



ANALISIS KINERJA SIMPANG TIGA JALAN AHMAD YANI – JALAN TANJUNG BARU, KECAMATAN MURUNG PUDAK, KABUPATEN TABALONG

Arisma Novita Trinanda 1, Iphan Fitriana Radam 2*

- 1) Program Studi Teknik Sipil Universitas Lambung Mangkurat (email: arismatrinanda@gmail.com)
- 2) Program Studi Teknik Sipil Universitas Lambung Mangkurat (email: ifradam@ulm.ac.id)

Info Artikel

Riwayat Artikel:

Dikirim :18-06-2022

Direvisi :29-06-2022

Diterima :18-07-2022

Keywords :

Indeks Tingkat Pelayanan, Simpang bersinyal, Simpang tak bersinyal, Simpang tiga, Tundaaan

ABSTRAK

Simpang tiga Jalan Ahmad Yani – Jalan Tanjung Baru, Murung Puduk Kabupaten Tabalong adalah salah satu jalan darat menuju Kalimantan Timur. Pada persimpangan tersebut mengalami peningkatan volume kendaraan setiap tahunnya yang mengakibatkan lalu lintas pada persimpangan tersebut cukup padat. Hal tersebut memerlukan analisis kinerja lalu lintas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja lalu lintas pada kondisi existing dan menentukan solusi yang dapat diberikan pada simpang tiga tersebut. Metode yang digunakan untuk menganalisis simpang tiga tersebut adalah metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) dengan menggunakan perangkat lunak KAJI. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini terdiri dari data primer (survei lapangan) dan data sekunder (jumlah penduduk). Hasil survei dan perhitungan yang dilakukan pada Jalan Ahmad Yani – Jalan Tanjung Baru, Murung Puduk pada kondisi existing berupa nilai derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,710, tundaan rata-rata simpang 11,56 det/smp, tundaan rata-rata lalu lintas 7,55 det/smp, dan peluang antrian (QP) 31,14% dengan indeks tingkat pelayanan (ITP) C. Dilakukan prediksi beberapa tahun ke depan untuk mengetahui kapan simpang tiga tersebut perlu dilakukan perbaikan. Pada 5 tahun ke depan, Jalan Ahmad Yani – Jalan Tanjung Baru sudah tidak dapat bekerja dengan baik sehingga dilakukan beberapa alternatif. Dari alternatif yang telah dilakukan, pemasangan median dan pelebaran jalan utama adalah alternatif yang paling baik dan efektif.

1. PENDAHULUAN

Laju pertumbuhan penduduk saat ini semakin meningkat setiap tahun, hal ini menyebabkan perkembangan teknologi mengalami kemajuan yang sangat pesat termasuk sarana transportasi. Perkembangan transportasi berdampak pada meningkatnya pergerakan manusia, barang, dan jasa sehingga diperlukan peningkatan sarana dan prasarana transportasi. Bertambahnya jumlah kendaraan yang tidak diimbangi dengan perkembangan prasarana akan menimbulkan konflik pada jalan, khususnya peningkatan arus lalu lintas.

Secara umum transportasi adalah memindahkan barang atau penumpang dari suatu tempat ke tempat lainnya atau merupakan suatu gerakan pemindahan barang-barang atau orang dari suatu tempat ke tempat yang lain. Transportasi yang

sering digunakan oleh masyarakat adalah transportasi darat. Transportasi darat tersebut menggunakan jalan raya untuk mobilisasi. Kegiatan mobilisasi transportasi darat inilah yang kerap menjadi permasalahan di masyarakat yaitu kemacetan yang berhubungan dengan volume lalu lintas di suatu ruas jalan khususnya pada persimpangan. Simpang jalan merupakan tempat terjadinya konflik lalu lintas yang merupakan suatu daerah pertemuan dari jaringan jalan raya dan juga tempat bertemunya kendaraan dari berbagai arah dan perubahan arah termasuk didalamnya fasilitas-fasilitas yang diperlukan untuk pergerakan lalu lintas. Salah satu daerah yang mengalami permasalahan peningkatan volume kendaraan terjadi pada Simpang Tiga Jalan Ahmad Yani – Jalan Tanjung Baru, Murung Puduk, Tabalong. Persimpangan ini

merupakan pertemuan ruas jalan diantaranya sebelah Utara menuju Rumah Sakit Umum H.Badaruddin dan Masjid Al Abrar Islamic Center, sebelah Timur menuju Kabupaten Balangan, dan sebelah Barat menuju ke Provinsi Kalimantan Timur. Hal ini menyebabkan lalu lintas yang cukup padat.

Berdasarkan keadaan tersebut maka pada Simpang Tiga Jalan Ahmad Yani – Jalan Tanjung Baru, Murung Pudak perlu mendapatkan perhatian cukup dengan memberi prasarana jalan di persimpangan tersebut agar dapat melayani arus lalu lintas dengan baik. Sehubungan hal itu maka perlu dilakukan penelitian khususnya pada simpang Simpang Tiga Jalan Ahmad Yani – Jalan Tanjung Baru, Murung Pudak untuk mengetahui kinerja dari simpang tersebut, sehingga nantinya simpang pada ruas jalan tersebut dapat melayani arus lalu lintas secara optimal dan pengguna jalan yang melintas di Simpang Tiga Jalan Ahmad Yani – Jalan Tanjung Baru akan merasa tetap aman dan nyaman.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Jalan

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2022 jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel, jalan lori, dan jalan kabel.

2.2 Klasifikasi Jalan

2.2.1 Sistem Jaringan Jalan

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006, sistem jaringan jalan merupakan satu kesatuan jaringan jalan yang terdiri dari:

1. Sistem jaringan jalan primer disusun berdasarkan rencana tata ruang dan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan sebagai berikut:
 - a. Menghubungkan secara menerus pusat kegiatan nasional, pusat kegiatan wilayah, pusat kegiatan lokal, sampai ke pusat kegiatan lingkungan.

- b. Menghubungkan antarpusat kegiatan nasional.
2. Sistem jaringan jalan sekunder disusun berdasarkan rencana tata ruang wilayah kabupaten/kota dan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan yang menghubungkan secara menerus kawasan yang mempunyai fungsi primer, fungsi sekunder kesatu, fungsi sekunder kedua, fungsi sekunder ketiga, dan seterusnya sampai ke persil.

2.2.2. Klasifikasi Jalan Menurut Fungsi Jalan

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006, sistem jaringan primer terdiri dari:

1. Jalan arteri primer adalah jalan yang menghubungkan secara berdaya guna antarpusat kegiatan nasional atau antarpusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah. Jalan arteri primer didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 60 (enam puluh) kilometer per jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 11 (sebelas) meter.
2. Jalan kolektor primer adalah jalan yang menghubungkan secara berdaya guna antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lokal, antarpusat kegiatan wilayah, atau antara pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lokal. Jalan kolektor primer didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 40 (empat puluh) kilometer per jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 9 (sembilan) meter.
3. Jalan lokal primer adalah jalan yang menghubungkan secara berdaya guna pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lingkungan, pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lingkungan, antarpusat kegiatan lokal, atau pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan lingkungan, serta antarpusat kegiatan lingkungan. Jalan lokal primer didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 20 (dua puluh) kilometer per jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 7,5 (tujuh koma lima) meter.
4. Jalan lingkungan primer adalah jalan yang menghubungkan antarpusat kegiatan di dalam kawasan perdesaan dan jalan di dalam lingkungan kawasan perdesaan. Jalan lingkungan primer didesain berdasarkan

kecepatan rencana paling rendah 15 (lima belas) kilometer per jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 6,5 (enam koma lima) meter. Jalan lingkungan primer yang tidak diperuntukkan bagi kendaraan bermotor beroda tiga atau lebih harus mempunyai lebar badan jalan paling sedikit 3,5 (tiga koma lima) meter.

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006, sistem jaringan sekunder terdiri dari:

1. Jalan arteri sekunder adalah jalan yang menghubungkan kawasan primer dengan kawasan sekunder kesatu, kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kesatu, atau kawasan sekunder kesatu dengan kawasan sekunder kedua. Jalan arteri sekunder didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 30 (tiga puluh) kilometer per jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 11 (sebelas) meter.
2. Jalan kolektor sekunder adalah jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder kedua atau kawasan sekunder kedua dengan kawasan sekunder ketiga. Jalan kolektor sekunder didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 20 (dua puluh) kilometer per jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 9 (sembilan) meter.
3. Jalan lokal sekunder adalah jalan yang menghubungkan kawasan sekunder kesatu dengan perumahan, kawasan sekunder kedua dengan perumahan, kawasan sekunder ketiga dan seterusnya sampai ke perumahan. Jalan lokal sekunder didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 10 (sepuluh) kilometer per jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 7,5 (tujuh koma lima) meter.
4. Jalan lingkungan sekunder adalah jalan yang menghubungkan antarpersil dalam kawasan perkotaan. Jalan lingkungan sekunder didesain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 10 (sepuluh) kilometer per jam dengan lebar badan jalan paling sedikit 6,5 (enam koma lima) meter. Jalan lingkungan primer yang tidak diperuntukkan bagi kendaraan bermotor beroda tiga atau lebih harus mempunyai lebar badan jalan paling sedikit 3,5 (tiga koma lima) meter.

