**EVALUASI KARAKTERISTIK LALU LINTAS PADA SIMPANG TAK BERSINYAL**

**(STUDI KASUS : KAKI SIMPANG JL. S. SUPRIADI– JL. RAYA KEPUH – JL. KLAYATAN III)**

**Gusdiman Irwanto Gali Amas (1), Nusa Sebayang (2), Annur Ma’ruf (3)**

(1) Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang, , Indonesia-65140

Email :gusdimanirwantogalyamas@gmail.com

(2) Program Pasca Sarjana Teknik Sipil , Institut Teknologi Nasional Malang, Indonesia-65140

Email : nusasebayang@lecturer.itn.ac.id

(3) Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang, , Indonesia-65140

Email : uphiks@gmail.com

**Abstrak**

Salah satu persimpangan dengan volume lalu lintas dan kepadatan tinggi adalah simpang tak bersinyal Jl. S. Supriadi – Jl. Raya Kepuh – Jl. Klayatan III, Kota Malang. Lokasi persimpangan ini berdekatan dengan kampus Universitas Kanjuruhan sehingga memiliki lalulintas yang kompleks dan tingkat kepadatan lalulintas yang tinggi. Kondisi persimpangan pada jam -jam puncak terjadi antrian yang panjang pada kaki simpang, untuk itu pada studi ini dilakukan evaluasi kinerja persimpangan dan melakukan upaya perbaikan kinerja simpang.

Lokasi survey yaitu di simpang tiga Jl. S. Supriadi – Jl. Raya Kepuh – Jl. Klayatan III, Kota Malang. Analisa dilakukan terhadap derajat kejenuhan, panjang antrian dan tundaan. Sebagai dasar analisa digunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014. Data – data yang digunakan yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil survey yang dilakukan selama 3 hari yaitu hari Sabtu, 7 Maret 2020, Senin, 9 Maret 2020 dan Rabu, 11 Maret 2020 yang berupa volume lalulintas dan goemetrik jalan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa, simpang tak bersinyal Jl. S.Supriadi – Jl. Raya Kepuh – Jl. Klayatan III Kota Malang yang saat ini merupakan simpang tak bersinyal memberikan kinerja buruk yaitu tingkat pelayanan F, panjang antrian, 362,105 m dan tundaan rata-rata (-3,123). Hasil evaluasi menunjukkan bahwa simpang tersebut sudah memenuhi syarat dipasang lampu pengatur lalu lintas. Alat Pemberi Isyarat Lalu lintas (APIL) direncanakan menggunakan 2 fase dan melakukan pelebaran pada geometrik jalan sebesar 50cm pada ruas kiri dan 50cm pada ruas kanan Jl. S. Supriadi dan Jl. Raya Kepuh. Solusi yang direkomendasikan ini didapat nilai derajat kejenuhan (DJ) = 0,491 sampai 0,798 tundaan rata – rata maksimum 10,857 det/kend dengan tingkat pelayanan B dan panjang antrian maksimum 105,691 m.

Kata kunci : kemacetan lalu lintas, kinerja simpang, APILL.

**Abstract**

One of the intersections with high traffic volume and density is the intersection of Jl. S. Supriadi - Jl. Raya Kepuh - Jl. Klayatan III, Malang City. The location of this intersection is close to the Kanjuruhan University campus so that it has complex traffic and a high level of traffic density. The condition of the intersection at peak hours there is a long queue at the leg of the intersection, for this reason this study evaluates the performance of the intersection and makes efforts to improve the intersection performance.

The location of the survey is at the intersection of three Jl. S. Supriadi - Jl. Raya Kepuh - Jl. Klayatan III, Malang City. The analysis was carried out on the degree of saturation, queue length and delay. As the basis for analysis, the 2014 Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI) are used. The data used are primary data and secondary data. Primary data was obtained from the results of a survey conducted for 3 days, namely Saturday, March 7 2020, Monday, March 9, 2020 and Wednesday, March 11, 2020 in the form of traffic volume and road geometrics.

The results of the analysis show that, the intersection has no signal Jl. S. Supriadi - Jl. Raya Kepuh - Jl. Klayatan III Malang City, which is currently an intersection with no signal, gives poor performance, namely service level F, queue length, 362.105 m and average delay (-3,123). The results of the evaluation show that the intersection has met the requirements for installing traffic control lights. The Traffic Signaling Tool (APIL) is planned to use 2 phases and to widen the geometric road by 50cm on the left and 50cm on the right side of Jl. S. Supriadi and Jl. Raya Kepuh. This recommended solution obtained the value of the degree of saturation (DJ) = 0.491 to 0.798, the maximum average delay of 10.857 s / vehicle with service level B and the maximum queue length of 105.691 m.

