

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin tinggi jumlah penduduk dan meningkatnya daya beli masyarakat mengakibatkan semakin meningkatnya pergerakan manusia dan barang, sehingga menyebabkan semakin besar juga jumlah pergerakan kendaraan pada suatu daerah.(Arbima dkk, 2016) menyebabkan sering terjadi-nya kemacetan pada persimpangan, yaitu terjadi antrian yang cukup panjang di lengan simpang.(Supratman et al., 2015) untuk mengantisipasi konflik yang terjadi pada simpang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai analisis kinerja simpang tak bersinyal simpang empat batu belah jalan raya pekanbaru - bangkinang agar dapat diketahui apakah simpang tersebut masih mampu melayani pergerakan arus lalu lintas dengan maksima(Giri et al., 2021)

Simpang empat batu belah Jalan Raya Pekanbaru – Bangkinang Simpang yang berada di Kecamatan Kampar Kabupaten Kampar, Provinsi Riau, simpang ini banyak di lewati pengendara pagi dan sore hari Persimpangan ini saat jam puncak sering terjadi kemacetan karna kurang nya rambu Lalu lintas dan kurang rata nya persimpangan, dari simpang RSUD Kampar ke persimpangan terhalang semak yang mengakibatkan kurang terlihat kendaraan dari simpang lain. Kecelakaan sering terjadi di area persimpangan disebabkan pertemuan Kendaraan dari beberapa arah yang akan menimbulkan tundaan antrian panjang. apalagi di persimpangan tidak bersinyal, permasalahan tersebut bisa berakibat fatal seperti terjadinya Kecelakaan.

Simpang tak bersinyal adalah simpang yang tidak memiliki lampu Lalu lintas (*traffic light*) yang merupakan suatu daerah yang didalam nya terdapat dua atau lebih cabang jalan yang bertemu atau bersilang termasuk didalamnya Fasilitas – fasilitas yang dibutuhkan untuk pergerakan Lalu lintas. Simpang yang diteliti adalah simpang empat batu belah jalan raya Pekanbaru – Bangkinang. Simpang tak bersinyal lebih berbahanya dari pada Simpang bersinyal. Menurut MKJI 1997 untuk menentukan banyak atau tidak nya simpang empat batu belah jalan raya Pekanbaru - Bangkinang di sebut

simpang tak bersinyal jika nilai Derajat Kejenuhan DS yang diperoleh terlalu tinggi ($>0,75$) maka simpang tidak bisa dikatakan simpang tak bersinyal.

Pada simpang empat batu belah Kampar jalan Raya Pekanbaru – Bangkinang persimpangan tersebut Mempertemukan kendaraan dari jalan Lkr arah menuju rsud kampar, terutama pada jalan Pekanbaru - Bangkinang kendaraan dari Simpang jalan batu belah serta kendaraan dari Bangkinang. Dimana setiap lengan simpang belum di beri rambu Lalu lintas yang menyebabkan kan Lalu lintas tidak beraturan. Setiap sisi simpang terdapat semak belukar yang mengakibatkan nya kurang nya penglihatan ketika ingin membelok.

Sampai saat ini belum ada upaya untuk mengatasi kecelakaan dan kesemerawutan lalu-lintas terutama pada waktu tertentu dimana kesibukan lalu-lintasnya termasuk padat dan tidak efektif, potensi ini juga dipengaruhi karena adanya kegiatan naik turun penumpang serta parkir kendaraan umum disekitar lengan simpang. (Hamdi et al., 2021)

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat dilakukan Analisis Kinerja Simpang Empat Tidak Bersinyal yang meliputi Kapasitas, Derajat Kejenuhan, Tundaan dan Antrian. Parameter ini merupakan tolak ukur untuk menjelaskan apakah Simpang tersebut layak di pertahaan kan sebagai Simpang tak bersiyal atau tidak, sehingga dapat sebuah kajian untuk penanganan terbaik untuk mencegah resiko terjadinya kemacetan dan Kecelakaan pada Simpang tersebut.

