PERENCANAAN TRAFFIC LIGHT DARI SIMPANG TAK BERSINYAL KE SIMPANG BERSINYAL PADA PERSIMPANGAN JALAN IRIAN BARAT DESA SAMPALI – JALAN CEMARA – JALAN H.ANIF – JALAN WILLIEM ISKANDAR

Marwan Lubis[1)], Hamidun Batubara[2)], Dimas Ardi Winata[1)]
[1)]Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara
[2)]Teknik Sipil, Universitas Negeri Medan
marwanlubis@gmail.com; dimasardi268@gmail.com

Abstrak

Persimpangan jalan merupakan salah satu titik kritis dalam sistem jaringan trasnportasi yang sering menjadi sumber kemacetan dan potensi kecelakaan, terutama pada simpang tak bersinyal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja simpang tak bersinyal dan merencanakan sistem traffic light (lampu lalu lintas) yang optimal pada simpang empat Jalan Irian Barat Desa Sampali – Jalan Cemara – Jalan H.Anif – Jalan Williem Iskandar di Kota Medan. Metode yang digunakan adalah Metode Kuantitatif berdasarkan pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, dengan pengambilan data volume lalu lintas pada tiga periode jam sibuk: Pagi, Siang, Sore dilakukan selama 3 hari. Hasil analisis menunjukkan bahwa kinerja simpang tak bersinyal memiliki derajat kejenuhan (DS) sebesar 1,926 yang mengindikasikan kondisi lalu lintas sangat padat dan tidak ideal. Setelah dilakukan perencanaan traffic light dengan simpang bersinyal, diperoleh penurunan derajat kejenuhan menjadi sekitar 0,83 – 0,84 pada masing-masing pendekat, yang berarti peningkatan signifikan daalam efisiensi dan keselamatan lalu lintas. Perencanaan ini diharapkan menjadi solusi efektif dalam mengatasi permasalahan kemacetan dan ketidakteraturan arus lalu lintas pada lokasi tersebut.

Kata Kunci : *Simpang tak bersinyal, Traffic Light,Perencanaan lalu lintas, Derajat kejenuhan, MKJI 1997.*

.

I. PENDAHULUAN

Sistem transportasi yang efisien penting untuk mobilitas masyarakat dan pertumbuhan ekonomi, dimana persimpangan merupakan titik konflik yang berpotensi menyebabkan kemacetan dan kecelakaan. Salah satu solusi adalah konversi simpang tak bersinyal kesimpang bersinyal dengan traffic light. Persimpangan Jalan Irian Barat Desa Sampali - Jalan Cemara - Jalan H. Anif - Jalan Williem Iskandar di Kota Medan masih beroperasi tanpa traffic light, sehingga sering terjadi ketidakteraturan pergerakan kendaraan, antrean panjang, serta meningkatnya risiko kecelakan. Penelitian ini bertujuan menganalisis kondisi lalu lintas eksisting pada simpang takbersinyal serta merancang sistem traffic light optimal berbasis MKJI 1997 untuk meningkatkan kelancaran lalu lintas, mengurangi kemacetan, dan mendukung transpotasi berkelanjutan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

Transportasi adalah perpindahan manusia atau barang dari suatu tempat ke tempat yang lainnya dengan menggunakan sebuah kendaraan yang digerakkan oleh manusia atau mesin. Transportasi digunakan utuk memidahkan manusia dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Di dalam pengertian transportasi, terdapat unsur-unsur yang terkait erat dalam berjalannya konsep transportasi itu sendiri. Unsur-unsur dalam transportasi tersebut adalah sebagai berikut:

1. Manusia yang membutuhkan .
2. Barang yang di butuhkan.
3. Kendaraan sebagai alat/sarana.
4. Organisasi (Pengelola transportasi).
5. Jalandan terminal sebagai prasarana transportasi.

2.2 Pengertian Lampu Lalu Lintas (*Traffic Light*)

Menurut Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu lintas dan Angkutan Jalan, Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas atau APILL adalah lampu yang mengendalikan arus lalu lintas yang terpasang di persimpangan jalan, tempat penyebrangan pejalan kaki (*zebra cross*) dan tempat arus lalu lintas lainnya. Lampu ini yang menandakan kapan kendaraan harus berjalan dan berhenti secara bergantian dari berbagai arah lalu lintas.

Lampu lalu lintas merupakan alat pengatur lalu lintas yang mempunyai tugas utama sebagai hak berjalan pergerakan lalu lintas. Tujuan diterapkannya pengaturan dengan lalu lintas menurut Ogesly dkk (1988) adalah :

1. Menciptakan pergerakan dan hak berjalan secara bergantian dan teratur sehingga meningkatnya daya dukung pertemuan jalan dalam melayani arus lalu lintas.

