

PENINGKATAN KINERJA SIMPANG TIDAK BERSINYAL SIMPANG 4 DAGANGAN KABUPATEN MADIUN

PERFORMANCE IMPROVEMENT OF UNSIGNALLED INTERSECTION INTERSECTION 4 DAGANGAN MADIUN DISTRICT

Pradigga Navigasi
Taruna Program Studi
Manajemen Transportasi Jalan
Politeknik Transportasi Darat
Indonesia-STTD
Jalan Raya Setu No.89,
Cibitung, Bekasi
Jawa Barat 17520
Pradigga11@gmail.com

Ir. Yus Rizal, M.M.
Dosen Politeknik Transportasi
Darat Indonesia-STTD
Jalan Raya Setu No.89,
Cibitung, Bekasi Jawa Barat
17520

**Probho Yudha Prasetyo,
M.SC**
Dosen Politeknik Transportasi
Darat Indonesia-STTD
Jalan Raya Setu No.89,
Cibitung, Bekasi Jawa Barat
17520

Abstract

This intersection is located at intersection 4 Dagangan, Madiun Regency, with land use in the form of shops or commercial. The morning busy period is 06.30 – 07.30, traffic flow is 2,561 pcu/hour. The degree of saturation is 0.87; Intersection Delay 15.01 sec/pcu; and Chance of Queue 31%-61%; with service level C. The research method involves identifying problems at intersections, then collecting primary and secondary data. Primary data collection through intersection inventory surveys and CTMC data processing. Meanwhile, secondary data consists of data and maps of the Madiun Regency road network. The calculation guidelines are the 2023 Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI). Proposal I, geometry improvements, 2 phase APILL. DJ 0.80; queue 52 m; delay 22.04 sec/pcu; LOS C. Proposal II, geometry improvements, APILL 3 Phase. DJ 0.84; queue 67 m; delay 43.78 sec/pcu; LOS E. Proposal III, geometry improvements, 4-phase APILL. DJ 0.92; queue 130.51 m; delay 94.34 sec/pcu; LOS F. Proposal IV, geometry improvements. DJ 0.81; chance of queuing 26%; delay 13.66 sec/pcu; LOS B. Proposals I and IV are the best proposals to improve intersection performance. Judging from the degree of saturation and delays that have decreased from existing conditions, it can eliminate conflict points at intersections, and can be implemented in a short period of time. Proposals II and III can be reconsidered to reduce conflicts at intersections..

Keywords: *Intersection, Unsignal, Performance improvement, PKJI, Madiun Regency.*

Abstrak

Simpang ini terletak di simpang 4 Dagangan Kabupaten Madiun, dengan tata guna lahan berupa pertokoan atau komersial. Periode sibuk pagi pukul 06.30 – 07.30, arus lalu lintas sebesar 2.561 smp/jam. Derajat kejenuhan sebesar 0,87; Tundaan Simpang 15,01 det/smp; dan Peluang Antrian 31%-61%; dengan tingkat pelayanan C. Metode penelitian dengan melakukan identifikasi masalah pada simpang, selanjutnya pengumpulan data primer dan sekunder. Pengumpulan data primer melalui survei inventarisasi simpang dan pengolahan data CTMC. Sedangkan data sekunder berupa data dan peta jaringan jalan Kabupaten Madiun. Pedoman perhitungan merupakan Pedoman kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023.

Usulan I, perbaikan geometri, APILL 2 fase. DJ 0,80; antrian 52 m; tundaan 22,04 det/smp; LOS C. Usulan II, perbaikan geometri, APILL 3 Fase. DJ 0,84; antrian 67 m; tundaan 43,78 det/smp; LOS E. Usulan III, perbaikan geometri, APILL 4 fase. DJ 0,92; antrian 130,51 m; tundaan 94,34 det/smp; LOS F. Usulan IV, perbaikan geometri. DJ 0,81; peluang antrian 26%; tundaan 13,66 det/smp; LOS B. Usulan I dan IV merupakan usulan terbaik untuk meningkatkan kinerja simpang. Dilihat dari derajat kejenuhan dan tundaan yang mengalami penurunan dari kondisi eksisting, dapat menghilangkan titik konflik pada simpang, dan dapat diterapkan dalam jangka waktu yang singkat. Usulan II dan III dapat dipertimbangkan kembali guna mengurangi konflik pada simpang.