1.2 Rumus Masalah

Berdasarkan kondisi penelitian permasalahan di atas, yang di lakukan mendapat kan rumus masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana kinerja simpang tak bersinyal simpang empat batu belah jalan raya Pekanbaru – Bangkinang ?
2. Apakah simpang tersebut layak sebagai simpang tak bersinyal ?
3. Bagaimana upaya solusi penanganan dari permasalahan di simpang empat batu belah jalan raya Pekanbaru - Bangkinang ?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun ujuan Penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pokok permasalahan di simpang empat batu belah jalan Raya Pekanbaru – Bangkinang.
2. Untuk mengetahui kinerja simpang pada saat jam-jam sibuk
3. Untuk Mengetahui layak atau tidak layaknya simpang tersebut dengan menghitung kapasitas jalan dan volume kendaraan seta hambatan di area Simpang tersebut.

Adapun manfaat Penelitian ini adalah :

1. Mendapat kan Solusi penanganan dari permasalahan yang terjadi di simpang empat batu belah jalan Raya Pekanbaru – Bangkinang.
2. Mengetahui pokok Permasalahan pada Simpang empat batu belah jalan Raya Pekanbaru - Bangkinang
3. Dapat mengetahui simpang tersebut layak atau tidak sebagai Simpang empat batu belah jalan Raya Pekanbaru - Bangkinang.

1.4 Batas Masalah

Adapun batasan masalah penelitian ini meliputi :

1. Penelitian ini dilakukan di Simpang empat batu belah jalan raya Pekanbaru-Bangkinang
2. Penelitian dilakukan saat jam puncak
3. Pengolahan data simpang tak bersinyal menggunakan metode MKJI 1997

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

1. **Harwidy Eko Prasetyo dan kawan - kawan** (2022) Kinerja Simpang Empat Tak Bersinyal Berdasarkan Derajat Kejenuhan Pada Jalan Raya Mabes Hankam – Jalan Raya Setu, Jakarta Timur
Abstrak Meningkatnya pembangunan pada wilayah desa maupun perkotaan berdasarkan jumlah populasi Penduduk pada wilayah tersebut. Hal ini mengakibatkan kebutuhan akan Moda Transportasi di wilayah Desa maupun Perkotaan semakin meningkat. Salah satu hal yang penting dalam mendesain jalan Raya adalah Merencanakan persimpangan, permasalahan lalu lintas seperti kecelakaan dan kemacetan umumnya terjadi di simpang. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian pada simpang dengan tujuan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi. Penelitian ini dilakukan pada simpang empat tak bersinyal Mabes Hankam dengan pengumpulan data lalu lintas yang dilakukan pada pagi (06.00-09.00), siang (11.00-14.00) dan sore (16.00-20.00). Pengambilan data lalu lintas dilakukan dengan mencatat jumlah kendaraan yang melewati simpang tiap 15 menit. Dari hasil pengumpulan data diperoleh data primer berupa kondisi geometrik, data lalu lintas, kondisi lingkungan dan data sekunder berupa data jumlah penduduk. Analisis dilakukan berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Dari hasil analisis disimpang tak bersinyal diperoleh derajat kejenuhan (DS) pada kondisi eksisting sebesar 1,36. Setelah dilakukan rekayasa lalu lintas berupa penerapan ganjil genap menunjukkan nilai derajat kejenuhan mengalami penurunan yaitu sebesar 1,06. Berdasarkan hal tersebut, maka penerapan dari ganjil genap dapat mereduksi nilai derajat kejenuhan. Kata kunci: Simpang, MKJI 1997, Derajat Kejenuhan, Ganjil Genap.