2.3 Median Jalan

Berdasarkan Pd. T-17-2004-B Perencanaan Median Jalan, pengertian median jalan merupakan suatu bagian tengah badan jalan yang secara fisik memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan arah. Median jalan (pemisah tengah) dapat berbentuk median yang ditinggikan (*raised*), median yang diturunkan (*depressed*), atau median rata (*flush*).

2.3.1 Tipe Median Jalan

Berdasarkan Pd. T-17-2004-B Perencanaan Median Jalan, ada tiga tipe median yang bisa digunakan yaitu:

1. Median datar.
2. Median yang ditinggikan.
3. Median yang diturunkan.

2.3.2 Lebar Median Jalan

Minimum lebar median ditetapkan berdasarkan ada tidaknya bukaan yang direncanakan pada median tersebut, seperti diuraikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1 Lebar Minimum untuk Median Tanpa Bukaan (Tipe Ditinggikan)

| Fungsi Jalan | Median | Jalur Tepian | Keterangan |
|--------------------|--------|--------------|--|
| Arteri | 2,00 | 0,25 | Bisa dipasang perambuan dengan diameter rambu 90 cm. |
| Kolektor/ Lokal | 1,70 | 0,25 | Bisa dipasang perambuan dengan diameter |

Sumber: Pd. T-17-2004-B Perencanaan Median Jalan

Tabel 2 Lebar Minimum untuk Median Dengan Bukaan (Tipe Ditinggikan/Diturunkan)

| Fungsi Jalan | Median | Bahu Dalam | Jalur Tepian |
|--------------------|-------------|------------|--------------|
| Arteri | $\geq 5,00$ | 0,5 0 | 0,25 |
| Kolektor/ Lokal | $\leq 4,00$ | 0,50 | 0,25 |

Sumber: Pd. T-17-2004-B Perencanaan Median Jalan

2.4 Jenis-Jenis Persimpangan

Simpang dapat dibagi atas 2 jenis (Morlok, 1991) yaitu:

1. Simpang sebidang (*At Grade Intersection*) yaitu pertemuan dua atau lebih jalan raya dalam satu bidang dengan tiap jalan raya mengarah keluar dari sebuah persimpangan dan membentuk bagian darinya. Desain simpang ini biasanya berbentuk huruf T, huruf Y, simpang empat kaki, serta simpang berkaki banyak.

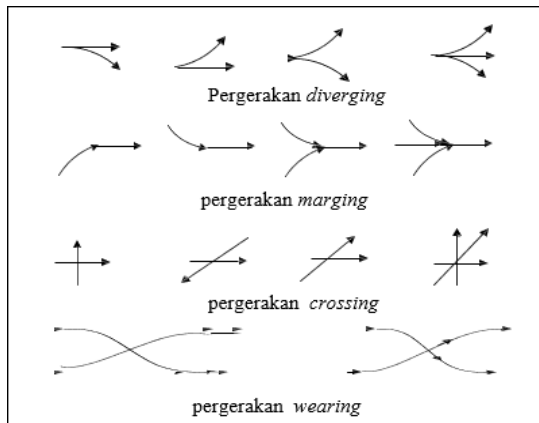
2. Simpang tak sebidang (Grade Separated Intersection) yaitu pertemuan dua atau lebih ruas jalan dimana satu atau lebih ruas jalan berada di atas dan di bawah ruas jalan yang lain. Pertemuan jalan tidak sebidang juga membutuhkan daerah yang luas serta penempatan dan tata letaknya sangat dipengaruhi oleh topografi.

2.5 Pergerakan Arus Lalu Lintas pada Persimpangan Jalan

Pada persimpangan terdapat empat jenis pergerakan arus lalu lintas yang dapat menimbulkan konflik, yaitu:

1. Berpisah (*diverging*).
2. Bergabung (*merging*).
3. Berpotongan (*crossing*).
4. Bersilangan (*weaving*).

Bentuk-bentuk simpang dapat dilihat pada Gambar 1.



(Sumber: Prasetyanto D, 2003)

Gambar 1 Bentuk-Bentuk Dasar Pergerakan di Persimpangan

2.6 Penanganan Simpang

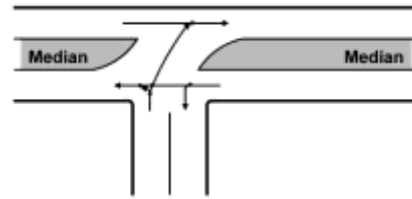
Beberapa cara untuk mengurangi konflik pergerakan lalu lintas pada suatu persimpangan (Banks, 2002 dan Tamin, 2000), yaitu:

1. *Time sharing* dapat dilihat pada Gambar 2.



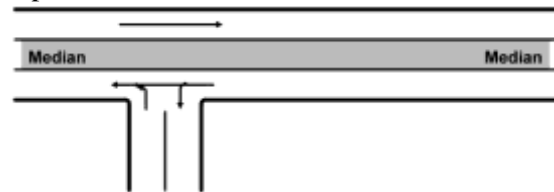
Gambar 2 Lampu Lalu Lintas

2. *Space sharing* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Space Sharing

Pada persimpangan tersebut terdapat 5 konflik yang terjadi, ditandai dengan titik hitam seperti yang diperlihatkan pada gambar. Jenis konflik tersebut antara lain adalah *merging*, *diverging* dan *crossing*. Untuk mengurangi konflik ini, maka dilakukan cara dengan menutup bukaan pada median di persimpangan sehingga menjadi seperti Gambar 4.



Gambar 4 Penutupan Median Jalan

2.7 Prosedur Perhitungan Analisis Simpang Tak Bersinyal

2.7.1 Perhitungan Kapasitas Simpang Tak Bersinyal

Prosedur dari perhitungan kapasitas simpang tak bersinyal sebagai berikut:

1. Menentukan tipe simpang. Kode simpang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Kode Tipe Simpang

| Kode Simpang | Jumlah Lengan Simpang | Jumlah Lajur Jalan Minor | Jumlah Lajur Jalan Utama |
|--------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|
| 322 | 3 | 2 | 2 |
| 324 | 3 | 2 | 4 |
| 342 | 3 | 4 | 2 |
| 422 | 4 | 2 | 2 |
| 424 | 4 | 2 | 4 |

2. Menentukan nilai kapasitas berdasarkan tipe simpang. Nilai kapasitas dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4 Kapasitas Dasar Tipe Simpang

| Tipe Simpang | Kapasitas Dasar (smp/jam) |
|--------------|---------------------------|
| 322 | 2700 |
| 342 | 2900 |
| 324 atau 344 | 3200 |
| 422 | 2900 |
| 424 atau 444 | 340 |

3. Menentukan faktor penyesuaian lebar pendekatan. Faktor penyesuaian lebar pendekatan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat

| Tipe Simpang | Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat (F_w) |
|--------------|---|
| 1 | 2 |
| 422 | $0,7 + 0,0866 W_1$ |
| 424 atau 444 | $0,61 + 0,0740 W_1$ |
| 322 | $0,73 + 0,0760 W_1$ |
| 324 atau 344 | $0,62 + 0,0646 W_1$ |
| 342 | $0,67 + 0,0698 W_1$ |

4. Menentukan faktor penyesuaian median jalan utama. Faktor penyesuaian ini hanya digunakan untuk jalan utama dengan 4 lajur. Faktor penyesuaian median jalan utama dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama (F_M) (MKJI, 1997)

| Uraian | Tipe M | Faktor Penyesuaian Median (F_M) |
|--|-----------|-------------------------------------|
| Tidak ada median jalan utama | Tidak ada | 1,00 |
| Ada median jalan utama, lebar < 3 m | Sempit | 1,05 |
| Ada median jalan utama, lebar \geq 3 m | Lebar | 1,20 |

5. Menentukan faktor penyesuaian ukuran kota. Faktor penyesuaian ukuran kota dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{cs})

| Ukuran Kota | Penduduk (juta) | Faktor Penyesuaian Median (F_{cs}) |
|--------------|-----------------|--|
| Sangat kecil | < 0,1 | 0,82 |
| Kecil | 0,1 - 0,5 | 0,88 |
| Sedang | 0,5 - 1,0 | 0,94 |
| Besar | 1,0 - 3,0 | 1,00 |
| Sangat besar | > 3,0 | 1,05 |