Kata Kunci: Peningkatan Kinerja, Simpang, Tundaan, PKJI 2023.

PENDAHULUAN

Permasalahan lalu lintas yang kerap dirasakan oleh pengguna jalan yakni kemacetan lalu lintas atau berkurangnya suatu kinerja ruas jalan yang dikarenakan karena beberapa faktor antara lain, tingginya hambatan yang terjadi pada ruas maupun simpang. Persimpangan jalan adalah tempat bertemunya arus lalu lintas dari beberapa arah yang merupakan tempat titik konflik dan tempat kemacetan terjadi. Akibat dari bertemunya arus yang beraneka ragam jenisnya tidak menutup kemungkinan untuk terjadinya kecelakaan lalu lintas yang mengakibatkan kerugian material dan bahkan juga korban jiwa. Maka dari itu diperlukannya peningkatan kinerja pada simpang.

Kabupaten Madiun merupakan kabupaten yang banyak di lalui oleh kendaraan baik berupa kendaraan pribadi maupun kendaraan umum yang melewati atau singgah menuju kabupaten madiun. Simpang yang dikaji dalam penelitian ini yaitu simpang dagangan yang termasuk ke dalam salah satu simpang yang dilewati oleh jalur tersebut yang perlu ditingkatkan kinerjanya. Simpang dagangan merupakan simpang 4 tidak bersinyal dengan tipe simpang 422 dengan tipe pendekat di setiap kaki simpang yaitu pada sisi utara, timur, selatan dan barat adalah terlawan. Kondisi di sekitar simpang ini merupakan daerah komersial yang terdapat permukiman, pertokoan, kawasan sekolah, dan pergudangan. Simpang ini juga masih terdapat kekurangan dari segi prasarana dan fasilitas perlengkapan jalan. Selain itu juga dipengaruhi oleh kondisi geometrik jalan yang kurang memadai dengan volume kendaraan tinggi.

Dilihat dari permasalahan yang terjadi pada persimpangan Dagangan yang sudah dijelaskan diatas, maka penting untuk dilakukannya pengaturan atau manajemen dan rekayasa Simpang 4 Dagangan yang bertujuan untuk memberikan solusi permasalahan serta pemilihan manajemen dan rekayasa lalu lintas yang tepat untuk meningkatkan kinerja lalu lintas pada simpang tersebut. Sehubungan dengan hal tersebut maka dalam pengajuan penyusunan kertas kerja wajib diambil sebuah judul : “Peningkatan Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Simpang 4 Dagangan kabupaten Madiun”