2. **Saparul Hamdi dan kawan – kawan (2021)** ANALISA KINERJA SIMPANG EMPAT TAK BERSINYAL (Studi Kasus: Jalan Imam Bonjol - HOS Cokroaminoto, Labuhan Haji) Simpang jalan Imam Bonjol - HOS Cokroaminoto adalah salah satu simpang di kabupaten Lombok Timur yang mana seringkali terjadi kecelakaan akibat kesemerawutan arus lalu-lintas terutama pada waktu tertentu dimana kesibukan lalu-lintasnya sangat padat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui: (1) Volume lalu lintas dan kapasitas simpang. (1) Kinerja simpang empat tak bersinyal ruas jalan Imam Bonjol-HOS Cokroaminoto pada kondisi sebenarnya merujuk pada pedoman MKJI 1997. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis deskriptif kualitatif dengan teknik pengumpulan data melalui survei dengan alat bantu berupa formulir survei, alat tulis, jam dan roll meter. Dari hasil penelitian dan analisa maka didapatkan lebar rata-rata pendekat (Wi) 5,65 Meter, volume arus lalu lintas (Qtot) 1615 smp/jam, kapasitas sebenarnya (C) 3362,97 smp/jam. Nilai derajat kejenuhan (DS) 0,480, tundaan lalu lintas simpang (DTi) 4,90 det/smp, tundaan lalu lintas jalan utama (DTMA) 3,660 det/smp. Tundaan lalu lintas jalanminor (DTMI) 8,273 det/smp, tundaan geometrik simpang (DG) 5,472 det/smp, tundaan simpang (D) 10,373 det/smp dan peluang antrian (QP) 10,25% - 28,83%. Berdasarkan hasil analisa perhitungan diatas, dapat di simpulkan bahwa simpang Jalan ImamBonjol - Hos Cokroaminoto Labuhan Haji memiliki tingkat pelayanan yang masih baik dan stabil serta memenuhi persyaratan dari pedoman MKJI 1997
3. **AHMAD SUKRI (2018)** Evaluasi kinerja simpang tak bersinyal (studi kasus simpang BPG pekanbaru) simpang bpg pekanbaru merupakan simpang tiga dimana persimpangan tersebut mempertemukan kendaraan dari kulim, kendaraan dari sail serta kendaraan dari tenayan. Dimana pada lengan simpang belum diberi rambu lalu lintas. Disekitar simpang termasuk kawasan

pertokoan, warung, serta permukiman penduduk dan merupakan akses jalan menuju pusat kota. Masalah lainnya kurangnya tempat parkir di daerah pertokoan sehingga pengendara parkir di badan jalan. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja simpang dan mencari solusi alternatif terbaik pada simpang tersebut. Data yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil pengamatan langsung dilapangan yang meliputi volume lalu lintas, geometrik simpang dan hambatan samping. Sedangkan data sekunder diperoleh dari instansi terkait yang berupa data jumlah penduduk kota pekanbaru. Metode yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada metode manual kapasitas jalan indonesia (MKJI 1997). Hasil analisis data didapat derajat kejenuhan (DS) yaitu sebesar $DS = 0,58 < 0,75$. Maka simpang tersebut masih layak diberlakukan sebagai simpang tak bersinyal. Untuk mengurangi permasalahan yang terjadi pada persimpangan maka direncanakan solusi alternatif yaitu alternatif 1 pemasangan rambu Yield, alternatif 2 pemasangan rambu Yield dan rambu dilarang parkir dan alternatif 3 yaitu pelebaran badan jalan dengan alternatif 1 dan alternatif 2.

4. **Arbima Rif Amtoro dan kawan - kawan** (2016) Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Empat Lengan (Studi Kasus Simpang Tak Bersinyal Empat Lengan Jalan Wates Km.5, Gamping, Sleman, Yogyakarta) Meningkatnya Pertumbuhan Jumlah Penduduk, Jumlah Kepemilikan Kendaraan Pribadi Serta Sistem Angkutan Umum Lainnya Akan Menciptakan Permasalahan Lalu Lintas Terutama Pada Persimpangan. Yogyakarta Merupakan Kota Pelajar Dan Sekaligus Kota Berkembang Yang Mengalami Permasalahan Tersebut. Salah Satu Simpang Di Yogyakarta Yang Memerlukan Evaluasi Dan Peningkatan Kinerja Adalah Simpang Empat Tak Bersinyal Jalan Wates Km 5 Oleh Karena Itu, Diperlukan Suatu Analisis Kinerja Simpang Kondisi Eksisting