6. Menentukan faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan hambatan samping dan kendaraan tak bermotor. Faktor penyesuaian lingkungan jalan hambatan samping dan kendaraan tak bermotor dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{RSU})

| Kelas Tipe Lingkungan Jalan | Kelas Hambatan Samping SF | Rasio Kendaraan Tak Bermotor PUM | | | | | |
|-----------------------------|---------------------------|----------------------------------|------|------|------|------|-------------|
| | | 0,00 | 0,05 | 0,10 | 0,15 | 0,20 | $\geq 0,25$ |
| Komersial | Tinggi | 0,93 | 0,88 | 0,84 | 0,79 | 0,74 | 0,70 |
| | Sedang | 0,94 | 0,89 | 0,85 | 0,80 | 0,75 | 0,70 |
| | Rendah | 0,95 | 0,90 | 0,86 | 0,81 | 0,76 | 0,71 |
| Pemukiman | Tinggi | 0,96 | 0,91 | 0,86 | 0,82 | 0,77 | 0,72 |
| | Sedang | 0,97 | 0,92 | 0,87 | 0,82 | 0,77 | 0,72 |
| | Rendah | 0,98 | 0,93 | 0,88 | 0,83 | 0,78 | 0,74 |
| Akses terbatas | Tinggi | | | | | | |
| | Sedang | 1,00 | 0,95 | 0,90 | 0,85 | 0,80 | 0,75 |

7. Menentukan faktor penyesuaian belok kiri. Rumus perhitungan faktor penyesuaian belok kiri adalah:

$$F_{LT} = 0,84 + 1,61 P_{LT}$$

8. Menentukan faktor penyesuaian belok kanan. Rumus perhitungan faktor penyesuaian belok kanan adalah:

$$4\text{-lengan: } F_{RT} = 1,0$$

$$3\text{-lengan: } F_{RT} = 1,09 - 0,922P_{RT}$$

9. Menentukan faktor penyesuaian arus jalan minor. Faktor penyesuaian arus jalan minor dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor

| IT | F_{MI} | P_{MI} |
|-----|---|-----------|
| 422 | $1,19 \times P_{MI}^2 - 1,19 \times P_{MI} + 1,19$ | 0,1 - 0,9 |
| 424 | $16,6 \times P_{MI}^4 - 33,3 \times P_{MI}^3 + 25,3 \times P_{MI}^2 - 8,6 \times P_{MI} + 1,95$ | 0,1 - 0,3 |
| 444 | $1,11 \times P_{MI}^2 - 1,11 \times P_{MI} + 1,11$ | 0,3 - 0,9 |
| 322 | $1,19 \times P_{MI}^2 - 1,19 \times P_{MI} + 1,19$ | 0,1 - 0,5 |
| | $-0,595 \times P_{MI}^2 + 0,595 \times P_{MI}^3 + 0,74$ | 0,5 - 0,9 |
| 342 | $1,19 \times P_{MI}^2 - 1,19 \times P_{MI} + 1,19$ | 0,1 - 0,5 |
| | $2,38 \times P_{MI}^2 - 2,38 \times P_{MI} + 1,49$ | 0,5 - 0,9 |
| 324 | $16,6 \times P_{MI}^4 - 33,3 \times P_{MI}^3 + 25,3 \times P_{MI}^2 - 8,6 \times P_{MI} + 1,95$ | 0,1 - 0,3 |
| 344 | $1,11 \times P_{MI}^2 - 1,11 \times P_{MI} + 1,11$ | 0,3 - 0,5 |
| | $-0,555 \times P_{MI}^2 + 0,555 \times P_{MI} + 0,69$ | 0,5 - 0,9 |

10. Menentukan nilai kapasitas simpang. Rumus perhitungan nilai kapasitas simpang adalah:

$$C = C_0 \times F_w \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI}$$

11. Tundaan geometrik simpang (DG).

$$\text{Untuk } DS < 1,0$$

$$DG = (1-DS) \times (P_T \times 6 + (1-P_T) \times 3) + DS \times 4$$

$$\text{Untuk } DS \geq 1,0, DG = 4$$

12. Tundaan simpang (D).

$$D = DG + DT_1 \text{ (det/smp)}$$

13. Peluang antrian (QP).

$$\text{Batas Bawah QP\%} = 9,02 \times DS + 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS$$

$$\text{Batas Atas QP\%} = 47,71 \times DS - 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3$$

2.8.1 Prosedur Perhitungan Analisis Simpang Bersinyal

2.8.1.1 Perhitungan Data Waktu Sinyal dan Kapasitas Simpang Bersinyal

Prosedur dari perhitungan data waktu sinyal dan kapasitas simpang bersinyal sebagai berikut:

1. Nilai arus jenuh dasar (S_0) Untuk tipe arus terlindung: $S_0 = 600 \times W_e$
2. Faktor penyesuaian ukuran kota ditentukan berdasarkan jumlah penduduk. Faktor penyesuaian ukuran kota dapat dilihat pada **Tabel 10**.

Tabel 10 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCS)

| Penduduk kota (Juta jiwa) | Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{CS}) |
|---------------------------|---|
| > 3,0 | 1,05 |
| 1,0 - 3,0 | 1,00 |

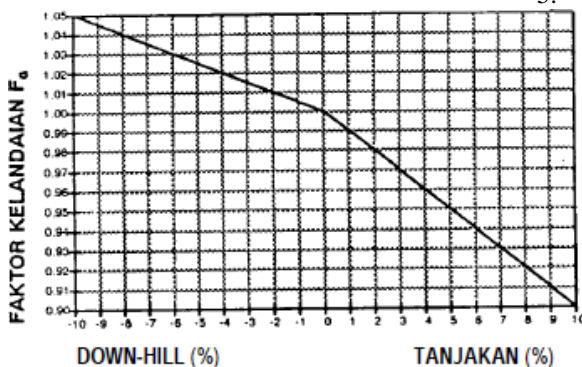
| | |
|-----------|------|
| 0,5 - 1,0 | 0,94 |
| 0,1 - 0,5 | 0,83 |
| < 0,1 | 0,82 |

3. Faktor penyesuaian hambatan samping (F_{SF}) merupakan fungsi dari jenis lingkungan jalan, tingkat hambatan samping, dan rasio kendaraan tak bermotor. Faktor penyesuaian untuk jenis lingkungan jalan, tingkat hambatan samping, dan rasio kendaraan tak bermotor dapat dilihat pada **Tabel 11**.

Tabel 11 Faktor Penyesuaian untuk Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor (FSF)

| Lingkungan jalan | Hambatan samping | Tipe fase | Rasio kendaraan tak bermotor | | | | | |
|---------------------|-----------------------|------------|------------------------------|------|------|------|------|-------------|
| | | | 0,00 | 0,05 | 0,10 | 0,15 | 0,20 | $\geq 0,25$ |
| Komersial (COM) | Tinggi | Terlawan | 0,93 | 0,88 | 0,84 | 0,79 | 0,74 | 0,70 |
| | | Terlindung | 0,93 | 0,91 | 0,88 | 0,87 | 0,85 | 0,81 |
| | Sedang | Terlawan | 0,94 | 0,89 | 0,85 | 0,80 | 0,75 | 0,71 |
| | | Terlindung | 0,94 | 0,92 | 0,89 | 0,88 | 0,86 | 0,82 |
| | Rendah | Terlawan | 0,95 | 0,90 | 0,86 | 0,81 | 0,76 | 0,72 |
| | | Terlindung | 0,95 | 0,93 | 0,90 | 0,89 | 0,87 | 0,83 |
| Permukiman (RES) | Tinggi | Terlawan | 0,96 | 0,91 | 0,86 | 0,81 | 0,78 | 0,72 |
| | | Terlindung | 0,96 | 0,94 | 0,92 | 0,89 | 0,86 | 0,84 |
| | Sedang | Terlawan | 0,97 | 0,92 | 0,87 | 0,82 | 0,79 | 0,73 |
| | | Terlindung | 0,97 | 0,95 | 0,93 | 0,90 | 0,87 | 0,85 |
| | Rendah | Terlawan | 0,98 | 0,93 | 0,88 | 0,83 | 0,80 | 0,74 |
| | | Terlindung | 0,98 | 0,96 | 0,94 | 0,91 | 0,88 | 0,86 |
| Akses Terbatas (RA) | Tinggi/Sedang/ Rendah | Terlawan | 1,00 | 0,95 | 0,90 | 0,85 | 0,80 | 0,75 |
| | | Terlindung | 1,00 | 0,98 | 0,95 | 0,93 | 0,90 | 0,88 |

4. Faktor penyesuaian kelandaian dapat dilihat pada Gambar 5.
- 5.



Gambar 5 Faktor Penyesuaian Kelandaian (FG)

5. Perhitungan faktor penyesuaian parkir sebagai berikut:
$$F_p = [L_p/3 - (W_A - 2) \times (L_p/3 - g)/W_A] / g$$
6. Perhitungan faktor penyesuaian belok kanan sebagai berikut:
$$F_{RT} = 1,0 - P_{RT} \times 0,26$$

7. Perhitungan faktor penyesuaian belok kiri sebagai berikut:
$$F_{LT} = 1,0 - P_{LT} \times 0,16$$
8. Perhitungan Panjang Antrian, Jumlah Kendaraan Terhenti, serta Tundaan Simpang

Prosedur dari perhitungan panjang antrian, jumlah kendaraan terhenti, serta tundaan simpang bersinyal sebagai berikut:

1. Kapasitas pendekat simpang bersinyal (C)
2. Derajat kejenuhan (DS).
3. Rasio hijau (G_R).
4. Jumlah kendaraan antrian (smp) (NQ_1) yang tersisa dari fase hijau sebelumnya.
5. Jumlah kendaraan antrian (smp) (NQ_2) yang datang selama fase merah.
6. Total jumlah kendaraan antrian (NQ).
$$NQ = NQ_1 + NQ_2$$
7. Panjang antrian (QL).
8. Angka henti kendaraan (NS) masing-masing pendekat.
9. Angka henti seluruh simpang (NSV).
$$NSV = Q \times NS$$
10. Angka henti seluruh simpang (NSV).
$$NSV = Q \times NS$$

11. Tundaan geometri rata-rata (DG).
 $DG = (1 - P_{SV}) \times P_r \times 6 + (P_{SV} \times 4)$
12. Tundaan rata-rata (D).
 $D = DT + DG$
13. Tundaan total (Dt_{tot}).
 $D_{tot} = D \times Q$
14. Tundaan simpang.