METODE

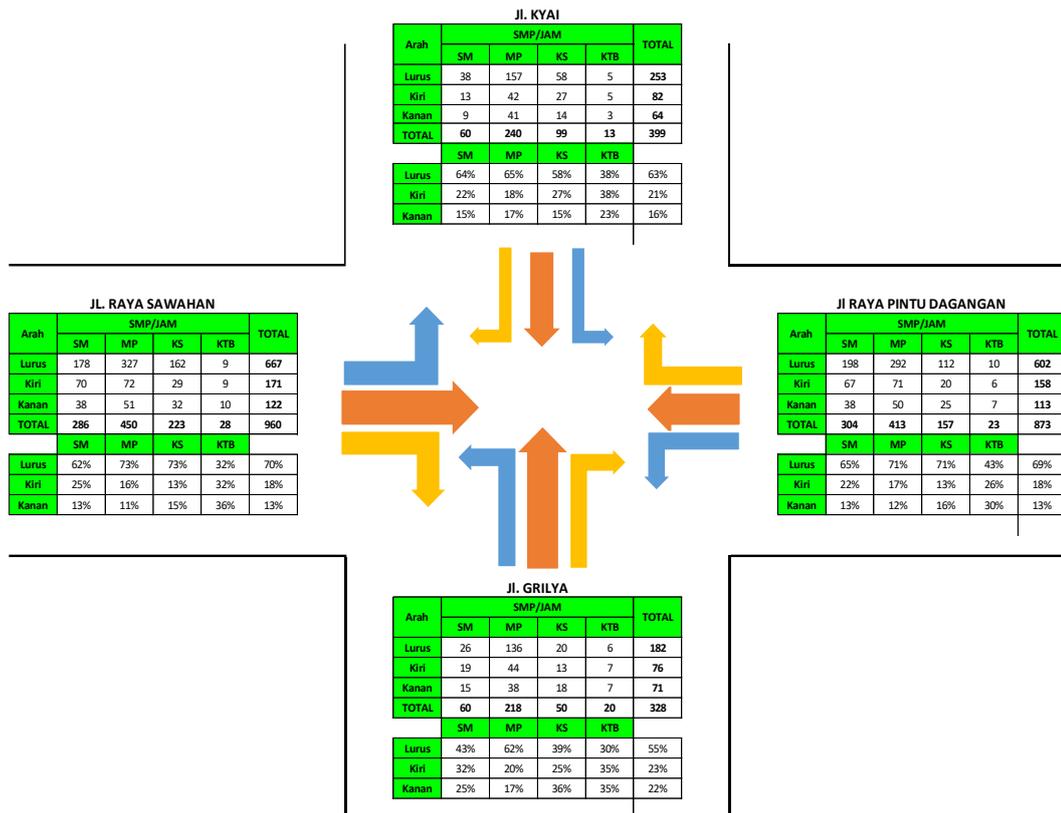
Simpang 4 Dagangan adalah simpang yang tidak bersinyal sehingga perhitungan kondisi eksisting menggunakan perhitungan kapasitas simpang tidak bersinyal dengan metode perhitungan dari Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Metode pengumpulan data meliputi pengumpulan berbagai informasi berkaitan dengan data yang diperlukan secara lengkap mengenai kondisi wilayah studi yang akan dilakukan penelitian dan analisisnya didapatkan untuk perencanaan pengaturan dan pengendaliannya. Data yang dibutuhkan adalah data inventarisasi simpang, data volume lalu lintas, dan data jaringan jalan di Kabupaten Madiun. Simpang 4 Dagangan akan ditingkatkan menjadi simpang bersinyal berupa pengaturan APILL sehingga perhitungan skenario usulan menggunakan perhitungan dengan metode perhitungan dari Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan analisis pembahasan dari kondisi eksisting dan kondisi skenario dari beberapa usulan peningkatan kinerja pada Simpang 4 Dagangan.

1. Kondisi Eksisting

Simpang 4 Dagangan merupakan simpang yang mempunyai volume lalu lintas yang cukup padat. Total volume lalu lintas pada Simpang 4 Dagangan mencapai 2561 smp/jam. Pada kaki mayor (Jl. Raya Pintu Dagangan dan Jl. Raya Sawahan) volume lalu lintas mencapai 1833 smp/jam, pada kaki simpang minor (Jl. Grilya dan Jl. Kyai) volume lalu lintasnya mencapai 728 smp/jam.



Gambar 1. Flow Diagram Data Volume Lalu Lintas
 Sumber: Hasil Analisis, 2024

Dari volume Simpang 4 Dagangan ini dapat ditentukan sistem pengendalian persimpangan yaitu dengan memasukkan data volume tersebut kedalam gambar penentuan pengendalian persimpangan. Perhitungan kondisi saat ini dilakukan dengan melakukan perhitungan simpang tidak bersinyal menggunakan sistem analisa yang ada di Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Dalam perhitungan kapasitas simpang tidak bersinyal terdapat ketentuan dan faktor koreksi yang harus diperhatikan diantaranya adalah Kapasitas Dasar, Faktor Koreksi Lebar rata-rata Pendekat, Faktor Koreksi Tipe Median, Faktor Koreksi Ukuran Kota, Faktor Koreksi Hambatan Samping, Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kiri, Faktor Koreksi Rasio Arus Belok Kanan, dan Faktor Koreksi Rasio Arus dari Jalan Minor.