Pada Simpang Tersebut. Tujuan Dari Penelitian Ini Adalah Mengetahui Kinerja Simpang Empat Tak Bersinyal Jalan Wates Km 5 Gamping Pada Kondisi Eksisting Serta Mengetahui Alternatif Pemecahan Masalah Yang Tepat. Jenis Penelitian Ini Menggunakan metode deskriptif, kuantitatif, dan kualitatif. Data yang diperoleh dari survey primer di lapangan pada saat jam puncak pagi, siang dan sore hari kemudian dianalisis dengan menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) dan menggunakan PTV Vissim. Hasil analisis menunjukkan bahwa alternatif pemecahan masalah yang paling tepat untuk perbaikan simpang tak bersinyal Jl. Wates Km 5 adalah dengan pemasangan median pada jalan utama, pengurangan hambatan samping dan pemberlakuan sistem jalan searah untuk jalan minor pada jam sibuk, sehingga tidak ada arus kendaraan dari jalan minor menuju simpang. Maka didapatkan kapasitas (C) 6949 smp/jam, derajat kejenuhan (DS) 0,78, tundaan simpang (D) 12,64 detik/smp, dan peluang antrian (QP%) = 24,789 % - 49,392 % dengan tingkat pelayanan C. Analisis dengan program PTV VISSIM didapatkan tundaan untuk pendekat timur = 2,35 detik/kend dan pendekat barat = 8,75 detik/kend, sedangkan untuk panjang antrian pendekat timur = 32,68 Meter dan pendekat barat = 175,22 Meter dengan tingkat pelayanan B.

5. **Novriyadi Rorong Lintang Elisabet dan kawan - kawan (2015)**
 Analisa Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Di Ruas Jalan S. Parman Dan Jalan Di. Panjaitan, Persimpangan adalah bagian dari ruas jalan dimana arus dari berbagai arah atau jurusan bertemu. Itulah sebabnya di persimpangan terjadi konflik antara arus dari jurusan yang berlawanan dan saling memotong, sehingga mengakibatkan terjadinya kemacetan di sepanjang lengan simpang. Begitu juga pada simpang empat lengan tak bersinyal di ruas jalan DI. Panjaitan dan jalan S. Parman terjadi kemacetan yang disebabkan oleh berkurangnya lebar efektif jalan karena

adanya parkir dibadan jalan. Pada simpang tak bersinyal di jalan DI. Panjaitan - jalan S. Parman terjadi kemacetan yang disebabkan oleh hambatan samping, tingginya populasi kendaraan yang tidak di imbangi dengan ketersediaan infrastruktur (prasarana) jalan yang memadai. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk menganalisa kinerja simpang empat lengan tak bersinyal tersebut berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dan menganalisa persimpangan untuk meningkatkan kinerja simpang empat lengan tak bersinyal tersebut. Analisis hasil penelitian menunjukkan kinerja simpang untuk kondisi simpang tak bersinyal pada keadaan eksisting dengan adanya parkir disisi jalan yang mengurangi lebar efektif, didapat jumlah arus total 2050 smp/jam, kapasitas (C) = 2140 smp/jam dan derajat kejenuhan (DS) = 0,958. Melebihi batas kejenuhan yang disarankan oleh Manual Kapasitas Jalan Indonesia yaitu $> 0,75$ dan $0,803$ pada alternatif pelarangan parkir nilainya $> 0,75$ pada kondisi belum ada jalan alternatif yang lain dimana jalan boulevard dua dan jembatan soekarno. Karena itu perlu ditinjau kembali simpang empat lengan di ruas jalan S. Parman – DI. Panjaitan setelah dibukannya jalan boulevard dua dan jembatan soekarno. Pada simpang empat lengan di ruas jalan S. Parman - jalan DI. Panjaitan perlu di rencanakan gedung parkir/ lahan parkir karena di lokasi tersebut adalah lokasi pertokoan.