Keywords: traffic jam, intersection performance, APILL

1. **PENDAHULUAN**

Kemacetan adalah hal yang memerlukan perhatian lebih, hal ini disebabkan karena dampak negatif dari kemacetan lalu lintas tersebut sangat besar bila ditinjau dari beberapa aspek, Sehingga berpengaruh pula terhadap kenyamanan masyarakat dalam beraktivitas.

Persimpangan merupakan simpul pada jaringan jalan dimana terjadi pertemuan dari beberapa ruas jalan dan lintasan kendaraan saling berpotongan antara satu dengan lainnya, oleh karena itu persimpangan merupakan aspek yang sangat penting dalam pengendalian lalu lintas. Salah satu persimpangan dengan volume lalu lintas dan kepadatan tinggi yang bermasalah adalah simpang tak bersinyal Jl. S. Supriadi – Jl. Raya Kepuh – Jl. Klayatan III Kota Malang. Daerah persimpangan ini berdekatan dengan kampus Universitas Kanjuruhan dan beberapa pengendara masih memarkir kendaraannya pada bahu jalan saat menurunkan ataupun saat menunggu penumpang sehingga memiliki lalulintas yang kompleks dan tingkat kepadatan lalulintas yang tinggi ditambah lagi di daerah tersebut masih belum terdapat rambu lalu lintas (*traffic light*), dan hanya ada petugas “supeltas” yang berusaha menertibkan pengendara yang melewati persimpangan tersebut sehingga mengakibatkan kapasitas persimpangan tersebut kurang mampu menampung arus lalu lintas yang lewat.

1. **TINJAUAN PUSTAKA**

**Simpang.**

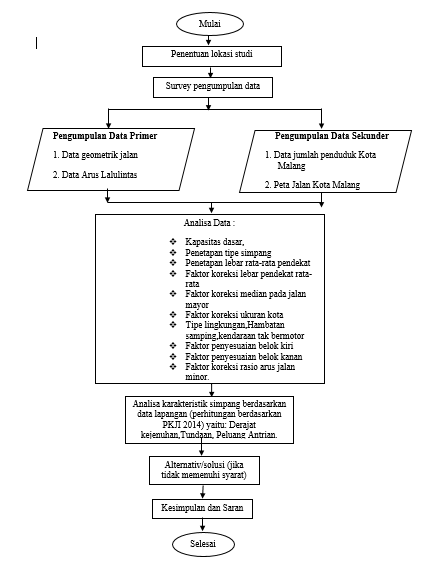
Persimpangan merupakan titik pada jaringan jalan dimana jalan – jalan bertemu dan dimana lintasan – lintasan kendaraan yang saling berpotongan.

**Simpang Tak Bersinyal**

Simpang tak bersinyal adalah perpotongan atau pertemuan pada suatu bidang antara dua atau lebih jalur jalan raya dengan simpang masing – masing,dan pada titik-titik simpang tidak dilengkapi dengan lampu sebagai rambu - rambu simpang. Simpang tak bersinyal secara formil dikendalikan oleh aturan dasar lalulintas indonesia yaitu memberi jalan kendaraan dari kiri. Ukuran kinerja berikut dapat diperkirakan untuk kondisi tertentu sehubungan dengan geometri, lingkungan dan lalulintas dengan metode yang diuraikan diantaranya:

* 1. Kapasitas (C)
  2. Derajat kejenuhan (Dj)
  3. Tundaan (T)
  4. Peluang antrian (PA)

1. **METODE PENELITIAN**

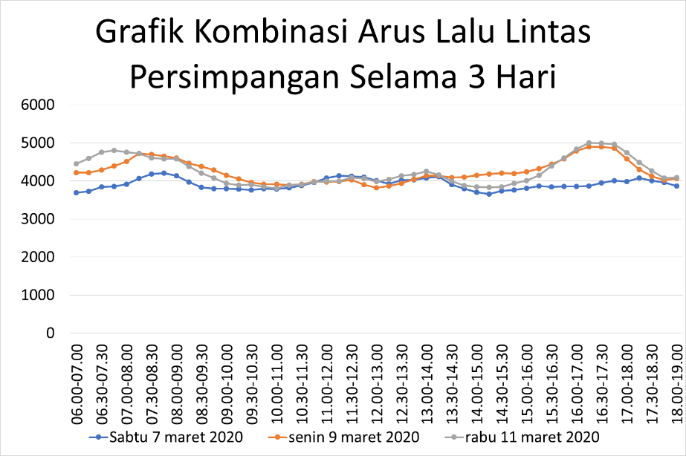


Gambar 1. Bagan Alir

1. **PEMBAHASAN**

**Volume Lalu Lintas**

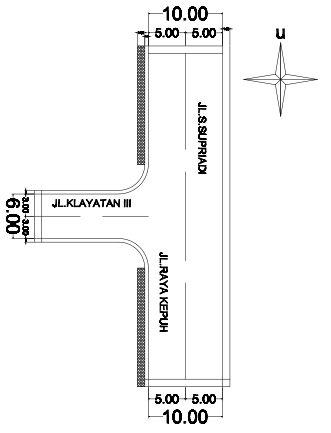
Dari hasil survey yang dilakukan selama 3 hari , diambil jam puncak pagi, siang, sore dan diperoleh hasil seperti pada gambar dibawah ini



Gambar 2. Grafik volume laluulintas 3 hari

**Geometrik Simpang**

Persimpangan ini merupakan simpang tak bersinyal dengan tiga lengan , dan ukuran geometrik seperti pada gambar dibawah ini.