2.9 Tingkat Pelayanan (Level of Service)

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor KM 14 Tahun 2006 tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas di Jalan, tingkat pelayanan adalah kemampuan ruas jalan dan/atau persimpangan untuk menampung lalu lintas pada keadaan tertentu. Penetapan Tingkat Pelayanan pada Persimpangan Penetapan tingkat pelayanan pada persimpangan dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Tingkat pelayanan yang diinginkan pada ruas jalan pada sistem jaringan jalan primer sesuai fungsinya, meliputi:
 - a. Jalan arteri primer, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya B.
 - b. Jalan kolektor primer, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya B.
 - c. Jalan lokal primer, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya C.
 - d. Jalan tol, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya B.
2. Tingkat pelayanan yang diinginkan pada ruas jalan pada sistem jaringan jalan sekunder sesuai dengan fungsinya, meliputi:
 - a. Jalan arteri sekunder, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya C.
 - b. Jalan kolektor sekunder, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya C.
 - c. Jalan lokal sekunder, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya D.
 - d. Jalan lingkungan, tingkat pelayanan sekurang-kurangnya D.

2.9.2 Tingkat Pelayanan pada Ruas Jalan Arteri Primer

Tingkat pelayanan pada ruas jalan arteri primer adalah sebagai berikut:

1. Tingkat pelayanan A.
 - a. Arus bebas.
 - b. Kecepatan lalu lintas > 100 km/jam.
 - c. Jarak pandang bebas untuk mendahului harus selalu ada.
 - d. Volume lalu lintas mencapai 20% dari kapasitas (yaitu 400 smp perjam, 2 arah).

- e. Sekitar 75% dari gerakan mendahului dapat dilakukan dengan sedikit atau tanpa tundaan
2. Tingkat pelayanan B.
 - a. Awal dari kondisi arus stabil.
 - b. Kecepatan lalu lintas sekitar ≥ 80 km/jam.
 - c. Volume lalu lintas dapat mencapai 45% dari kapasitas (yaitu 900 smp perjam, 2 arah).
3. Tingkat pelayanan C.
 - a. Arus masih stabil.
 - b. Kecepatan lalu lintas ≥ 65 km/jam.
 - c. Volume lalu lintas dapat mencapai 70% dari kapasitas (yaitu 1400 smp perjam, 2 arah).
4. Tingkat pelayanan D.
 - a. Mendekati arus tidak stabil.
 - b. Kecepatan lalu lintas turun sampai 60 km/jam.
 - c. Volume lalu lintas dapat mencapai 85% dari kapasitas (yaitu 1700 smp perjam, 2 arah).
5. Tingkat pelayanan E.
 - a. Kondisi kapasitas dengan volume mencapai 2000 smp perjam, 2 arah.
 - b. Kecepatan lalu lintas pada umumnya berkisar 50 km/jam.
6. Tingkat pelayanan F.
 - a. Kondisi arus tertahan.
 - b. Kecepatan lalu lintas < 50 km/jam.
 - c. Volume dibawah 2000 smp per jam.

2.10 Tingkat Pelayanan Simpang Tak Bersinyal

Tingkat pelayanan simpang tak bersinyal mengacu kepada tingkat pelayanan ruas jalan terutama pada jalan mayornya. Nilai yang digunakan sebagai indikator kinerja dari simpang tak bersinyal adalah (Radam dan Lestari, 2018):

1. Nilai Derajat kejenuhan (DS) simpang tidak boleh lebih dari 0,80 (HCM, 1985). Berdasarkan MKJI 1997 karena risiko penutupan simpang oleh kendaraan yang berpotongan dari berbagai arah, disarankan untuk menghindari nilai $DS > 0,75$ selama jam puncak pada semua tipe simpang tak bersinyal.
2. Kinerja berdasarkan tundaan rata-rata simpang untuk persimpangan prioritas "STOP" seperti pada **Tabel 12**.

Tabel 12 Persimpangan Prioritas “Stop”

| Tingkat Pelayanan | Rata-rata Tundaan Berhenti (detik/perkendaraan) |
|-------------------|---|
| A | < 5 |
| B | 5 – 10 |
| C | 11 – 20 |
| D | 21 – 30 |
| E | 31 – 45 |
| F | > 45 |

Sumber: Permenhub. No. KM 14 Tahun 2006

3. Tundaan rata-rata lalu lintas sebaiknya tidak lebih dari 10 det/smp.
4. Peluang antrian rata-rata (QP) sebaiknya tidak lebih dari 35%.
5. Rasio arus jalan minor (Pmi) berdasarkan *empirical base* antara 0,15 – 0,50.

2.11 Tingkat Pelayanan Simpang Bersinyal

Pada simpang bersinyal, nilai tingkat pelayanan berdasarkan nilai tundaan rata-rata simpang dan derajat kejenuhan (DS) dari DS terbesar antara semua lengan. Interpretasi dari penilaian tersebut seperti pada **Tabel 13** (Radam dan Lestari, 2018).

Tabel 13 Indeks Tingkat Pelayanan (ITP) pada Simpangan Bersinyal (APILL)

| Tingkat Pelayanan | Tundaan Rata-rata (detik per kend.) | Derajat Kejenuhan (DS) |
|-------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| | Permenhub. No. PM 96 Tahun 2015 | Permenhub. No. 14 Tahun 2006 |
| A | ≤ 5 | 0,0 |
| B | 5,10 - 15,0 | ≤ 0,1 |
| C | 15,1 - 25,0 | ≤ 0,3 |
| D | 25,1 - 40,0 | ≤ 0,7 |
| E | 40,1 - 60,0 | ≤ 1,0 |
| F | > 60 | NA |

Selain nilai tundaan rata-rata dan DS yang harus dipertimbangkan berdasarkan MKJI (1997) adalah:

1. Waktu hijau setiap lengan tidak boleh kurang dari 10 detik, dalam pekerjaan menggunakan program KAJI nilai yang kurang akan menyesuaikan sendirinya.
2. *Cycle time* (waktu siklus) sesuai dengan tipe pengaturan seperti **Tabel 14**.

Tabel 14 Waktu Siklus yang Layak

| Tipe Pengaturan | Waktu Siklus (detik) |
|-----------------|----------------------|
| 2-fase | 40 - 80 |
| 3-fase | 50 - 100 |
| 4-fase | 80 - 130 |

Nilai-nilai yang lebih rendah dipakai untuk simpang dengan lebar jalan <10 m, nilai yang lebih tinggi untuk jalan yang lebih lebar.

Waktu siklus lebih rendah dari nilai yang disarankan akan menyebabkan kesulitan bagi para pejalan kaki untuk menyeberang jalan. Waktu siklus yang melebihi 130 detik harus dihindari kecuali pada kasus sangat khusus (simpang sangat besar), karena hal ini sering kali menyebabkan kerugian dalam kapasitas keseluruhan.

2.11 Forecasting (Perkiraan)

Menurut Heizer dan Render (2009), peramalan (*forecasting*) adalah seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa depan. Hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data historis dan memproyeksikannya ke masa mendatang dengan suatu bentuk model matematis. Perkiraan perlu karena adanya perbedaan waktu antara keadaan akan dibutuhkannya suatu kebijakan baru. Jika perbedaan waktu tersebut panjang, maka peran perkiraan menjadi yang paling utama dalam penentuan kapan terjadi suatu peristiwa tersebut sehingga dapat diambil tindakan-tindakan yang diperlukan. Penentuan *forecasting* tahun tersebut dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan (MKJI, 1997):

$$P_n = P_0 + (1 + r)^n$$

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan untuk tugas akhir ini adalah penelitian lapangan. Metode ini melakukan pengamatan dan pencatatan secara langsung di lapangan.

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi jalan dilakukannya penelitian berada di Simpang Tiga Jalan Ahmad Yani – Jalan Tanjung Baru, Kecamatan Murung Pudak, Kabupaten Tabalong, Kalimantan Selatan.