6. **Angelina Indri Titirlolobi Lintong Elisabeth dan kawan – kawan (2016)** analisis kinerja ruas jalan hasanuddin kota manado, Ruas jalan Hasanuddin merupakan ruas jalan utama di kecamatan Tuminting serta merupakan pintu masuk antara kawasan Manado Tengah dan Utara sehingga seringkali terjadi kemacetan yang panjang, dan dengan dibukanya Jembatan Soekarno secara tidak langsung berpengaruh terhadap arus lalu lintas serta kinerja ruas jalan tersebut. Dalam penelitian ini ingin dilihat bagaimana kinerja jalan pada ruas jalan Hasanuddin setelah dibukanya Jembatan

Soekarno. Adapun metode yang digunakan untuk menganalisa kinerja ruas jalan adalah menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia khususnya untuk jalan perkotaan. Survey dilakukan selama 6 (enam) hari dalam satu minggu yakni dari hari Senin sampai hari Sabtu. Dari hasil-hasil survey selama enam hari tersebut dan setelah dilakukan analisis maka diperoleh bahwa volume puncak sebesar 1780 smp/jam dengan kecepatan rata – rata terendah hasil survey sebesar 26,383 km/jam dan kecepatan rata – rata tertinggi hasil survey sebesar 35,159 km/jam serta nilai derajat kejenuhan sebesar 0,74 maka dapat disimpulkan tingkat layanan jalan hasanuddin berada pada level c.

7. **Vrisilya Bawangun Theo K dan kawan -kawan (2015)** analisis kinerja simpang tak bersinyal untuk simpang Jalan w.r. supratman dan jalan b.w. lapian di kota manado, Persimpangan merupakan tempat kendaraan dari berbagai arah bertemu dan merubah arah. Volume lalu lintas kota Manado mengalami peningkatan setiap tahunnya sebagai akibat bertambahnya jumlah kendaraan. Untuk mengatasi permasalahan yang terjadi pada simpang tersebut, maka dinilai perlu mengadakan Analisis Kinerja Simping Tiga Tak Bersinyal Jalan W.R. Supratman dan Jalan B.W. Lopian di Kota Manado dilihat dari kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan dan peluang antrian dengan menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis simpang tiga tak bersinyal berdasarkan MKJI 1997 dan menganalisis persimpangan untuk meningkatkan kinerja simpang menggunakan data eksisting dan data forecasting. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan survey di lapangan menggunakan kamera video untuk mendapatkan data primer, yang selanjutnya dilakukan ekstrak data menggunakan layar monitor dan mengumpulkan data sekunder dari beberapa instansi. Kemudian diolah dengan menggunakan acuan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) dan program Microsoft

Excel 2007 untuk mengolah data lalu lintas. Dari hasil analisis dapat disimpulkan bahwa simpang Jalan W.R. Supratman dan Jalan B.W. Lopian memiliki nilai Derajat Kejenuhan (DS) = 1,036 pada jam sibuk Senin sore berdasarkan perhitungan pada MKJI 1997. Hal ini mengindikasikan bahwa saat ini kondisi simpang itu buruk. Hasil analisis menunjukkan apabila Simpang Tiga Tak Bersinyal Jalan B.W. Lopian dan Jalan W.R. Supratman diterapkan pelarangan belok kanan untuk jalan minor, pelebaran jalan utama dan pelebaran jalan minor, maka nilai Derajat Kejenuhan = 0,666.