****

Gambar 3. Geometrik simpang

**Jl. S. Supriadi (Utara)**

Lebar Jalan : 10 m

Jumlah Lajur : 2 Lajur

Lebar Perjalur : 5 m

Lebar Bahu Kiri : 50 cm

Lebar Bahu kanan : 50 cm

Lebar Trotoir : 1 m

**Jl. Klayatan III (Timur)**

Lebar Jalan : 6 m

Jumlah Lajur : 2 Lajur

Lebar Perjalur : 3 m

Lebar Bahu Kiri : 50 cm

Lebar bahu Kanan : 50 cm

**Jl. Raya Kepuh (Selatan)**

Lebar Jalan : 10 m

Jumlah Lajur : 2 Lajur

Lebar Perjalur : 5 m

Lebar Bahu kiri : 50 cm

Lebar Bahu Kanan : 50 cm

Lebar trotoir : 1 m

**Analisa Jam Puncak**

Analisis jam puncak didapatkan dari hasil perhitungan volume lalu lintas dan diambil nilai tertingginya. Jam puncak dibagi menjadi tiga macam yaitu jam puncak pagi, jam puncak siang, dan jam puncak sore. Berikut contoh jam puncak pada hari sabtu 7 Maret 2020.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| jam puncak | utara | barat | selatan |
| skr/jam | skr/jam | skr/jam |
| 07.45-08.45 (pagi) | 1518 | 825 | 1860 |
| Persen | 39.40 | 21.43 | 48.30 |
| 11.15-12.15 siang | 1442 | 686 | 1756 |
| Persen | 36.72 | 17.48 | 44.71 |
| 17.15-18.15 (sore) | 1570 | 656 | 1854 |
| Persen | 40.67 | 17.00 | 48.02 |

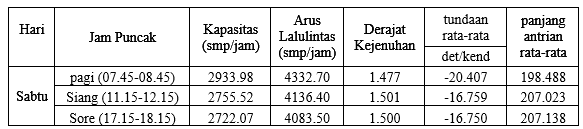
**Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal**

Dari analisis data yang telah dilakukan, didapatkan hasil untuk perhitungan kinerja simpang tak bersinyal. Dimana kinerja simpang tak bersinyal meliputi derajat kejenuhan (DJ) dan tundaan. Dalam evaluasi kinerja simpang tak bersinyal ini bertujuan untuk mengetahui apakah besarnya nilai derajat kejenuhan (DJ) dan nilai tundaan memenuhi syarat yang telah ditentukan atau tidak pada kondisi eksisting. Untuk nilai derajat kejenuhan (DJ) standart yang digunakan berdasarkan PKJI 2014. Dimana nilai derajat kejenuhan (DJ) yang disyaratkan adalah 0.85. Sedangkan untuk nilai tundaan mengacu pada ketentuan dari Peraturan Menteri Perhubungan PM 96 tahun 2015.

**Evaluasi Derajat Kejenuhan pada Kondisi Eksisting menggunakan metode PKJI**

Setelah dilakukan survey selama 3 hari yang dibagi pada 1 hari istimewa (hari libur) yaitu pada hari Sabtu, 7 Maret 2020 dan 2 hari kerja yaitu pada hari Senin, 9 Maret 2020 dan Hari Rabu, 11 Maret 2020. Maka dapat dilakukan analisis untuk mencari derajat kejenuhan, dari hasil analisis ke 3 hari tersebut didapat nilai derajat kejenuhan paling besar yang terdapat pada hari kerja yakni, Senin 09 Maret 2020 sebesar 1,85. Dimana nilai derajat kejenuhan sudah melampaui 0.85, hal tersebut sudah melebihi dari ketentuan yang disarankan PKJI 2014. Apabila nilai derajat kejenuhan melebihi dari nilai tersebut, maka diperlukan suatu perencanaan perbaikan untuk mengurangi nilai derajat kejenuhan.

