. Kemacetan terjadi karena tidak sesuainya ketersediaan ruas jalan dalam menampung kendaraan yang melewatinya. Kemacetan lalu lintas sering terjadi pada ruas-ruas jalan kota besar

dengan volume kendaraan yang tinggi. Kemacetan lalu lintas mengakibatkan bertambahnya konsumsi bahan bakar kendaraan yang dikeluarkan dari masing-masing kendaraan karena bertambahnya waktu tempuh perjalanan. Selain itu, emisi yang timbul akibat kemacetan lalu lintas akan menjadi polusi udara di sekitar titik kemacetan yang dapat mengganggu kesehatan pengguna jalan.

Kota Malang merupakan destinasi wisata dan pendidikan. Hal tersebut membuat Kota Malang memiliki tingkat pertumbuhan kendaraan yang cukup tinggi dan berpotensi menimbulkan kemacetan lalu lintas. Persimpangan merupakan salah satu titik konflik arus lalu lintas yang dapat menyebabkan kemacetan dan juga menyebabkan terjadinya kecelakaan. Oleh karena itu perencanaan, pengaturan, pengawasan dan pengendalian persimpangan secara komprehensif sangat dibutuhkan.

Penelitian dilakukan pada simpang bersinyal Jl. K.H Hasyim Ashari – Jl. Ade Irma Suryani – Jl. Arif Margono – Jl. Brigjen Katamso Kota Malang karena lokasi tersebut memungkinkan terjadinya kemacetan lalu lintas akibat tingginya volume lalu lintas yang diperlihatkan dengan panjangnya antrian kendaraan masing-masing lengan simpang. Selain itu juga karena kondisi sekitar simpang yang sebagian besar merupakan area komersil yang merupakan daerah pusat perdagangan dengan volume yang tinggi. Menurunnya kapasitas simpang disebabkan oleh tingginya aktifitas hambatan samping, seperti adanya kendaraan yang parkir di badan jalan, pejalan kaki yang menyusuri atau menyeberang jalan, dan aktifitas keluar masuk kendaraan. Oleh karenanya, perlu dilakukan peningkatan kinerja simpang dengan melakukan evaluasi pada kondisi eksisting simpang

bersinyal Jl. K.H Hasyim Ashari – Jl. Ade Irma Suryani – Jl. Arif Margono – Jl. Brigjen Katamso Kota Malang.

Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, sebagai manual untuk kegiatan analisis, perencanaan, perancangan, dan operasi fasilitas lalu lintas jalan, merupakan produk hasil penelitian yang dilakukan secara empiris di beberapa tempat yang dianggap mewakili kondisi karakteristik lalu lintas di wilayah Indonesia. Namun penggunaan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) untuk analisis kapasitas jalan dan kecepatan lalu lintas saat ini perlu dipertimbangkan kembali, mengingat elemen perhitungannya berdasar data arus lalu lintas mulai tahun 1990 sampai dengan tahun 1994. Munawar, (2011) menyatakan bahwa perlu dilakukan tinjauan terhadap formula yang ada di dalam MKJI, atau bahkan lebih lagi sampai dengan pengkinian terhadap MKJI itu sendiri.

Karena transportasi di Indonesia, khususnya di Kota Malang saat ini semakin berkembang, maka MKJI 1997 juga dirasa harus mengikuti perkembangan yang ada. Saat ini penggunaan teknologi semakin banyak digunakan pada pekerjaan dibidang apapun. Untuk bidang transportasi Teknik Sipil, terdapat beberapa perangkat lunak salah satunya ialah PTV Vissim.

Vissim atau *Verkehr in Stadt* *SIM*ulationsmodel adalah software yang mensimulasikan lalu lintas mikroskopik, transportasi umum dan pejalan kaki. Dalam *Vissim User Manual*, Vissim dapat menganalisis lalu lintas dan perpindahan dengan batasan pemodelan seperti geometrik jalur, komposisi kendaraan, sinyal lalu lintas, stop line, perilaku pengemudi dan lain-lain, sehingga menjadi suatu alat yang berguna untuk mengevaluasi berbagai alternatif berdasarkan rekayasa transportasi sebagai langkah-langkah pengambilan keputusan yang lebih efektif dan

efisien dalam suatu kegiatan perencanaan termasuk simulasi dalam pengembangan model.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk menggunakan software vissim untuk mengevaluasi kinerja Simpang yang nantinya diharapkan dapat menjadi rekomendasi solusi terbaik guna mengatasi masalah yang terjadi pada simpang dan nantinya dapat meningkatkan kenyamanan pengguna jalan.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka identifikasi masalah pada penelitian ini meliputi:

1. Peningkatan jumlah kendaraan yang tidak sesuai dengan ketersediaan ruas jalan sehingga menimbulkan kemacetan pada simpang berinyal Jl. K.H Hasyim Ashari – Jl. Ade Irma Suryani – Jl. Arif Margono – Jl. Brigjen Katamso Kota Malang.
2. Menurunnya kapasitas simpang disebabkan oleh tingginya aktivitas hambatan samping.
3. Terjadi tundaan dan panjang antrian kendaraan yang panjang pada simpang berinyal Jl. K.H Hasyim Ashari – Jl. Ade Irma Suryani – Jl. Arif Margono – Jl. Brigjen Katamso Kota Malang.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah maka dalam studi ini terdapat tiga rumusan masalah, yaitu:

1. Berapa nilai hasil evaluasi derajat kejenuhan, panjang antrian dan tundaan pada simpang Jl. K.H Hasyim Ashari – Jl. Ade Irma Suryani – Jl. Arif Margono – Jl. Brigjen Katamso Kota Malang menggunakan metode MKJI 1997?
2. Berapa nilai hasil evaluasi panjang antrian dan tundaan pada simpang Jl. K.H Hasyim Ashari – Jl. Ade Irma Suryani – Jl. Arif Margono – Jl. Brigjen Katamso menggunakan *software* PTV VISSIM?
3. Berapa nilai derajat kejenuhan dan tundaan simpang Jl. K.H Hasyim Ashari – Jl. Ade Irma Suryani – Jl. Arif Margono – Jl. Brigjen Katamso 5 tahun mendatang?

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui nilai hasil evaluasi derajat kejenuhan, panjang antrian dan tundaan pada simpang Jl. K.H Hasyim Ashari – Jl. Ade Irma Suryani – Jl. Arif Margono – Jl. Brigjen Katamso Kota Malang menggunakan metode MKJI 1997.
2. Mengetahui nilai hasil evaluasi panjang antrian dan tundaan pada simpang Jl. K.H Hasyim Ashari – Jl. Ade Irma Suryani – Jl. Arif Margono – Jl. Brigjen Katamso Kota Malang menggunakan *software* PTV VISSIM.
3. Mengetahui nilai derajat kejenuhan dan tundaan simpang Jl. K.H Hasyim Ashari – Jl. Ade Irma Suryani – Jl. Arif Margono – Jl. Brigjen Katamso 5 tahun mendatang.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Memberikan gambaran kondisi Simpang Jl. K.H Hasyim Ashari – Jl. Ade Irma Suryani – Jl. Arif Margono – Jl. Brigjen Katamso Kota Malang saat ini berdasarkan kinerja simpang yang ditunjukkan dengan tingkat pelayanan simpang.
2. Bagi pemerintah Kota Malang atau instansi terkait penelitian ini supaya dapat dipakai sebagai tolak ukur untuk mengetahui masalah-masalah yang ada di lokasi simpang.
3. Sebagai bahan referensi bagi penyusunan tugas akhir yang akan datang khususnya bagi mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang.

1.6. Batasan Masalah

Agar penulisan tugas akhir ini dapat terarah dan sesuai dengan tujuan, maka diperlukan batasan masalah, yaitu sebagai berikut:★

1. Ruang lingkup wilayah studi kasus dalam penelitian ini hanya pada Simpang empat Jl. K.H Hasyim Ashari – Jl. Ade Irma Suryani – Jl. Arif Margono – Jl. Brigjen Katamso Kota Malang dan hanya pada jam sibuk.
2. Metode analisis penelitian ini menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997 dan *software Vissim 2022 Student version*.

1.7 Lingkup Pembahasan

Terkait dengan rumusan masalah diatas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam penukisan tugas akhir ini meliputi:

1. Analisa Data
 - a. Data Geometrik
 - b. Data Lampu Lalu Lintas
 - c. Data Hambatan Samping
 - d. Data Kecepatan Kendaraan
 - e. Volume Lalu lintas dan Penentuan Jam Puncak
2. Evaluasi dengan Perhitungan MKJI
 - a. Arus Lalu Lintas (Q)
 - b. Arus Jenuh (S)
 - Penentuan Rasio Belok
 - Penentuan Faktor Penyesuaian
 - c. Rasio Arus Jenuh (FR)
 - d. Kapasitas (C)
 - e. Derajat Kejenuhan (DS)
 - f. Panjang Antrian (QL)
 - g. Kendaraan Terhenti (N_{sv})
 - Angka Henti (NS)
 - Kendaraan Terhenti Rata-rata (NS_{Total})
 - h. Tundaan (D)
 - Tundaan Lalu Lintas (DT)
 - Tundaan Geometri (DG)

- Tundaan Rata-rata (D)
- i. Tingkat Pelayanan
- 3. Evaluasi dengan *Software* PTV VISSIM
 - Q_{Len} /Panjang antrian rata-rata (m)
 - Q_{lenMax} /Panjang antrian rata-rata maksimum (m)
 - Q_{stop} /Tundaan rata-rata kendaraan (det/smp)
 - *Level of Service* (LoS)