3.3 Pengambilan Data

Pengambilan data untuk penelitian tugas akhir adalah sebagai berikut:

1. Survei pendahuluan, dilakukan untuk mengetahui kondisi lapangan.
2. Data primer terdiri dari:
 - a. Kondisi geometrik berupa lebar jalan, panjang jalan, jumlah jalur, batas pengamatan, dan denah lokasi.
 - b. Kondisi lalu lintas terdiri dari tipe kendaraan yang melewati persimpangan pada tiap pendekatan dikategorikan ke

dalam 4 (empat) jenis, yaitu:

- (1) *Light Vehicle* (LV) adalah kendaraan bermotor roda 4 termasuk mobil penumpang, mini bus, sedan, dan jeep.
 - (2) *Heavy Vehicle* (HV) adalah kendaraan bermotor lebih dari 4 roda termasuk bus, truk 2 as, truk 3 as atau lebih, dan trailer.
 - (3) *Motorcycle* (MC) adalah semua kendaraan bermotor roda dua (2) dan roda tiga (3) termasuk sepeda motor, sekuter, dan bajai.
 - (4) *Unmotorized* (UM) adalah kendaraan tidak bermotor termasuk sepeda, becak, dan gerobak.
3. Data sekunder terdiri dari:
- a. Literatur (studi pustaka atau karya tulis) yang membantu penelitian tugas akhir.
 - b. Data statistik penduduk dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Tabalong.

3.4 Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode MKJI (1997) dengan perangkat lunak KAJI untuk mengetahui kelayakan dari persimpangan tersebut.

3.5 Prosedur Penelitian

Dalam penelitian ini ada beberapa langkah yang harus dilakukan oleh peneliti, yaitu:

1. Melakukan survei dan mengidentifikasi masalah yang terjadi pada lokasi penelitian yaitu Simpang Tiga Jalan Ahmad Yani-Jalan Tanjung Baru, Murung Pudak.
2. Dilakukan survei lalu lintas selama 1 (satu) hari dalam kurun waktu 15 (lima belas) jam dengan interval waktu 10 menit.
3. Data primer meliputi data geometrik simpang, data volume lalu lintas, dan data jenis kendaraan yang melewati simpang

tersebut. Sedangkan data sekunder meliputi data peta lokasi penelitian, data kelas jalan, fungsi jalan, dan jumlah penduduk.

4. Data primer dan data sekunder yang telah diperoleh digunakan untuk menganalisis simpang tiga tersebut.
5. Dilakukan penilaian kinerja simpang tiga tak bersinyal tersebut dengan menggunakan indikator penilaian kinerja.
6. Apabila nilai kinerja simpang tiga masih memenuhi syarat dalam indikator kinerja maka simpang tak bersinyal masih dapat digunakan untuk beberapa tahun ke depan. Untuk nilai kinerja simpang yang memenuhi syarat dilakukan analisis dengan pertumbuhan lalu lintas semakin meningkat.
7. Jika nilai kinerja simpang tiga melebihi syarat dalam indikator kinerja simpang, maka dilakukan pengecekan syarat lebar jalan. Apabila masih memenuhi persyaratan lebar jalan maka akan dilakukan perbaikan geometrik dan pemasangan median. Sedangkan apabila tidak memenuhi syarat, maka dilakukan analisis simpang bersinyal.
8. Untuk analisa perubahan simpang tak bersinyal menjadi bersinyal, maka harus memenuhi indikator penilaian kinerja. Apabila tidak memenuhi dilakukan *trial and error fase*.

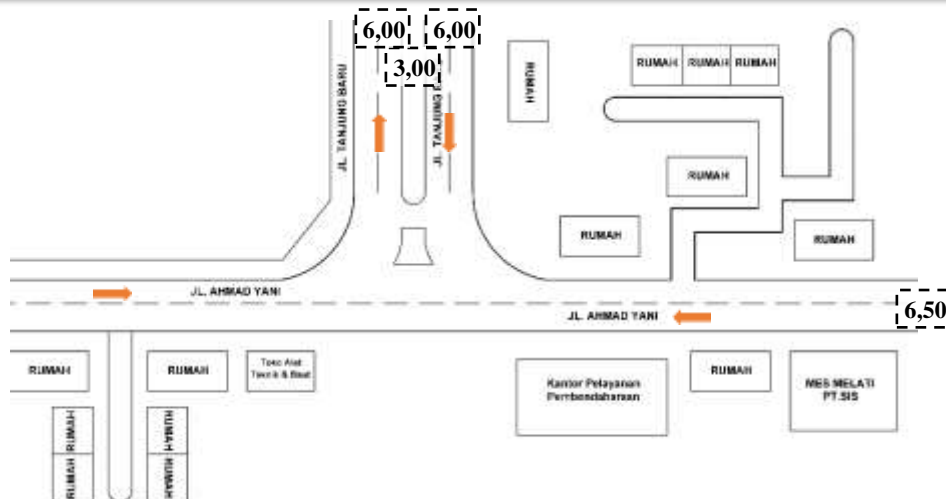
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Data

Lokasi penelitian berada di Jalan Ahmad Yani-Jalan Tanjung Baru, Kecamatan Murung Pudak, Kabupaten Tabalong. Pengambilan data lalu lintas dilakukan pada tanggal 25 Maret 2022 selama 15 jam dengan interval waktu 10 menit.

4.1.1 Data Geometrik

Simpang Tiga Jl. Ahmad Yani – Jl. Tanjung Baru untuk kondisi setiap pendekatan ruas jalan memiliki geometrik yang berbeda untuk ruas kaki mayor dan minornya, dapat dilihat pada **Gambar 6**.



Gambar 6 Sketsa Lokasi Penelitian

4.1.2 Data Jumlah Penduduk

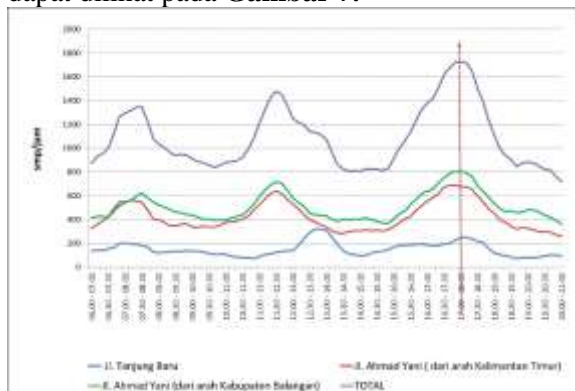
Berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Tabalong, jumlah penduduk tercatat pada tahun 2018 – 2020 sebagaimana Tabel 15.

Tabel 15 Jumlah Penduduk Kabupaten Tabalong

| Daerah | Jumlah Penduduk (jiwa) | | |
|----------|------------------------|---------|---------|
| | 2018 | 2019 | 2020 |
| Tabalong | 250.809 | 254.322 | 257.794 |

4.1.3 Volume Lalu Lintas

Dari hasil pengamatan pada survei lalu lintas, diketahui bahwa jam puncak pada persimpangan tersebut berada selama pukul 17.00-18.00 WITA. Hasil volume lalu lintas dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Grafik Arus Lalu Lintas

Adapun data lalu lintas pada saat jam puncak dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16 Arus Lalu Lintas per Jam Puncak pada Simpang Tiga Jl. Ahmad Yani – Jl. Tanjung Baru Murung Pudak, Tabalong (Eksisting)

| Pendekat | Arah | LV | HV | MC | UM |
|----------|---------|-----|----|-----|----|
| Utara | LT/LTOR | 45 | 11 | 114 | 0 |
| | RT | 70 | 2 | 119 | 3 |
| Timur | ST | 300 | 67 | 463 | 0 |

| | | | | | |
|-------|---------|-----|----|-----|---|
| | RT | 74 | 13 | 190 | 0 |
| Barat | LT/LTOR | 67 | 11 | 184 | 0 |
| | ST | 242 | 62 | 358 | 1 |

4.2 Analisis Simpang Tak Bersinyal Kondisi Eksisting

Analisis simpang tak bersinyal pada saat kondisi existing dengan menggunakan *software* KAJI didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Nilai derajat kejenuhan (DS) = 0,710 ≤ 0,75 (MKJI, 1997).
2. Nilai tundaan rata-rata simpang sebesar 11,56 det/smp termasuk dalam indeks tingkat pelayanan C.
3. Tundaan rata-rata lalu lintas sebaiknya tidak lebih dari 10 det/smp. Dari hasil analisis didapat nilai dari tundaan rata-rata sebesar 7,55 det/smp.
4. Peluang antrian (QP) sebesar 31,14%, tidak lebih dari 35%.

Setelah dilakukan analisa, diketahui bahwa simpang tiga Jalan Ahmad Yani – Jalan Tanjung Baru pada kondisi existing masih dapat bekerja dengan baik.

4.3 Analisis Simpang Tak Bersinyal Kondisi yang Akan Datang

Dari hasil analisa, kondisi simpang tiga Jalan Ahmad Yani – Jalan Tanjung Baru saat ini masih mampu bekerja dengan baik. Sehingga dilakukan analisa untuk mengetahui kapan kinerja simpang tersebut memerlukan perbaikan.