8. **I Ketut Sudipta Giri dan kawan -kawan (2021)** analisis kinerja simpang tak bersinyal jalan gatot subroto - jalan gunung catur - jalan gunung andakasa di kota denpasar Kota denpasar merupakan ibu kota provinsi bali yang persentase jumlah penduduknya tiap tahun terus meningkat. Meningkatnya jumlah penduduk, maka meningkat juga jumlah kepemilikan kendaraan bermotor yang mengakibatkan munculnya konflik lalu lintas. Salah satu lokasi yang mengalami permasalahan lalu lintas adalah simpang tak bersinyal 4 lengan Jalan Gatot Subroto - Jalan Gunung Catur - Jalan Gunung Andakasa, sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai analisis kinerja simpang. Metode yang digunakan adalah MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia) 1997. Data sekunder yang diperlukan adalah data jumlah penduduk Kota Denpasar, sedangkan data primer yang diperlukan adalah data geometrik, volume lalu lintas dan hambatan samping, yang diperoleh dari survei langsung di lapangan. Untuk data volume lalu lintas diperoleh dengan merekam keadaan arus lalu lintas menggunakan kamera. Dari hasil analisis, didapatkan volume lalu lintas jam puncak adalah pada hari Jumat, 18 Juni 2021 pukul 16.45-17.45 WITA dengan jumlah arus 6039,8 smp/jam, kapasitas sebesar 3610,16 smp/jam, derajat kejenuhan sebesar 1,67, tundaan

> 124,78 detik/smp, peluang antrian sebesar 122,04% - 275,17% dan tingkat pelayanan simpang adalah F.

9. **Desi Yanti Putri Citra Hasibuan dan kawan – kawan (2021)**

Analisis Kinerja Simbang Tak Bersinyal Persimpangan Pasar Sibuhuan, Kabupaten Padang Lawas, Sumatera Utara terjadi konflik antara arus dari jurusan yang berlawanan dan saling memotong, sehingga mengakibatkan terjadinya kemacetan di sepanjang lengan simpang. Begitu juga pada simpang empat lengan tak bersinyal di Pasar Sibuhuan, Kabupaten Padang Lawas, Sumatera Utara terjadi kemacetan yang disebabkan oleh berkurangnya lebar efektif jalan karena adanya parkir dibadan jalan. Pada simpang empat lengan tak bersinyal di Pasar Sibuhuan, Kabupaten Padang Lawas, Sumatera Utara terjadi kemacetan yang disebabkan hambatan samping, tingginya populasi kendaraan yang tidak diimbangi dengan ketersediaan infrastruktur (prasarana) yang memadai sehingga penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja simpang empat lengan tak bersinyal tersebut berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dan menganalisis persimpangan untuk meningkatkan kinerja simpang tak bersinyal tersebut. Analisis hasil penelitian menunjukkan kinerja simpang untuk kondisi simpang tak bersinyal pada kondisi eksisting dengan adanya parkir disisi jalan yang mengurangi lebar efektif, didapat jumlah arus total maksimum 2341 smp/jam, kapasitas (C) = 2707,06 smp/jam, dan derajat kejenuhan (DS) = 0,86, tundaan simpang (D) = 14,62 detik/smp dan peluang antrian (QP) 30,03 – 59,32%. Maka dari itu perlu dilakukan perhitungan ulang dengan berbagai alternatif agar nilai DS memenuhi persyaratan Manual Kapasitas Jalan Indonesia yaitu $< 0,75$.

10. **Hermanus dan kawan – kawan (2023)** analisis kinerja simpang empat tak bersinyal (studi kasus : persimpangan jalan sompak-jalan Bengkayang-jalan pontianak-jalan kampung baru, di

Kecamatan mempawah hulu kabupaten landak Dengan metode mkji 1997) Persimpangan Empat tak bersinyal di simpang Jalan Sompak – Jalan Bengkayang – Jalan Pontianak, Jalan Kampung Baru di kecamatan Mempawah Hulu kabupaten Landak ini merupakan persimpangan empat lengan yang tak bersinyal dimana pada Jalan ini setiap harinya dilewati berbagai macam kendaraan baik bermotor maupun tidak bermotor seperti sepeda, sepeda motor, angkutan umum pedesaan dan mobil pribadi. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisa kinerja simpang untuk kondisi saat ini. Memproyeksi/prediksi arus lalu` lintas yang melewati simpang pada 5 dan 10 tahun mendatang. Setelah dilakukan analisis menggunakan metode pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 memperlihatkan bahwa kinerja simpang masih dalam kondisi baik dengan derajat kejenuhan (DS) kurang dari 0,85 untuk arus lalu lintas sebanyak 3,083 smp/jam. Pada proyeksi tahun (2022) DS nya sebanyak 0,06 untuk tahun (2027) sebanyak 0,18 dan pada tahun (2023) DS nya sebanyak 0,71, Pada persimpangan Jalan Sompak – Jalan Bengkayang - Jalan Pontianak - Jalan Kampung Baru perlu Penambahan rambu arus lalu lintas seperti rambu rambu penunjuk arah di simpang Jalan Sompak–Jalan Bengkayang-Jalan Pontianak-Jalan Kampung Baru serta, Perlu dilakukan evaluasi lebih lanjut terhadap kinerja simpang dengan menggunakan metode yang lain