2. Hirarki rute bisa dilaksanakan, rute utama disahkan mengalami keterlambatan (*delay*) minimal.
3. Untuk meningkatkan keamanan sistem secara keseluruhan.
4. Untuk menyeimbangkan kuantitas pelayanan di seluruh aliran lalu lintas.
5. Memberikan rasa percaya kepada pengemudi bahwa hak berjalannya terjamin dan menumbuhkan sikap disiplin.
6. Untuk mengurangi waktu tempuh rata-rata di sebuah persimpangan, sehingga meningkatkan kapasitas.
7. Untuk megurangi jumlah kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh tabrakan atara kendaraan yang berlawanan arah.
8. Mengkoordinasikan lalu lintas di bawah kondisi jarak sinyal yang cukup baik, sehingga aliran lalu lintas tetap berjalan menerus pada kecepatan tertentu.
9. Memutuskan arus lalu lintas bagi lewatnya kendaraan darurat (ambulance) atau pada jembatan gerak.

2.3 Persimpangan

Persimpangan sebidang adalah simpul pada jaringan jalan dimana jalan-jalan bertemu dan lintasan kendaraan berpotongan. Lalu lintas pada masing-masing kaki persimpangan menggunakan ruang jalan pada persimpangan secara bersama-sama dengan lalu lintas lainnya. Persimpangan – persimpangan adalah merupakan factor-faktor yang paling penting dalam menentukan kapasitas dan waktu perjalanan pada suatu jaringan jalan, khususnya di daerah-daerah perkotaaan (*Ir. Iskandar Abubakar, M,Sc 1995:41)*.

2.4 Simpang Tak Bersinyal

Simpang tak bersinyal adalah pertemuan jalan yang tidak menggunakan sinyal pada pengaturannya. Pada umumnya simpang tak bersinyal dengan pengaturan hak jalan (prioritas dari sebelah kiri) digunakan di daerah pemukiman perkotaan dan daerah pendalaman untuk persimpangan antara jalan lokal dengan arus lalu lintas rendah. Untuk persimpangan antara jalan lokal dengan arus lalu lintas rendah. Untuk persimpangan dengan kelas atau fungsi jalan yang berbeda, lalu lintas pada jalan minor harus di atur dengan tanda “yield” atau “stop”. Simpang tak bersinyal paling efektif apabila ukurannya kecil dan daerah konflik lalu lintasnya ditentukan dengan baik. Karena itu simpang ini sangat sesuai untuk persimpangan antara jalan dua lajur tak terbagi.

2.5 Simpang Bersinyal

Simpang bersinyal adalah suatu persimpangan yang terdiri dari beberapa lengan dan di lengkapi dengan pengaturan sinyal lampu lalu lintas (Traffic Light). Berdasarkan MKJI 1997, adapun tujuan penggunaan sinyal lampu lalu lintas (Traffic Light) pada persimpangan antara lain:

1. Menghindari kemacetan simpang akibat adanya konflik arus lalu lintas kendaraan dari masing-masing lengan.
2. Memberi kesempatan kepada kendaraan/dan pejalan kaki yang berasal dari jalan kecil untuk memotong ke jalan utama.
3. Untuk mengurangi jumlah kecelakaan lalu lintasa akibat tabrakan antara kendaraan-kendaraan dri arah yang bertentangan.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

Dalam penelitian ini, lokasi survey dilakukan pada kawasan simpang Jalan Irian Barat Desa Sampali - Jalan Cemara - Jalan H. Anif - Jalan Williem Iskandar.



Gambar 1. Lokasi penelitian

3.2 Metode Pengolahan Data

Pada pengolahan data ini terdapat bagian-bagiannya sebagai berikut:

3.2.1 Survey Pendahuluan

Survey pendahuluan ini bertujuan untuk mengetahui data-data awal mengenai pola arus lalu lintas, dan juga kondisi lingkungan di sekitar simpang. Adapun hal-hal yang diperhatikan dalam survey iniadalah:

1. Penempatan tempat atau titik lokasi survey yang memudahkan pengamat.
2. Penentuan arah lalu lintas dan jenis kendaraan yang di survey.

3. Membiasakan para pesurvey dalam menggunakan alat yang digunakan untuk survey.
4. Memahami kesulitan yang memungkinkan muncul pada saat pelaksanaan survey dan melakukan revisi sesuai dengan keadaan lapangan serta kondisi yang mungkin dihadapi.