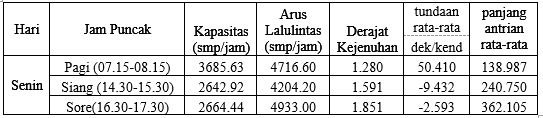
Tabel 1 Hasil Pengolahan Data Kondisi Eksisting Pada Hari Sabtu 7 Maret 2020



*Sumber : hasil analisa kondisi eksisting*

Untuk hasil pengolahan data pada hari sabtu, siang dan sore didapat derajat kejenuhan yang sama dan cukup tinggi yaitu pada jam puncak siang dan sore mencapai 1,50 sehingga hasil tundaan rata-rata didapat angka negatif (-16,759) untuk siang dan, (-16,750) untuk sore. Hasil yang di dapat negatif karena rumus yang digunakan sudah tidak bisa di pakai sehingga perlu di lakukan survey langsung di lapangan.

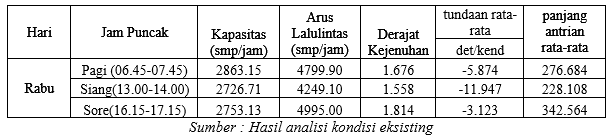
Tabel 2 Hasil Pengolahan Data Kondisi Eksisting Pada Hari Senin 9 Maret 2020

****

*Sumber : hasil analisa kondisi eksisting*

Untuk hasil pengolahan data pada hari senin sore didapat derajat kejenuhan yang cukup tinggi yaitu pada jam puncak sore yang mencapai 1,851 sehingga hasil tundaan rata-rata di dapat angka negatif ( -2,593). Hasil yang didapat negatif karena rumus yang digunakan sudah tidak bisa di pakai sehingga perlu dilakukan survey langsung di lapangan.

Tabel 3. Hasil Pengolahan Data Kondisi Eksisting Pada Hari Rabu 11 Maret 2020

****

Untuk hasil pengolahan data pada hari Rabu sore didapat derajat kejenuhan yang cukup tinggi yaitu pada jam puncak sore yang mencapai 1,814 sehingga hasil tundaan rata-rata di dapat angka negatif ( -3,123). Hasil yang didapat negatif karena rumus yang digunakan sudah tidak bisa di pakai sehingga perlu dilakukan survey langsung di lapangan.

**Evaluasi Nilai Panjang Antrian Pada Kondisi Eksisting Menggunakan Metode PKJI 2014 Pada Jam-Jam Puncak**

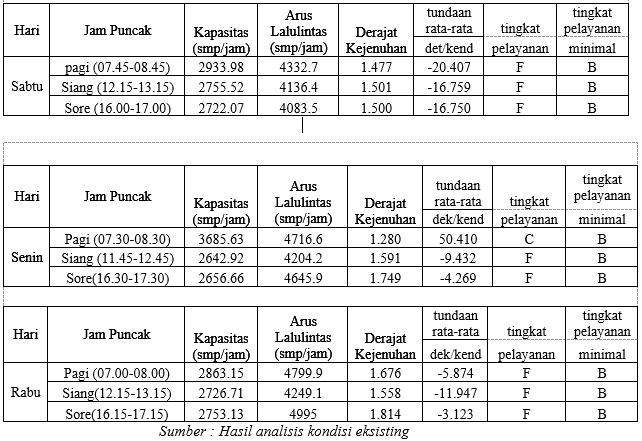
Survey antrian dilakukan untuk memperoleh jumlah kendaraan yang antri pada lajur - lajur lengan simpang akibat tundaan. Antrian adalah jumlah kendaraan yang antri dalam suatu pendekat (skr) sedangkan, panjang antrian adalah panjang antrian kendaraan dalam suatu pendekat (m). Hasil perhitungan panjang antrian diperoleh dari analisa Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014) simpang tak bersinyal maka terdapat hasil panjang antrian pada persimpangan yang ditinjau.

Dari survey yang dilakukan selama 3 hari, yaitu pada 1 hari istimewa (hari libur), Sabtu 7 Maret 2020 dan 2 hari kerja yaitu Senin 9 Maret 2020 dan Rabu, 11 Maret 2020. Dari hasil analisis didapat panjang antrian yang maksimum pada hari kerja yaitu hari Senin 9 Maret 2020 didapatkan panjang antrian 362,105 m. Dan hasil panjang antrian ini didapatkan dari analisa Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014) simpang tak bersinyal.