4.3.1 Kondisi 5 Tahun ke Depan

Data lalu lintas jam puncak saat kondisi 5 tahun ke depan dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17 Arus Lalu Lintas per Jam Puncak pada 5 Tahun ke Depan

| Pendekat | Arah | LV | HV | MC | UM |
|----------|---------|-----|----|-----|----|
| Utara | LT/LTOR | 49 | 12 | 123 | 0 |
| | RT | 75 | 3 | 128 | 4 |
| Timur | ST | 322 | 72 | 496 | 0 |
| | RT | 80 | 14 | 204 | 0 |
| Barat | LT/LTOR | 72 | 12 | 198 | 0 |
| | ST | 260 | 67 | 384 | 2 |

Hasil perhitungan nilai indeks dari *software* KAJI pada 5 tahun ke depan dapat dilihat pada **Tabel 18**.

Tabel 18 Nilai Indeks Kinerja Simpang 5 Tahun ke Depan

| No | Kapasitas Simpang | Hasil Kondisi | Satuan |
|----|---------------------------------------|---------------|---------|
| 1 | Kapasitas Simpang (342) | 2900 | smp/jam |
| 2 | W ₁ | 4,17 | |
| 3 | F _w | 0,961 | |
| 4 | Faktor penyesuaian median jalan utama | 1 | |
| 5 | FCS | 0,88 | |
| 6 | FRSU | 0,938 | |
| 7 | FLT | 1,112 | |
| 8 | FRT | 0,920 | |
| 9 | FMI | 1,037 | |
| 10 | C | 2439 | smp/jam |
| 11 | DS | 0,763 | |
| 12 | DTI | 8,39 | det/smp |
| 13 | DTMA | 6,66 | det/smp |
| 14 | DTMI | 18,57 | det/smp |
| 15 | DG | 4,01 | det/smp |
| 16 | D | 12,41 | det/smp |
| 17 | QP | 35,34 | % |

Dari hasil analisis di atas, didapat nilai derajat kejenuhan (DS) sebesar $0,763 > 0,75$, tundaan rata-rata lalu lintas $8,39 \leq 10$ det/smp, dan peluang antrian $35,34\% > 35\%$ dengan tundaan simpang $12,41$ det/smp yang termasuk indeks tingkat pelayanan C. Dengan hasil tersebut bisa dilihat bahwa pada kondisi 5 tahun ke depan kinerja persimpangan ini sudah tidak baik dikarenakan nilai derajat kejenuhan (DS) dan peluang antrian (QP) melebihi batas syarat yang telah ditentukan. Maka dari itu diperlukannya solusi atau alternatif lain untuk persimpangan ini agar bisa digunakan kembali pada tahun-tahun yang akan datang.

4.4 Alternatif yang Direncanakan pada Persimpangan

4.4.1 Memperlebar Jalan Utama

Alternatif pertama adalah dengan melakukan pelebaran jalan utama yaitu Jl. Ahmad Yani menjadi 9 meter. Hasil perhitungan

nilai indeks dari *software* KAJI pada 5 tahun ke depan dengan memperlebar jalan utama dapat dilihat pada **Tabel 19**.

Tabel 19 Nilai Indeks Kinerja Simpang 5 Tahun ke Depan dengan Memperlebar Jalan Utama

| No | Kapasitas Smpang | Hasil Kondisi | Satuan |
|----|---------------------------------------|---------------|---------|
| 1 | Kapasitas Simpang (342) | 2900 | smp/jam |
| 2 | W ₁ | 5,00 | |
| 3 | F _w | 1,019 | |
| 4 | Faktor penyesuaian median jalan utama | 1 | |
| 5 | FCS | 0,88 | |
| 6 | FRSU | 0,938 | |
| 7 | FLT | 1,112 | |
| 8 | FRT | 0,920 | |
| 9 | FMI | 1,037 | |
| 10 | C | 2586 | smp/jam |
| 11 | DS | 0,719 | |
| 12 | DTI | 7,69 | det/smp |
| 13 | DTMA | 6,24 | det/smp |
| 14 | DTMI | 16,22 | det/smp |
| 15 | DG | 4,02 | det/smp |
| 16 | D | 11,70 | det/smp |
| 17 | QP | 31,78 | % |

Dari hasil analisis di atas, didapat nilai derajat kejenuhan (DS) $0,719 \leq 0,75$, tundaan rata-rata lalu lintas (DT) $7,69 \leq 10$ det/smp, serta peluang antrian (QP) $31,78\% \leq 35\%$ dengan tundaan simpang $11,70$ det/smp yang termasuk indeks tingkat pelayanan C. Artinya pada kondisi 5 tahun ke depan dengan memperlebar jalan, kinerja persimpangan ini memenuhi persyaratan dan dapat dijadikan alternatif.

4.4.2 Memasang Median Selebar ±50 cm

Alternatif yang kedua adalah memasang median yang lebarnya ±50 cm dari arah Jalan Ahmad Yani (Kalimantan Timur) menuju Jalan Ahmad Yani (Kabupaten Balangan).

Dalam menganalisis alternatif pemasangan median ini peneliti menggunakan beberapa tahapan yaitu :

1. Pada tahap ini peneliti mencoba memasang median selebar 50 cm pada jalan utama dan memperlebar jalan utama yang diharapkan dapat membuat persimpangan bekerja dengan efektif kembali.
2. Dikarenakan pemasangan median pada Jalan Ahmad Yani (Kalimantan Timur) menuju Jalan Ahmad Yani (Kabupaten Balangan) maka terjadi beberapa perubahan arus dan beberapa perubahan perhitungan pada *software* KAJI. Hasil perhitungan nilai indeks dari *software* KAJI pada 5 tahun ke

depan dengan menambahkan median dan merubah arus jalan utama dapat dilihat pada **Tabel 20**.

Tabel 20 Nilai Indeks Kinerja Simpang 5 Tahun ke Depan dengan Memasang Median dan Merubah Arus Jalan Utama

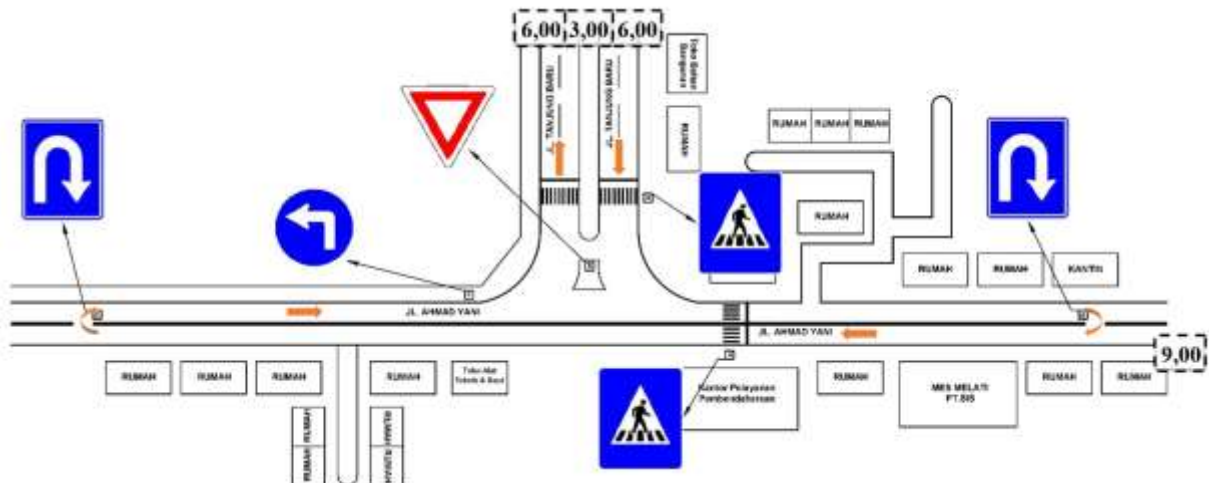
| No | Kapasitas Smpang | Hasil Kondisi | Satuan |
|----|---------------------------------------|---------------|---------|
| 1 | Kapasitas (342) | 2900 | smp/jam |
| 2 | W_1 | 4,17 | |
| 3 | F_w | 0,961 | |
| 4 | Faktor penyesuaian median jalan utama | 1 | |
| 5 | FCS | 0,88 | |
| 6 | FRSU | 0,937 | |
| 7 | FLT | 1,320 | |
| 8 | FRT | 1,090 | |
| 9 | FMI | 1,058 | |
| 10 | C | 3498 | smp/jam |
| 1 | DS | 0,630 | |
| 2 | DTI | 6,47 | det/smp |
| 3 | DTMA | 5,52 | det/smp |
| 4 | DTMI | 13,34 | det/smp |
| 5 | DG | 3,96 | det/smp |
| 6 | D | 10,44 | det/smp |
| 7 | QP | 25,47 | % |

Dari hasil analisis di atas, didapat nilai derajat kejenuhan (DS) sebesar $0,630 \leq 0,75$,

tundaan rata-rata lalu lintas $6,47 \leq 10$ det/smp, serta peluang antrian $25,47\% \leq 35\%$ dengan tundaan simpang 10,44 det/smp yang termasuk indeks tingkat pelayanan B. Dengan hasil tersebut diketahui bahwa pada kondisi 5 tahun ke depan dengan memasang median dan merubah arus jalan mampu memperbaiki kinerja persimpangan tersebut. Namun apabila diterapkan pada kondisi nyata di lapangan akan menjadi permasalahan pada saat kendaraan putar balik pada jalan utama, dikarenakan lebar masing-masing jalur utama hanya 3 m. Maka dari itu apabila alternatif ini diterapkan pada Jalan Ahmad Yani harus diperlebar terlebih dahulu.