Berdasarkan hasil perhitungan eksisting di atas, maka kesimpulannya yaitu bahwa kondisi saat ini pada Simpang Pasar Sawahan memiliki kinerja sebagai berikut:

- Derajat Kejenuhan (D_j) = 0,87
- Tundaan Simpang (T) = 15,01 detik/smp
- Peluang Antrian Simpang (P_a) = 31% - 61%

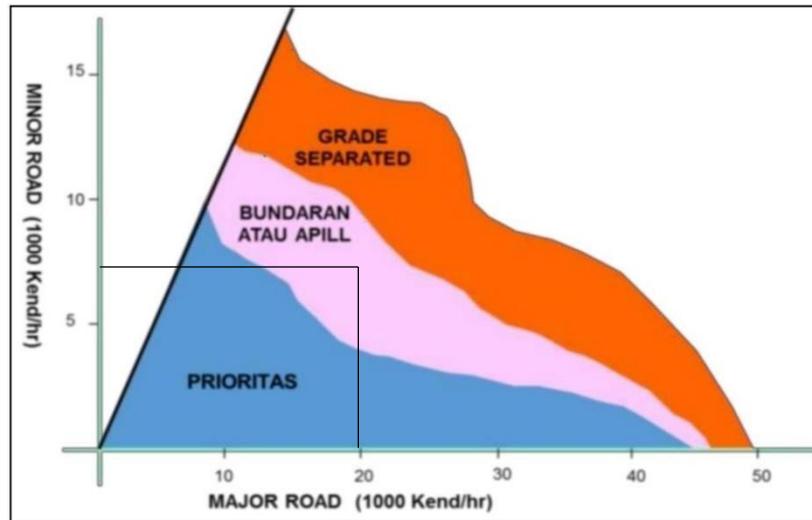
Berdasarkan Derajat kejenuhan kondisi saat ini Simpang Pasar Sawahan perlu peningkatan pengendalian simpang sehingga kinerja lalu lintasnya menjadi lebih baik menurut PKJI 2023.

2. Penentuan tipe pengendalian simpang

Kondisi saat ini Simpang 4 Dagangan merupakan simpang tidak bersinyal, tetapi dengan seiring berkembangnya pertumbuhan kendaraan maka perlu ditinjau kembali tipe pengendalian simpang yang telah ada pada Simpang Pasar Sawahan. Dalam sistem pengendalian persimpangan dapat menggunakan pedoman berdasarkan *Austrian Road Research Broad (ARRB)*. Faktor yang akan mempengaruhi jenis pengendalian pada grafik tersebut adalah arus lalu lintas harian pada lengan simpang mayor dan minor. Perhitungan dilakukan persatuan waktu (jam) dalam periode waktu tertentu, misalkan dengan peak pagi,

siang, dan sore. Volume jam perencanaan diperoleh dari jam sibuk yang merupakan hasil penjumlahan dari masing-masing golongan kendaraan, kemudian di bagi dengan faktor K yang merupakan nilai yang diperoleh dari tipe kota dan jalan.

Nilai faktor K diambil berdasarkan tata guna lahan dan jumlah penduduk yang ada pada wilayah kajian. berdasarkan jumlah penduduk pada tahun 2023 sebesar 747.589 jiwa dan merupakan daerah komersial, maka faktor k yang digunakan adalah 9%. Sehingga untuk perhitungan arus pada jalan minor dan mayor pada Simpang 4 Dagangan yaitu untuk jalan minor 8.086 kend/hari dan untuk jalan mayor 20.366 kend/hari.