3.2.2 Persiapan Survei dan Penjelasan Kepada Pengamat

Tahapan ini dilakukan agar pelaksanaan survei dapat berjalan dengan baik. Kegiatan yang disiapkan antara lain: membuat formulir penelitian (untukpencacahan volume lalu lintas) dan pengujian efektif dari formulir yang digunakan, mengumpulkan sejumlah pengamat, pemberian informasi kepada pengamat tentang kegiatan yang akan dilakukan dan cara mengisi formulir, menentukan survei dan periode pengamatan, dan mempersiapkan alat-alat yang digunakan untuk penelitian.

3.2.3 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian disesuaikan dengan kebutuhan, antara lain:

a. Formulir penelitian jumlah kendaraan yang keluar pada tiap-tiap lengan.
b. Pita ukur *(roll meter)* untuk mendapatkan data geometri jalan dan ukuran kendaraan.
c. Jam tangan sebagai petunjuk selama pelaksanaan survey.
d. Traffic counter untuk menghitung jumlah kendaraan yang melintas.
e. Alat tulis dan peralatan tulis lainnya.
f. Komputer atau laptop sebagai alat untuk meghitung dan mengolah data.

3.2.4 Jadwal Penelitian

Pada Jadwal penelitian ini dilakukan selama 3 (tiga) hari yaitu pada hari Senin (tanggal 5 Mei 2025), Rabu (tanggal 7 Mei 2025), Sabtu (tanggal 10 Mei 2025). Pengambilan data dilakukan pada jam-jam puncak yaitu :

a. Jam Puncak di Pagi Hari
   Pencatatan arus lalu lintas dilakukan pada saat jam puncak di pagi hari. Waktu penelitian pada saat jam sibuk dimana terdapat volume lalulintas yang padat, yakni pada pukul 07.00 – 09.00 WIB.
b. Jam Puncak di Siang hari
   Pencatatan arus lalu lintas dilakukan pada saat jam puncak di siang hari. Waktu penelitian pada saat jam sibuk dimana terdapat volume lalulintas yang padat, yakni pada pukul 12.00 – 14.00 WIB.
c. Jam Puncak di Sore hari
   Pencatatan arus lalu lintas dilakukan pada saat jam puncak di sore hari. Waktu penelitian pada saat jam sibuk dimana terdapat volume lalu lintas yang padat, yakni pada pukul 17.00 – 19.00 WIB.

3.2.5 Pengumpulan Data Lapangan

Untuk memperoleh tujuan seperti yang telah dijelaskan sebelumnya maka dilakukan pengumpulan data. Pengumpulan data tersebut digolongkan menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yang diambil dari lapangan meliputi kondisi geometrik, kondisi lingkungan, hambatan samping, dan volume lalu lintas. Untuk data sekunder adalah data yang didapat dari sumber lain, sumber ini didapat dari instansi swasta dan instansi pemerintah antara lain dapat berupa laporan penelitian, laporan sensus, peta, dan foto.

a. Pengamatan geometrik simpang dan pengukuran geometrik simpang dilakukan dengan cara sebagai berikut :
   1) Mencatat jumlah lajur dan arah.
   2) Menentukan kode untuk masing-masing pendekat (Utara, Selatan, dan Barat) dan tipe pendekat (P = terlindung, O = terlawan).
   3) Menentukan ada tidaknya median jalan.
   4) Menentukan kelandaian jalan.
   5) Mengukur lebar pendekat, lebarmasuk, dan lebar keluar.
b. Pengamatan kondisi lingkungan adalah dengan menentukan simpang tersebut sebagai lahan komersial, permukiman, atau daerah dengan akses terbatas.
c. Survei lalu lintas dilakukan dengan mempertimbangkan faktor-faktor jumlah kendaraan, arah gerakan waktu pengamatan dan periode jam sibuk. Setiap pengamat mencatat semua kendaraan yang melewati pendekat (Kendaraan ringan, Kendaraan berat, dan Sepeda motor) baik untuk gerakan lurus, belok kiri, dan belok kanan, serta memasukkan data tersebut kedalam formulir pencacahan yang telah diberikan. Pengumpulan data volume lalu lintas pada simpang dilakukan dengan mencatat semua kendaraan yang lewat pada dua buah titik pengamatan atau garis pengamatan pada ruas jalan dan simpang yang diamati oleh surveyor, kendaraan digolongkan kedalam tiga kategori yaitu :
   1.Sepeda motor / Motorcycle (MC)
   2.Kendaraan ringan / Light Vehicle (LV)
   3.Kendaraan berat / Heavy Vehicle (HV)