**Evaluasi Nilai Tundaan Pada Kondisi Eksisting dan Menggunakan Metode PKJI 2014 Pada Jam-Jam Puncak**

Untuk simpang dengan tingkat pelayanan A merupakan simpang dengan kinerja yang baik. Sedangkan untung tingkat pelayanan simpang F merupakan simpang dengan tingkat pelayanan yang jelek. Sehingga untuk simpang dengan tingkat pelayanan yang jelek harus direncanakan suatu perbaikan untuk meningkatkan kinerja pada simpang tersebut, Pada simpang tiga Jl. S. Supriadi - Jl. Klayatan III - Jl. Raya Kepuh sistem jaringan jalannya adalah lokal primer. Untuk jalan lokal primer tingkat pelayanannya adalah sekurang-kurangnya C, Sehingga apabila tingkat pelayanan yang dihasilkan lebih dari C maka jalan tersebut perlu dilakukan perbaikan. Berikut ini hasil pengolahan data tundaan lapangan dengan menggunakan metode PKJI 2014

Tabel 4 pengolaan data eksisting 3 hari

****

Pada tabel di atas didapatkan hasil tundaan rata – rata selama 3 hari pengamatan, diketahui nilai tingkat pelayanan pada hari senin siang telah memenuhi syarat PM No. 96 tahun 2015 yaitu sekurang – kurangnya C dan untuk pagi dan sore , tingkat pelayanan F, untuk hari Senin dan Rabu tingkat pelayanan pada pagi,siang, dan sore masih jelek yaitu D-F. Hasil yang di dapat negatif (-) dikarenakan nilai derajat kejenuhan yang cukup tinggi, maka nilai tundaan sudah tidak bisa dihitung menggunakan rumus PKJI 2014 atau derajat kejenuhan sudah melebihi batas kelayakan pada simpang tersebut, sehingga perlu di lakukan survey tundaan secara langsung di lokasi.

**Perencanaan Perbaikan Kineraja Simpang**

**Perencanaan menggunakan lampu lalu lintas**

Kriteria untuk suatu persimpangan sudah harus dipasang alat pemberi isyarat lalulintas adalah

1. Arus minimal lalu lintas yang menggunakan rata-rata diatas 750 kendaraan/jam selama 8 jam dalam sehari;

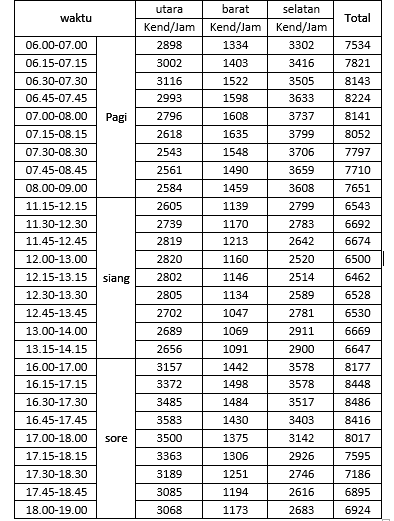
2. Atau bila waktu menunggu/tundaan rata-rata kendaraan di persimpangan telah melampaui 30 detik;

3. Atau persimpangan digunakan oleh rata-rata lebih dari 175 pejalan kaki/jam selama 8 jam dalam sehari;

4. Atau sering terjadi kecelakaan pada persimpangan yang bersangkutan;

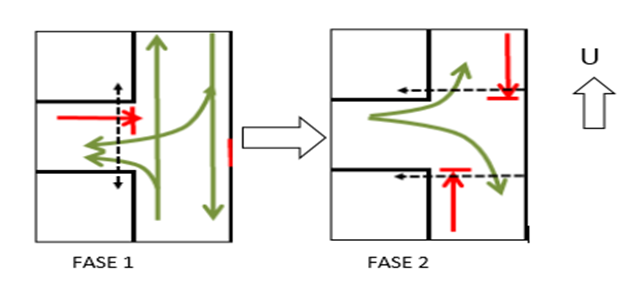
5. Atau merupakan kombinasi dari sebab- sebab yang disebutkan di atas.

Tabel 5. arus kendaraan Selama 8 jam (Rabu, 11 Maret 2020)



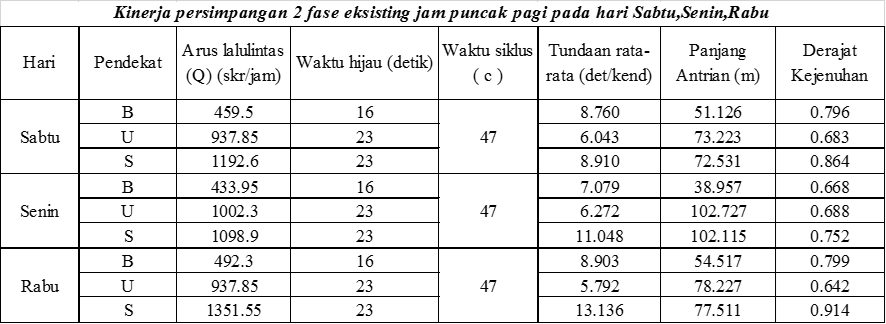
Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa arus lalu lintas total persimpangan pada hari Rabu 11 Maret 2020 yaitu sebesar 6462 kend/jam hingga 8486 kend/jam, hasil tersebut didapat dari tabel arus kendaraan lalu lintas. Hasil ini menunjukkan bahwa arus lalu lintas pada simpang tak bersinyal Jl. S.Supriadi – Jl. Klayatan III – Jl. Raya Kepuh, Malang sudah melampaui 750 kend/jam selama 8 jam yang merupakan salah satu kriteria pemasangan lampu lalu lintas, dan hasil ini juga menunjukkan bahwa simpang tersebut perlu dilakukan pemasangan traffic light atau lampu pengatur lalu lintas.