4.4.3 Memasang Median Selebar ± 50 cm dan Memperlebar Jalan Utama

Alternatif yang ketiga adalah memasang median yang lebarnya ± 50 cm dari arah Jalan Ahmad Yani (Kalimantan Timur) menuju Jalan Ahmad Yani (Kabupaten Balangan) dan juga memperlebar jalan tersebut. Gambar alternatif ketiga dapat dilihat pada **Gambar 8**.



Gambar 8. Rencana Alternatif Ketiga Memasang Median dan Memperlebar Jalan Utama

Hasil perhitungan nilai indeks dari *software* KAJI pada 5 tahun ke depan dengan pemasangan median dan pelebaran pada jalan utama dapat dilihat pada **Tabel 21**.

Tabel 21 Nilai Indeks Kinerja Simpang 5 Tahun ke Depan dengan Pemasangan Median dan Memperlebar Jalan Utama

| No | Kapasitas Smpang | Hasil Kondisi | Satuan |
|----|---------------------------------------|---------------|---------|
| 1 | Kapasitas Simpang (342) | 2900 | smp/jam |
| 2 | W ₁ | 5,00 | |
| 3 | F _w | 1,019 | |
| 4 | Faktor penyesuaian median jalan utama | 1 | |
| 5 | FCS | 0,88 | |
| 6 | FRSU | 0,937 | |
| 7 | FLT | 1,320 | |
| 8 | FRT | 1,090 | |
| 9 | FMI | 1,058 | |
| 10 | C | 3710 | smp/jam |
| 11 | DS | 0,594 | |
| 12 | DTI | 6,06 | det/smp |
| 13 | DTMA | 5,26 | det/smp |
| 14 | DTMI | 11,77 | det/smp |
| 15 | DG | 3,96 | det/smp |
| 16 | D | 10,02 | det/smp |
| 17 | QP | 23,18 | % |

Dari hasil analisis di atas, didapat nilai derajat kejenuhan (DS) sebesar $0,594 \leq 0,75$, tundaan rata-rata lalu lintas $6,06 \leq 10$ det/smp, serta peluang antrian $23,18\% \leq 35\%$ dengan tundaan simpang $10,02$ det/smp yang termasuk indeks tingkat pelayanan B. Dengan hasil tersebut diketahui bahwa pada kondisi 5 tahun ke depan dengan pemasangan median dan memperlebar jalan utama mampu memperbaiki kinerja simpang yang tidak mampu bekerja dengan baik. Alternatif ini juga adalah alternatif yang paling efektif untuk diterapkan.

4.4.4 Mengubah Simpang Tak Bersinyal Menjadi Simpang Bersinyal

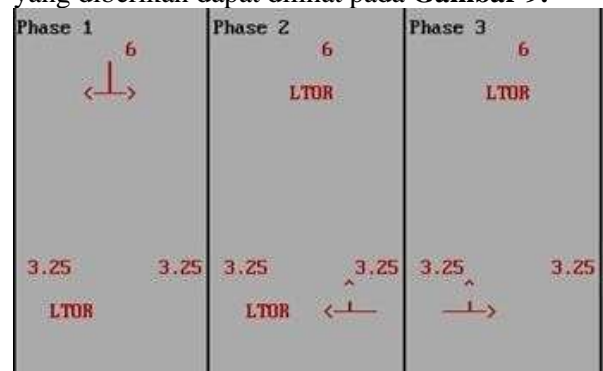
Alternatif perbaikan kinerja simpang yang dilakukan untuk mendapatkan kinerja simpang yang lebih baik dari kondisi eksisting salah satunya yaitu perubahan simpang tak bersinyal menjadi simpang bersinyal menggunakan *software* KAJI. Dari hasil analisis simpang bersinyal, nilai yang digunakan sebagai indikator kinerja padapersimpangan adalah:

1. Kinerja berdasarkan derajat kejenuhan (DS) persimpangan, dimana pada hasil analisis simpang bersinyal dari semua nilai derajat

kejenuhan masing-masing lengan didapat sebesar 0,905 (Jl. Ahmad Yani dari arah Kabupaten Balangan), 0,899 (Jl. Ahmad Yani dari arah Kalimantan Timur), dan 0,740 (Jl. Tanjung Baru). Dapat disimpulkan dari semua nilai derajat kejenuhan tiap lengan hanya pada Jl. Tanjung Baru yang masih memenuhi syarat ($\leq 0,75$), maka dari itu kinerja dari persimpangan ini kurang efektif sebagai alternatif.

2. Kinerja berdasarkan tundaan simpang, didapatkan hasil analisis sebesar 56,93 det/smp dan termasuk dalam tingkat pelayanan E.
3. Dari hasil analisis didapat waktu siklus (*cycle time*) sebesar 113 detik yang berarti waktu siklus rencana tidak memenuhi syarat untuk 3 fase yaitu antara 50 – 100 detik.
4. Alternatif perubahan simpang tak bersinyal menjadi simpang bersinyal ini kurang efektif untuk diterapkan, dikarenakan arus lalu lintas pada jalan mayor itu sangat padat sedangkan pada jalan minor sangat sepi. Sehingga apabila diterapkan alternatif ini, pada jalan mayor akan terjadi kemacetan dengan antrian yang panjang.

Adapun bentuk pengaturan fase rencana yang diberikan dapat dilihat pada **Gambar 9**.



Gambar 9 Pengaturan Fase Simpang Bersinyal

4.4.5 Mengubah Simpang Tak Bersinyal yang Telah Diperlebar Menjadi Simpang Bersinyal

Hasil perubahan simpang tak bersinyal yang telah diperlebar menjadi simpang bersinyal menggunakan *software* KAJI dapat dilihat pada **Tabel 22**.

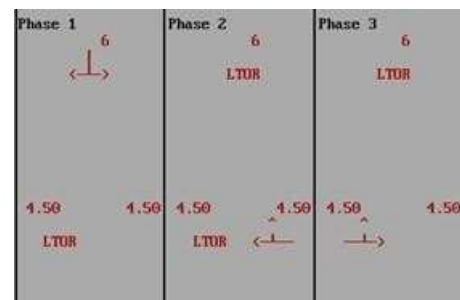
Tabel 22 Nilai Indeks Kinerja Simpang 5 Tahun ke Depan dengan Memperlebar Jalan Utama dan Merubah Menjadi Simpang Bersinyal

| No | Kapasitas Simpang | Utara | Timur | Barat |
|----|-------------------|-------|-------|-------|
| 1 | So | 3600 | 2700 | 2700 |
| 2 | FCS | 0,88 | 0,88 | 0,88 |
| 3 | FSF | 0,935 | 0,94 | 0,939 |
| 4 | F _G | 1 | 1 | 1 |
| 5 | F _P | 1 | 1 | 1 |
| 6 | FRT | 1 | 1,06 | 1 |
| 7 | FLT | 1 | 1 | 1 |
| 1 | c | 62 | 62 | 62 |
| 2 | C | 478 | 798 | 684 |
| 3 | DS | 0,406 | 0,82 | 0,806 |
| 4 | GR | 0,161 | 0,339 | 0,306 |
| 5 | NQ ₁ | 0 | 1,73 | 1,54 |
| 6 | NQ ₂ | 3 | 10,31 | 8,74 |
| 7 | QL | 13 | 76 | 62 |
| 8 | Tundaan simpang | 30,62 | 30,62 | 30,62 |

Dari hasil analisis di atas, nilai dari kinerja padapersimpangan adalah:

1. Kinerja berdasarkan derajat kejenuhan (DS) persimpangan, dimana pada hasil analisis simpang bersinyal dari semua nilai derajat kejenuhan masing-masing lengan didapat sebesar 0,820 (Jl. Ahmad Yani dari arah Kabupaten Balangan), 0,806 (Jl. Ahmad Yani dari arah Kalimantan Timur), dan 0,406 (Jl. Tanjung Baru).Dapat disimpulkan dari semua nilai derajat kejenuhan tiap lengan hanya pada Jl. Tanjung Baru yang masih memenuhi syarat ($\leq 0,75$), makadari itu kinerja dari persimpangan ini masih kurang efektif sebagai alternatif.
2. Kinerja berdasarkan tundaan simpang, didapatkan hasil analisis sebesar 30,62 det/smp dan termasuk dalam tingkat pelayanan D.
3. Dari hasil analisis didapat waktu siklus (*cycle time*) sebesar 62 detik yang berarti waktu siklus rencana memenuhi syarat untuk 3 fase yaitu antara 50-100 detik.
4. Alternatif pengubahan simpang tak bersinyal menjadi simpang bersinyal dengan memperlebar jalan memang lebih baik dibandingkan alternatif ke-3. Namun apabila dilihat dari indeks tingkat pelayanan, alternatif ini masih kurang efektif apabila dijadikan penanganan. Pada saat kondisi forecasting 5 tahun ke depan indeks tingkat pelayanan berada di C, tetapi setelah dianalisis menggunakan alternatif ini indeks tingkat pelayanannya menurun di D.