Gambar 2. Grafik Penentuan Pengendalian Simpang 4 Dagangan
Sumber: Hasil Analisis, 2024

3. Analisis Kinerja Usulan

Berdasarkan hasil analisis penentuan tipe pengendalian simpang, maka analisis skenario usulan dilakukan beberapa usulan yaitu Pada Usulan I yaitu mengubah ukuran lebar geometri pada simpang ini dengan menambahkan lebar 2 m pada ruas jalan mayor di pendekat Timur dan Barat di simpang, selanjutnya yaitu dengan mengubah tipe pengendali simpang menggunakan APILL dengan 2 Fase. Pada Usulan II yaitu mengubah ukuran lebar geometri pada simpang ini dengan menambahkan lebar 2 m pada ruas jalan mayor di pendekat Timur dan Barat di simpang, selanjutnya yaitu dengan mengubah tipe pengendali simpang menggunakan APILL dengan 3 Fase. Pada Usulan III yaitu mengubah ukuran lebar geometri pada simpang ini dengan menambahkan lebar 2 m pada ruas jalan mayor di pendekat Timur dan Barat di simpang, selanjutnya yaitu dengan mengubah tipe pengendali simpang menggunakan APILL dengan 4 Fase. Pada Usulan IV yaitu mengubah ukuran lebar geometri pada simpang ini dengan menambahkan lebar 2 m pada setiap ruas di simpang. Berikut adalah perhitungan untuk usulan IV Simpang 4 Dagang.

Analisis yang dilakukan didapatkan usulan terbaik yaitu ada pada usulan I dan usulan IV yaitu dengan menambahkan Lebar geometri pada simpang dan mengubah pengendali tipe simpang menjadi ber-APILL 2 Fase. Berikut merupakan perbandingan perhitungan kinerja dari beberapa usulan untuk Simpang 4 Dagangan

Tabel 1. Perbandingan Kinerja Lalu lintas Simpang Pasar Sawahan

Kondisi	Derajat Kejenuhan	Panjang Antrian (m)	Tundaan (det/smp)	Tingkat Pelayanan
Eksisting	0,87	61%	15,01	C
Usulan I	0,80	52,03	22,04	C
Usulan II	0,84	67,25	43,78	E
Usulan III	0,92	130,51	94,34	F

Usulan IV	0,81	61%	13,66	B
-----------	------	-----	-------	---

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Untuk perbandingan tundaan pada kondisi eksisting dan kondisi usulan diatas maka dapat disimpulkan bahwa usulan I dan usulan IV yang mempunyai nilai tundaan terendah dari semua usulan tetapi masih lebih besar dari kondisi eksisting. Tetapi menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) tahun 2023 untuk simpang bersinyal yang diubah ke simpang bersinyal merupakan hal yang wajar jika tundaan bertambah besar dikarenakan adanya tundaan yang dihasilkan dari waktu siklus pada simpang bersinyal. Maka usulan I dan usulan IV merupakan usulan terbaik berdasarkan derajat kejenuhan dan panjang antrian serta tundaan dibandingkan dengan usulan lainnya pada Simpang 4 Dagangan.

KESIMPULAN

Kinerja eksisting Simpang 4 Dagangan dengan metode analisis menggunakan PKJI 2023 didapatkan nilai derajat kejenuhan sebesar 0,87 dan tundaan simpang 15,01 detik/smp serta didapatkan peluang antrian sebesar 31% - 61%. Berdasarkan analisis yang dilakukan, penentuan pengendalian Simpang Pasar Sawahan berdasarkan Austrian Road Research Broad (ARRB) didapatkan rekomendasi yang dapat digunakan yaitu dengan pengendalian APILL

Setelah dilakukan analisa perhitungan dengan 4 usulan didapatkan usulan terbaik terhadap Simpang 4 Dagangan yaitu usulan I dan IV. Dilihat dari derajat kejenuhan dan tundaan yang mengalami penurunan dari kondisi eksisting yang berarti kinerja simpang mengalami peningkatan yang cukup baik dari kondisi eksisting, serta dapat menghilangkan titik konflik pada simpang. Usulan I yaitu dengan melakukan penambahan lebar geometri selebar 2 m pada pendekat mayor di simpang yaitu pada bagian Barat dan Timur dan mengubah tipe pengendalian simpang dengan pengendalian ber-APILL Sehingga memiliki hasil kinerja yang lebih baik dari kondisi eksisting dengan nilai rata-rata derajat kejenuhan sebesar 0,80 dan rata-rata antrian 52,03 meter serta tundaan simpang rata-rata sebesar 22,04 det/smp, dengan tingkat pelayanan C. Pada usulan IV juga setelah dilakukannya analisis berdasarkan perhitungan menggunakan PKJI di dapati kondisi kinerja simpang menjadi lebih baik dari kondisi eksisting yaitu derajat kejenuhan sebesar 0,81; peluang antrian 26%-52%; serta tundaan simpang sebesar 13,66 det/smp, dengan tingkat pelayanan B.