**Alternatif 1 menggunakan lampu lalu lintas 2 fase**



Gambar 4. Perencanaan 2 fase alternatif 1

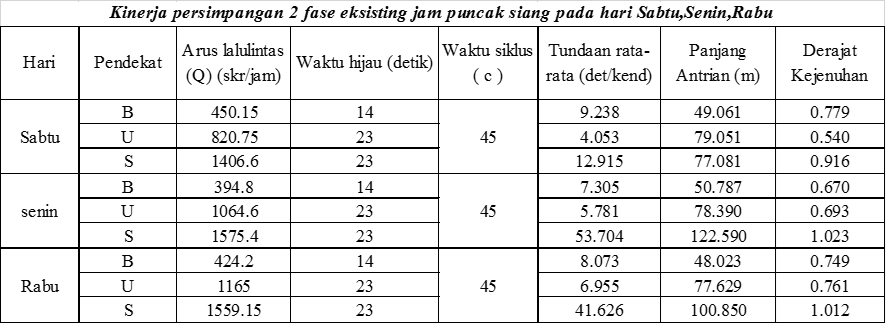
Tabel 6. Kinerja persimpangan bersinyal 2 fase pada jam puncak pagi



*Sumber : Perhitungan Alternatif perbaikan*

Dari hasil analisa di atas di dapatkan hasil waktu siklus pada jam puncak pagi, yaitu 47 detik, dari hasil yang di peroleh dapat di simpulkan bahwa siklus yang di hasilkan layak untuk di terapkan, akan tetapi derajat kejenuhan maksimum sebesar 0,914≥0,85

Tabel 7. Kinerja persimpangan bersinyal 2 fase pada jam puncak Siang



*Sumber : Perhitungan Alternatif perbaikan*

Dari hasil analisa di atas didapatkan hasil waktu siklus pada jam puncak siang, yakni 45 detik. Dari hasil di atas dapat di simpulkan bahwa siklus yang di hasilkan layak untuk di terapkan, namun memiliki derajat kejenuhan maksimum sebesar 1,023 atau ≥ 0,85.

Tabel 8. Kinerja persimpangan bersinyal 2 fase pada jam puncak Sore

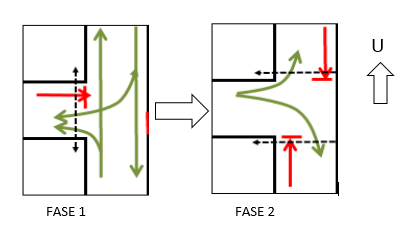


*Sumber : Perhitungan Alternatif perbaikan*

Dari hasil analisa di atas didapatkan hasil waktu siklus pada jam puncak Sore, yakni 53 detik. Dari hasil di atas dapat di simpulkan bahwa siklus yang di hasilkan layak untuk di terapkan, namun memiliki derajat kejenuhan maksimum sebesar 1,086 atau ≥ 0,85.

**Alternatif 2 menggunakan 2 fase pelebaran pada pendekat selatan dan utara**

Setelah merencanakan alternatif menggunakan 2 fase lampu lalu lintas pada alternatif 1, selanjutnya dengan menggunakan perencanaan lampu lalu lintas menggunakan 2 fase pelebaran geometrik di jalan mayor, untuk alternatif ini di lakukan pelebaran sebesar 1 meter yakni 50cm pada ruas jalan S. Supriadi dan 50cm pada ruas jalan Raya Kepuh, Pada alternatif ini di rencakan BkiJT pada pendekat selatan dan barat.



Gambar 5. Perencanaan 2 fase alternatif 2 pada simpang tiga Jl. S. Supriadi – Jl. Klayatan III – Jl. Raya Kepuh Kota Malang.

Tabel 9. Kinerja persimpangan alternatif 2 menggunakan 2 fase pelebaran 1 meter pada pendekat Selatan dan utara, pada jam puncak pagi.



*Sumber : Perhitungan alternatif perbaikan*

Dari hasil analisa di atas didapatkan hasil waktu siklus pada jam puncak pagi hari Sabtu, Senin, Rabu, yakni waktu siklus mencapai 47 detik. Dari hasil di atas dapat di simpulkan bahwa siklus yang di hasilkan layak untuk diterapkan, dengan derajat kejenuhan maksimum sebesar 0,79≤ 0,85.

Tabel 10. Kinerja persimpangan alternatif 2 menggunakan 2 fase pelebaran 1 meter pada pendekat Selatan dan utara, pada jam puncak Siang.