Adapun bentuk pengaturan fase rencana yang diberikan dapat dilihat pada **Gambar 10**.



Gambar 10 Pengaturan Fase Simpang Bersinyal

4.2 Pembahasan Hasil

Pada rangkuman hasil analisis simpang tiga Jalan Ahmad Yani, Murung Pudak, Tabalong, diketahui bahwa pada 5 tahun ke depan kinerja simpang sudah tidak memenuhi penilaian indikator. Pada kondisi eksisting, hasil dari analisis menunjukkan bahwa persimpangan masih menunjukan kinerja yang baik. Maka dari itu dilakukan perhitungan pada beberapa tahun ke depan hingga persimpangan tersebut menunjukan kinerja yang tidak baik lagi. Setelah didapatkan pada tahun ke berapa kinerja simpang tidak bekerja dengan baik, maka langkah selanjutnya adalah mencari solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut, sehingga diperlukan beberapa alternatif rencana guna memperbaiki kinerja persimpangan.

Pada simpang tiga Jalan Ahmad Yani, Murung Pudak, Tabalong dapat dilakukan pelebaran jalan karena di daerah tersebut masih tersedia lahan, maka dari itu alternatif pertama yang dilakukan adalah pelebaran jalan. Pada alternatif pertama kinerjasimpang sudah bekerja dengan baik. Direncanakan juga alternatif yang lain seperti pemasangan median pada Jalan Ahmad Yani Kecamatan Murung Pudak, pemasangan median dan memperlebar jalan utama, serta mengubah persimpangan menjadi simpang bersinyal. Pada alternatif penambahan median, kinerja simpang bekerja lebih baik. Namun apabila diterapkan pada kondisi nyata di lapangan akan menjadi permasalahan pada saat kendaraan putar balik pada jalan utama, dikarenakan lebar masing-masing jalur utama hanya 3 m. Pada alternatif pemasangan median dan memperlebar jalan utama, kinerja simpang sudah dapat bekerja dengan baik kembali. Alternatif ini adalah alternatif yang paling efektif dibandingkan alternatif-alternatif yang lain. Lalu untuk pengubahan simpang tak bersinyal menjadi

simpang bersinyal, kinerja lalu lintas tidak bekerja secara efektif dikarenakan nilai tundaan rata-rata dan waktu siklus yang sangat besar sehingga mengakibatkan indeks tingkat pelayanan berada di E. Hal tersebut kemungkinan dikarenakan arus lalu lintas pada jalan mayor itu sangat padat sedangkan pada jalan minor sangat sepi. Sehingga apabila diterapkan alternatif ini, pada jalan mayor akan terjadi kemacetan dengan antrian yang panjang. Dilakukan pula perencanaan perubahan simpang tak bersinyal menjadi simpang bersinyal dengan melebarkan jalan utama. Pada alternatif perubahan simpang bersinyal dengan pelebaran jalan, kinerja yang didapat masih tidak efektif. Indeks tingkat pelayanan yang didapat pada alternatif ini adalah D. Alternatif yang bisa diterapkan dan dapat bekerja efektif adalah melakukan pemasangan median dan memperlebar jalan utama.

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil survey di lapangan dilakukan analisis terhadap simpang tiga Jalan Ahmad Yani – Jalan Tanjung Baru, Murung Pudak, Tabalong dapat disimpulkan bahwa:

1. Pada kondisi eksisting simpang tiga tak bersinyal Jalan Ahmad Yani – Jalan Tanjung Baru, Murung Pudak, Tabalong didapat hasil analisis bahwa nilai derajat kejenuhan (DS) 0,710, tundaan rata-rata simpang 7,55 det/smp, dan peluang antrian (QP) 31,14% dengan indeks tingkat pelayanannya adalah C. Dapat dilihat bahwa pada kondisi eksisting simpang tak bersinyal, persimpangan ini masih dalam kinerja baik.
2. Dikarenakan kondisi eksisting masih dalam kinerja yang baik, maka dilakukan perhitungan untuk beberapa tahun ke depan (*forecasting*) hingga persimpangan tersebut sudah tidak mampu bekerja dengan baik, maka dari itu didapat pada tahun ke-5 persimpangan tersebut sudah tidak bekerja dengan baik dikarenakan nilai derajat kejenuhan (DS) dan peluang antrian (QP) tidak memenuhi syarat.
3. Setelah didapat tahun ke-5 persimpangan tidak dapat bekerja dengan baik, maka dilakukan perencanaan alternatif untuk memperbaiki kinerja simpang. Alternatif pertama adalah dengan melakukan pelebaran jalan. Dari hasil analisis alternatif ini didapat kinerja simpang dapat bekerja dengan baik.

Lalu dilakukan alternatif lain yaitu pemasangan median dengan merubah arus kendaraan pada jalan utama. Alternatif ini dapat bekerja dengan baik berdasarkan kinerja simpang, namun perlu diperhatikan pada saat penerapan di lapangan. Terdapat juga alternatif dengan pemasangan median dan memperlebar jalan utama. Alternatif ini adalah penanganan yang paling efektif yang dapat diterapkan. Alternatif yang terakhir adalah pengubahan simpang tak bersinyal menjadi simpang bersinyal. Pada saat direncanakan, alternatif ini tidak dapat bekerja dengan baik karena nilai waktu siklus dan tundaan simpang yang sangat besar. Dari beberapa alternatif yang telah direncanakan, pemasangan median dan memperlebar jalan utama adalah alternatif yang paling efektif.

5.1 Saran

Saran yang dapat diberikan dan dipertimbangkan adalah:

1. Pengambilan data survei pada tugas akhir ini dilakukan pada hari kerja (*weekdays*), disarankan pengambilan data survey juga dilakukan pada hari libur (*weekend*) untuk mengetahui kinerja arus lalu lintas.
2. Dilakukan peninjauan mengenai pertumbuhan penduduk apabila terjadi perubahan.
3. Dari hasil analisis terhadap simpang tiga Jalan Ahmad Yani – Jalan Tanjung Baru, Murung Pudak dapat dilakukan perbaikan geometrik jalan dan perubahan arus lalu lintas pada saat kinerja jalan sudah tidak bekerja dengan baik dengan melakukan pemasangan median dan memperlebar jalan utama. Perlu diperhatikan juga hasil dari perhitungan alternatif dengan kondisi di lapangan langsung untuk melakukan penyesuaian.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Banks, J. H. (2002). *Introduction to Transportation Engineering*, 2nd ed., McGraw-Hill: New York, NY.
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. (2004). *Pedoman Konstruksi dan Bangunan Pd. T-17-2004-B tentang Perencanaan Median Jalan*. Jakarta.

- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Harianto, J. (2004). *Perencanaan Persimpangan Tidak Sebidang pada Jalan Raya*. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). *Operation Management*, 9th ed. Jakarta: Salemba Empat.
- Indonesia. (2006). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia PP No. 34 Tahun 2006 tentang Jalan*. Jakarta.
- Indonesia. (2021). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia PP No. 30 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Bidang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Jakarta.
- Khisty, C. J dan B. Kent Lall. (2005). *Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi*. Jakarta: Erlangga.
- Menteri Perhubungan. (2006). *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor KM 14 Tahun 2006 Tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas di Jalan*. Jakarta.
- Menteri Perhubungan. (2015). *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas*. Jakarta.
- Morlok, E., K. (1991). *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Erlangga: Jakarta.
- Pemerintah Indonesia. (2009). *Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Lembaran RI Tahun 2009 Nomor 96, Tambahan Lembaran RI Nomor 5025. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Pemerintah Indonesia. (2022). *Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Perubahan Kedua atas Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan*. Lembaran RI Tahun 2022 Nomor 12, Tambahan Lembaran RI Nomor 6760. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Prasetyanto, D. (2003). *Buku Ajar Rekayasa Lalu Lintas*. Bandung: Institut Teknologi Nasional Bandung.
- Radam, I. F dan Lestari, U. S. (2018). *Perancangan Rekayasa Lalu Lintas Menggunakan Software KAJI*. Laporan Pengabdian Kepada Masyarakat. Banjarmasin.
- Tamin, O. Z. (2000). *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, 2nd ed. Bandung: Institut Teknologi Nasional Bandung.