SARAN

Setelah dilakukan analisis kondisi eksisting dan kondisi usulan dari Simpang 4 Dagangan terdapat beberapa saran yang dapat diusulkan yaitu:

1. Perlunya dilakukannya manajemen rekayasa lalu lintas berupa penambahan lebar geometri di persimpangan serta penambahan pengendalian simpang berupa APILL Untuk meningkatkan kinerja pelayanan pada simpang 4 Dagangan.
2. Penerapan Usulan I, II, III dan IV dapat dipertimbangkan kembali guna mengurangi konflik pada simpang. Serta ke-empat usulan ini dapat diterapkan dalam jangka waktu yang relatif panjang.
3. Dinas Perhubungan Kabupaten Madiun dapat melaksanakan koordinasi dengan dinas terkait untuk melakukan perbaikan geometri pada simpang 4 Dagangan sebagai upaya peningkatan kinerja simpang.
4. Dinas Perhubungan kabupaten Madiun perlu melakukan evaluasi dan upaya peningkatan kinerja persimpangan secara periodik, dalam rangka mengantisipasi terjadinya peningkatan volume arus lalu lintas sehingga kinerja simpang dapat sesuai dengan kondisi yang ada.
5. Perlu dilakukannya penegakan hukum terhadap pengemudi yang melanggar aturan berlalu lintas dalam rangka mempertahankan kinerja simpang.
6. Melakukan sosialisasi terkait ketaatan berlalu lintas kepada masyarakat agar terciptanya ketertiban masyarakat dalam berlalu lintas di Kabupaten Madiun.

DAFTAR PUSTAKA

- _____.(2015). Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas.
- _____.(1993). Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 1993 Tentang Prasarana Jalan dan Lalu Lintas Jalan.
- _____.(2009). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan.
- Abubakar, M., Muslimin, J., dan Yahya, I. (1995). Dasar-Dasar Manajemen Lalu Lintas dan Angkutan. Surabaya: STIT Institut Transportasi.
- Austrian Road Research Broad (ARRB). Grafik Pengendalian Persimpangan. <https://arrc.unimelb.edu.au/safety/research-programs/traffic-signal-timings/actuation-design>.
- Bina Marga Direktorat Jendral. "Panduan Kapasitas Jalan Indonesia 2014." Panduan Kapasitas Jalan Indonesia, 2023, 68.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. (1996). Rekayasa Lalu Lintas. Jakarta: Direktorat Jenderal Perhubungan Darat.
- Fotramanag. (2022). Penentuan Tipe Persimpangan Berdasarkan Volume Lalu Lintas. Jakarta: Fotramanag.
- Julianto, W. (2012). Rekayasa Lalu Lintas dan Transportasi. Bandung: Penerbit ITB.
- Khisty, C. J. (2005). Transportation Engineering. Bandung: Penerbit ITB.
- Morlok, E. K. (1991). Introduction to Transportation Engineering. McGraw-Hill Inc.
- Morrison and Associates. (2004). Traffic Engineering and Design Principles. Fourth, Florida: CRC Press LLC.
- Pignataro, L. J. (1973). Traffic Engineering Theory and Practice. New Jersey: Prentice Hall Inc.
- Transportation Research Board. (2000). Highway Capacity Manual 2000. Washington DC: National Academy Press.
- Pignataro, L. J. (1973). Traffic Engineering Theory and Practice. New Jersey: Prentice Hall Inc.
- Transportation Research Board. (2000). Highway Capacity Manual 2000. Washington DC: National Academy Press.