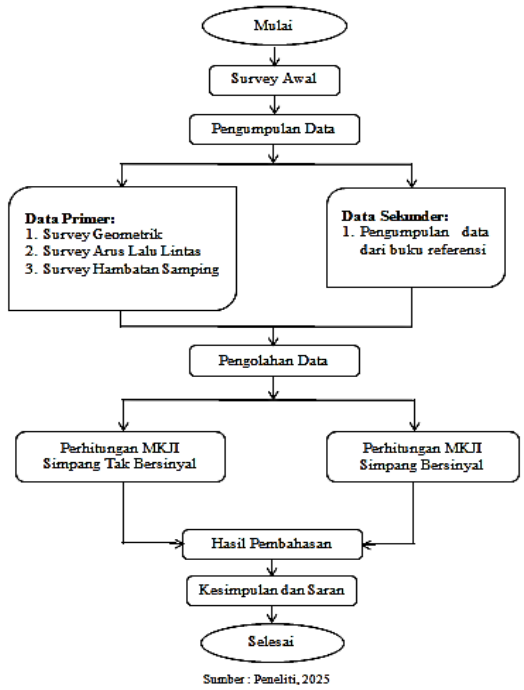
3.3. Analisis Data

Pada tahap ini dilakukan proses pengolahan data yang diperoleh baik dari data sekunder maupun data primer yang diperoleh dari survey langsung kelapangan. Data yang dikumpulkan akan diolah sesuai dengan keperluan analisis data yang terdapat pada MKJI 1997 sebagai pembanding antara lain:

1. Kondisi geometric dan pengendalian lalu lintas dan lingkungan.
2. Data arus lalu lintas.
3. Hasil perhitungan arus jenuh.

3.4. Diagram Alir Penelitian

Berikut ini dapat dilihat dalam diagram alir penelitian dari penyelesaian dalam penelitian ini:



Sumber : Peneliti, 2025

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pembahasan

Hasil pembahasan dalam dilihat pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1, Hasil Pembahasan Simpang Tak Bersinyal vs Simpang Bersinyal

Parameter	Tak Bersinyal	Bersinyal
Derajat Kejenuhan (DS)	1,926 (over capacity)	0,83–0,84 (efisien)
Tundaan	48,25 det/smp	40,9 – 59,6 det/smp
Peluang Antrian (QP%)	169–404% (tinggi)	28-56% (Normal dan terkendali)
Panjang Antrian	Tidak terkendali	Maksimal ±122 meter
Jumlah kendaraan terhenti	Tinggi dan tidak terkendali	Rata-rata sesuai arus masuk

Dari hasil analisis di atas, dapat disimpulkan bahwa:

1. Simpang tak bersinyal pada lokasi penelitian sudah tidak mampu menampung volume lalu lintas saat ini, yang berdampak pada turunnya tingkat pelayanan simpang.
2. Penerapan sistem traffic light dengan perhitungan MKJI terbukti mampu menurunkan tingkat kejenuhan, mengurangi tundaan, dan menyeimbangkan waktu hijau antar arah pendekat.
3. Hasil ini mengindikasikan bahwa konversi simpang tak bersinyal ke bersinyal sangat tepat diterapkan pada simpang-simpang perkotaan dengan karakteristik arus tinggi dan kompleksitas manuver kendaraan yang tinggi.

V. KESIMPULAN

Berikut beberapa kesimpulan yang peneliti peroleh pada hasil penelitian yang telah dilaksanakan:

1. Kinerja Simpang Tak BersinyaldariHasil analisis menunjukkan bahwa simpang empat tak bersinyal pada lokasi penelitian memiliki derajat kejenuhan (DS) sebesar 1,926, yang berarti melebihi ambang batas ideal 0,85 menurut MKJI 1997. Kondisi ini mencerminkan bahwa simpang tersebut mengalami kepadatan lalu lintas yang tinggi dan berpotensi menyebabkan kemacetan serta tundaan yang signifikan.
2. Setelah dilakukan perencanaan traffic light dengan desain geometri pendekat 12 meter tanpa rekayasa, diperoleh hasil bahwa derajat kejenuhan pada masing-masing pendekat menurun menjadi rata-rata sekitar 0,83–0,84. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan kinerja lalu lintas secara signifikan setelah penerapan traffic light.
3. Dari perencanaan pelebaran jalan, yang awalnya Jalan H.Anif memiliki lebar 10 meter menjadi 12 meter, Jalan Williem Iskandar memiliki lebar 10 meter menjadi 12 meter, Jalan Irian Barat Desa Sampali memiliki lebar 8 meter menjadi 12 meter, dan Jalan Cemara memiliki lebar 8 meter menjadi 12 meter. Pengaturan lampu lalu lintas pada tahun 2025, maka didapatkan waktu sinyal hijau, kuning, merah, pada Jalan H.Anif (13 detik hijau, 3 detik kuning, 95 detik merah), Jalan Williem Iskandar (25 detikhijau, 3 detik kuning, 83 detik merah), Jalan Irian Barat Desa Sampali (35 detik hijau, 3 detik kuning, 73 detik merah), Jalan Cemara (15 detik hijau, 3 detik kuning, 93 detik merah).
4. Implementasi sistem traffic light terbukti dapat mengurangi waktu tundaan dan jumlah kendaraan terhenti, serta memperbaiki aliran arus kendaraan dari berbagai arah secara lebih tertib dan aman.

DAFTAR PUSTAKA

[1]. Abubakar, I., 1995. *Manajemen lalu lintas*. Medan:Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.

[2]. Badan Pengatur Jalan Indonesia. 1997. *Manual kapasitas jalan Indonesia (MKJI 1997)*. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum.

[3]. Badan Pusat Statistik., 2023. *Statistik penduduk Kota Medan tahun 2023*. Jakarta: BPS Republik Indonesia.

[4]. Julia, R., & Silitonga, P. 2022, *Analisis kinerja simpang tak bersinyal dan usulan penambahan APILL di Jalan Cempaka, Palangka Raya*. Transukma: Jurnal Transportasi dan Infrastruktur, 4(2), 31–40.https://transukma.uniba-bpn.ac.id/index.php/transukma/article/view/100

[5]. Fadly Andre Tuda, James A. Timboeleng, Ch. N. Paleneven, 2018. *Perencanaan Lampu Lalu Lintas Pada Persimpangan Jalan A.A. Maramis dan Jalan Ring-Road II Menggunakan Metode MKJI 1997*. Jurnal Sipil Statik Vol.6. Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi Manado.

[6]. Febrina Ishak Syahabudin, Theo K. Sendow, Audie L. E.Runayar, 2015. *Perencanaan Lampu Pengatur Lalu Lintas Pada Persimpangan Jalan Ari Lasut Menggunakan Metode MKJI*. Jurnal Sipil Statik Vol.3. Universitas Sam Ratulangi Fakultas Teknik Jurusan Sipil Manado

[7]. Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. 2009. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu lintas dan Angkutan Jalan*. Jakarta: Kemenhub RI.

[8]. Khisty, C. J., & Lall, B. K., 2003. *Transportation engineering: An introduction* (3rd ed.). Pearson Prentice Hall.

[9]. Morlok, E. K. 1991. *Pengantar teknik dan perencanaan transportasi* (Edisi terjemahan). Jakarta: Erlangga.

[10]. Oglesby, C. H., & Hicks, R. G. 1988. *Highway engineering* (4th ed.). New York: John Wiley & Sons.

[11]. Purbanto, I. R. 2020. *Analisis perencanaan traffic light pada simpang tak bersinyal Canggu–Berawa Kabupaten Badung*. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil, 24 (1),15–26. https://ojs.unud.ac.id/index.php/jits/article/view/62900

[12]. Puspita, A., & Kurnila, N. 2023. *Analisis kebutuhan traffic light pada simpang Taman Kota Ketapang*. RIGID: Journal of Research & Innovation, 2(1),14–19. https://jurnal.politap.ac.id/index.php/rigid/article/view/1163

[13]. Sanjaya, A., Sulandari, E., & Basalim, S. (2016). *Rekayasa lalu lintas dan jalan*. Jakarta: Prenada Media Group.

[14]. Suryaningsih, O. F., Hermansyah, H., & Kurniati, E., 2020. *Analisis kinerja simpang bersinyal (Studi kasus Jalan Hasanuddin–Jalan Kamboja, Sumbawa Besar*). Inersia: Jurnal Teknik Sipil dan Arsitektur, *16*(1), 74–84. https://doi.org/10.21831/inersia.v16i1.31317

[15]. Wardana, H. S., Subagyo, U., & Raharjo, N. 2024. *Perencanaan simpang bersinyal pada persimpangan Jalan Brigpol Sudarlan – Jalan Mastrip Kabupaten Bondowoso*. JOS-MRK: Jurnal Online Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi, 5(4), 36–41. http://jos-mrk.polinema.ac.id/