*Sumber : Perhitungan alternatif perbaikan*

Dari hasil analisa di atas didapatkan hasil waktu siklus pada jam puncak Siang hari Sabtu, Senin, Rabu, yakni waktu siklus mencapai 45 detik. Dari hasil di atas dapat di simpulkan bahwa siklus yang di hasilkan layak untuk diterapkan, dengan derajat kejenuhan maksimum sebesar 0,79≤ 0,85.

Tabel 11. Kinerja persimpangan alternatif 2 menggunakan 2 fase pelebaran 1 meter pada pendekat Selatan, pada jam puncak Sore



*Sumber : Perhitungan alternatif perbaikan*

Dari hasil analisa di atas didapatkan hasil waktu siklus pada jam puncak Sore hari Sabtu, Senin, Rabu, yakni waktu siklus mencapai 53 detik. Dari hasil di atas dapat di simpulkan bahwa siklus yang di hasilkan layak untuk diterapkan, dengan derajat kejenuhan maksimum sebesar 0,78 ≤ 0,85.

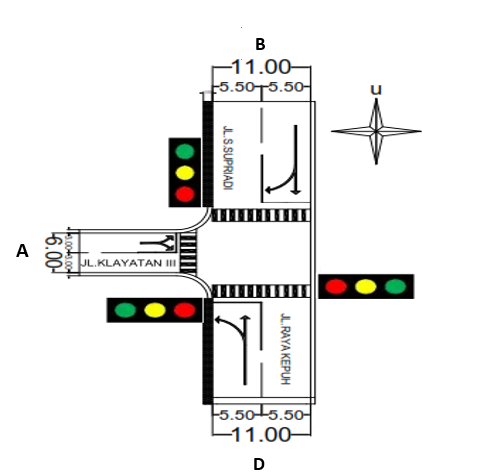
**Analisa Untuk Alternatif Yang Direkomendasikan.**

Setelah mengetahui kinerja dari simpang tersebut, langkah selanjutnya adalah merencanakan alternatif perbaikan seperti yang telah dilakukan pada pembahasan sebelumnya. Dari perhitungan – perhitungan tersebut didapatkan hasil sebagai berikut:

* Menggunakan alternatif 1, isyarat lampu lalu lintas dengan 2 fase

Pada alternatif ini di peroleh hasil pada waktu siklus pagi hari 47 detik, siang hari 45 detik, sore hari 53 detik. Dan panjang antrian maksimum yang di peroleh adalah 297,833 m dan tundaan maksimun adalah 140,701 det/kend dengan tingkat pelayanan F, hasil dari tingkat pelayan tersebut menunjukan bahwa karakteristik atau kinerja simpang tersebut masih buruk.

* Menggunakan alternatif 2, isyarat lampu lalu lintas dengan 2 fase pelebaran 1 meter.



Gambar 6. Rencana pelebaran geometrik simpang.

Pada alternatif ini, dengan 2 fase pelebaran geometrik eksisting pada pendekat B dan D sebesar 1 meter yakni 50cm pada ruas kiri dan 50cm pada ruas kanan karena pada pendekat tersebut masih memungkinkan untuk di lakukan pelebaran dan pada pendekat A tidak memungkinkan untuk di lakukan pelebaran. dan direncanakan BKiJT pada pendekat selatan dan barat. pada alternatif ini diperoleh hasil waktu siklus pada pagi hari 47 detik, siang hari 45 detik, dan sore hari 53 detik. Panjang antrian maksimum yang diperoleh adalah 107,508 m dan tundaan maksimum adalah 10,857 det/kend dengan tingkat pelayanan B, hasil dari tingkat pelayan tersebut menunjukan bahwa kinerja simpang tersebut baik.

Tabel 12. Perbandingan nilai derajat kejenuhan,tundaan,panjang antrian menggunakan metode PKJI 2014 dengan perencanaan lalu lintas.



*Sumber : Perhitungan alternatif perbaikan*

Setelah di rencanakan alternatif perbaikan untuk meningkatkan kinerja simpang tiga Jl. S. Supriadi – Jl. Klayatan III – Jl. Raya Kepuh, Selanjutnya alternatif yang dipakai adalah alternatif 2 dengan 2 fase pelebaran 1 meter pada pendekat selatan dan utara, karena untuk alternatif ini tundaan rata-rata maksimum terjadi pada hari rabu jam puncak sore yaitu 10.857 det/kend, dengan derajat kejenuhan 0,79 sehingga didapati tingkat pelayanan B, maka rekomondasi yang dipilih adalah alternatif 2.