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan pada simpang empat Jl. K.H Hasyim Ashari – Jl. Ade Irma Suryani – Jl. Arif Margono – Jl. Brigjen Katamso Kota Malang, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil evaluasi perhitungan simpang bersinyal menggunakan MKJI 1997 diperoleh nilai derajat kejenuhan sebesar 0,64 pada Jalan K.H Hasyim Ashari, 0,93 pada jalan Ade Irma Suryani, 0,87 pada jalan Arif Margono, dan 0,98 pada jalan Brigjen Katamso. Nilai panjang antrian untuk Jalan K.H Hasyim Ashari adalah sepanjang 60,73 m, jalan Ade Irma Suryani sepanjang 112,14 m, jalan Ade Irma Suryani sepanjang 182,79 m, dan jalan Brigjen Katamso sepanjang 195,29 m. Nilai tundaan simpang rata-rata (D_i) sebesar 47,25 det/smp sehingga masuk dalam kategori tingkat pelayanan / *level of service* (LoS) E (volume lalu lintas kendaraan yang mendekati/berada pada kapasitas arus kendaraan yang tidak stabil, kecepatan rendah, kendaraan terkadang berhenti).
2. Hasil evaluasi simulasi simpang bersinyal menggunakan PTV VISSIM 2022 *Student Version* menghasilkan panjang antrian rata-rata (QLen) sebesar 23,10 m, panjang antrian maksimal rata-rata (QLenmax) sebesar 69,49 m dan waktu tundaan sebesar 51,75 det/smp sehingga masuk dalam kategori tingkat pelayanan / *level of service* (LoS) E.
3. Hasil analisa prediksi kinerja simpang pada kondisi eksisting 5 tahun mendatang dengan nilai pertumbuhan jumlah kendaraan sebesar 1,3%

didapatkan nilai tundaan sebesar 50,40 det/smp dengan kategori tingkat pelayanan / *level of service* (LoS) E.

5.2 Saran

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan maka saran yang dapat diberikan sebagai berikut:

1. Dari penelitian diatas besarnya volume kendaraan tidak mampu ditampung oleh jalan yang ada terutama pada jam-jam puncak. Jumlah kendaraan akan terus bertambah dan kapasitas simpang tidak lagi mampu menampung volume kendaraan, sehingga perlu adanya kebijakan dari pemerintah untuk menekan jumlah pertumbuhan kendaraan yang terus bertambah.
2. Perlu adanya kajian ulang oleh institusi yang bersangkutan, terkait pelebaran ruas jalan pada lengan simpang khususnya pada pendekat Jl. Brigjen Katamso karena pada pendekat tersebut memiliki nilai derajat kejenuhan dan panjang antrian kendaraan paling tinggi, dengan tujuan dapat menampung lebih banyak volume kendaraan pada saat jam-jam puncak.
3. Perlu adanya kajian oleh instansi terkait mengenai pengalihan arus lalu lintas yang akan menuju Jl. Brigjen Katamso.
4. Mengatur kembali waktu siklus yang ada pada simpang berdasarkan pada LHR dan jam puncak terbaru dengan jangka waktu evaluasi yang direncanakan kurang lebih 3 bulan sekali untuk meningkatkan kapasitas dan kinerja simpang.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakhtiar, A. 2018. *Evaluasi Kinerja Angkutan Umum Kota Malang*. Malang: Universitas Islam Malang.
- Chandra, F. 2015. *Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Metode MKJI 1997 dan PTV VISSIM (Studi Kasus Simpang Empat Bersinyal Gemangan, Sinduadi, Sleman, Yogyakarta)*. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997*. Bandung: Dirjen Bina Marga.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. 2006. *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: KM 14 Tahun 2006 Tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas di Jalan*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perhubungan Darat.
- Hobbs, F.D. 1995. *Perencanaan Dan Teknik Lalu Lintas*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Khisty, C.J. & Lall, B.K. 2005. *Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi (Jilid 1) 3rd ed.* Jakarta: Erlangga.
- Morlok, E.K. 1991. *Pengantar Teknik Dan Perencanaan Transportasi*. Jakarta: Erlangga.
- Nugroho, U. & Dwiatmaja, G.C. 2020. *Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Bantuan Perangkat Lunak Vissim Student Version (Studi Kasus: Simpang Sompok, Candisari, Semarang)*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Pebriyetti, S. 2017. *Penggunaan Software Vissim Untuk Analisa Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Simpang Jalan veteran, Gajahmada, Pahlawan dan Budi Karya Pontianak, Kalimantan Barat)*. Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- Pramusti, G., Herman, & Maulana, A. 2017. *Kinerja Simpang Jalan Jakarta – Jalan Supratman Kota Bandung Dengan Metode MKJI 1997 dan Software PTV Vissim 9*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Ulfah, M. 2017. *Mikrosimulasi Lalu Lintas Pada Simpang Tiga Dengan Software Vissim (Studi Kasus: Simpang Jl Let. Jend. Hertasning Dan Simpang Jl. A. P. Pettarani – Jl. Rappocini raya)*. Makassar: Universitas Hasanuddin Makassar.