Berikut adalah diagram waktu sinyal lalu lintas dari alternatif yang dipakai;

Tabel 13. perhitungan siklus untuk lampu lalu lintas





Tabel 14. perhitungan siklus untuk lampu lalu lintas





Tabel 15. perhitungan siklus untuk lampu lalu lintas





Gambar 7. Diagram waktu sinyal lalu lintas untuk masing-masing jam puncak

*(Sumber : Perhitungan siklus untuk lampu isyarat lalu lintas)*

**PENUTUP**

Hasil evaluasi karakteristik lalulintas eksisting di persimpangan Jl. S. Supriadi – Jl. Raya Kepuh – Jl. Klayatan III dapat disimpulan sebagai berikut:

1. Kinerja eksisting simpang di dapatkan total arus lalu lintas total persimpangan selama 8 jam yaitu sebesar 6462 kend/jam hingga 8486 kend/jam, hasil ini sudah melampaui 750 kend/jam yang merupakan salah satu syarat pemasangan lampu lalu lintas atau traffic light, dan hasil ini juga menunjukan bahwa pada simpang tersebut perlu dilakukan pemasangan traffic light atau lampu pengatur lalu lintas. Derajat kejenuhan yang mencapai 1,814 menunjukkan bahwa kinerja simpang tersebut sudah tidak mampu melayani arus lalu lintas dengan baik, dan didapatkan tundaan rata-rata hampir untuk semua hari angka negatif atau sudah melebihi kapasitas pada simpang tersebut sehingga tundaan termasuk dalam kategori F yaitu > 60 det/kend.
2. Sistem pengendalian pada persimpangan Jl. S. Supriadi – Jl. Raya Kepuh – Jl. Klayatan III dari beberapa solusi alternatif yang direncanakan, dari 2 alternatif yang dipilih ada 1 alternatif pemasangan lampu isyarat lalulintas yang dipilih yaitu alternatif 2 dengan 2 fase pelebaran geometrik pada kondisi eksisting dan BKiJT pada pendekat selatan. Tundaan maksimum yang diperoleh dari perhitungan pada alternatif ini tundaan rata-rata maksimum sebesar 10,857 det/kend dengan tingkat pelayanan B, dan panjang antrian maksimum 105,691 m, dan nilai derajat kejenuhan maksimum yaitu 0,79 dimana derajat kejenuhan > 0,85, pada pertigaan ini merupakan jalan lokal primer, dimana tingkat pelayanan yang diminimalkan menurut PM NO 96 adalah C. Dari hasil perhitungan diperoleh waktu siklus pada pagi hari 47 detik, siang hari 45 detik, dan sore hari 53 detik.

**Saran**

Demi tercapainya tujuan dari dilaksanakannya evaluasi karakteristik simpang ini, beberapa saran yang akan disampaikan adalah sebagai berikut :

1. Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan untuk melakukan survei dengan teliti. Misalnya dalam pengambilan data, tata cara survei harus sistematis, pendataan kebutuhan jumlah surveyor maupun peralatan survei yang memadai. Juga untuk mempertimbangkan solusi alternatif lain yang lebih maksimal.
2. Disarankan untuk melakukan pelebaran geomerik pada simpang tersebut.
3. Disarankan untuk merencanakan trotoar pada sisi kanan jalan untuk memberikan fasilitas kepada *pedestrian*.
4. Apabila volume lalulintas sudah melebihi 750 kend/jam maka disarankan untuk mendapatkan besar tundaan dilakukan secara langsung dilapangan sehingga tundaan tidak dihitung menggunakan rumus PKJI, untuk menghindari hasil tundaan yang negatif, karena rumus yang disediakan hanya bisa menghitung tundaan dengan derajat kejennuhan ≤ 1,3.
5. Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan untuk melakukan analisa proyeksi pertumbuhan kendaraan untuk 5 tahun berikutnya.

**DAFTAR PUSTAKA**

Anonim. 2006. *Peraturan Menteri Perhubungan PM NO 96 tahun 2015 tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas di Jalan.* Jakarta : Departemen PU. 13-15

Anamuli, HUM. 2018. *Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jl. Ki Ageng Gribig – Jl. Mayjend Sungkono – Jl. Muharto, Kota Malang*;ITN Malang.

Deprtemen Pekerjaan Umum (PU) .(2014). *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI)*. Jakarta

Mursit Budi, Achmat Wijaksono dan Ruslin Anwar. 2013. *Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jl. Mengkreng*. Universitas Brawijaya Malang.

Oglesby Clarkson H dan R. Gary Hick. (1999). *Teknik Jalan Raya Jilid I.* Alih bahasa oleh purwosetyanto. Jakarta : Erlangga. 391

Putra, DB. 2016. *Evaluasi Pengendalian Simpang Tak Bersinyal Jl. Kebon Sari – Jl. Stasiun Tubun Kota Malang*; ITN Malang.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.32 *Tahun 2011, Manajemen dan Rekayasa, Analisa Dampak, serta Manajemen Kebutuhan Lalulintas.*