2.2 Keaslian Penelitian

Setelah membaca hasil penelitian terdahulu dan segi kaslian penelitian, terdapat beberapa perbedaan dengan penelitian yang dilakukan yaitu:

1. Lokasi penelitian, lokasi penelitian disini adalah simpang jalan raya pekanbaru- jalan bangkinang
2. Metode yang dilakukan adalah metode MKJI1997
3. Penelitian analisa simpang empat tak bersinyal tidak pernah dilakukan di lokasi ini dan akan dilakukan di waktu tertentu

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Pengertian Simpang (*Intersection*)

Persimpangan merupakan titik pada jaringan jalan dimana Jalan-jalan bertemu dan dimana Lintasan - lintasan Kendaraan yang saling berpotongan. Menurut depertemen Pendidikan dan Kebudayaan dalam kamus besar Bahasa Indonesia (1995), Simpang adalah Lokasi berbelok atau bercabang dari jalan yang lurus. Persimpangan adalah Simpul dalam jaringan Trasportasi yang memiliki dua atau lebih ruas jalan bertemu.

Persimpangan jalan adalah Daerah atau tempat dimana dua atau lebih jalan Raya yang Berpencar, Bergabung, Bersilangan dan Berpotongan, termasuk fasilitas jalan dan sisi jalan untuk pergerakan Lalu lintas pada daerah itu. Fungsi Operasional utama dari Persimpangan adalah untuk menyediakan Perpindahan atau Perubahan arah Perjalanan.(Supratman et al., 2015)

Persimpangan sering terjadi sumber permasalahan arus Lalu lintas yang sangat rawan terjadinya Kemacetan dan Kecelakaan karena Konflik Kendaraan dengan Kendaraan lain nya atau pejalan Kaki. Sebab itu Persimpangan atau pertemuan jalan merupakan aspek penting yang perlu di perhatikan seperti Rambu - Rambu untuk kelancaran arus Lalu lintas.

3.2 Jenis-Jenis Persimpangan

Secara umum Persimpangan terbagi dalam dua bagian yaitu:

1. Persimpangan Sebidang (*At-Grade Junction*)

Persimpangan sebidang adalah Persimpangan dimana beberapa jalan atau ujung jalan masuk Persimpangan yang mengarahkan lalu lintas masuk kejalan yang berlawanan dengan Lalu lintas lainnya. Pada Persimpangan sebidang yang menurut jenis fasilitas pengatur Lalu lintas dapat di bedakan menjadi dua bagian yaitu:

- a. Simpang bersinyal, adalah Simpang jalan yang memiliki pergerakan atau arus lalu lintas dari setiap pendekatannya diatur oleh lampu sinyal Lalu lintas untuk melewati Persimpangan secara bergantian.

- b. Simpang tak bersinyal, adalah Simpang jalan yang memiliki pergerakan atau arus Lalu lintas tetapi tidak menggunakan sinyal pada pengaturan arus Lalu lintas nya.

2. Persimpangan Tak Sebidang

Persimpangan tak sebidang adalah Persimpangan dimana jalan raya yang menuju Persimpangan ditempatkan pada ketinggian yang berbeda. Persimpangan tak sebidang sebaiknya memisahkan arus Lalu lintas pada jalur yang berbeda, sehingga Persimpangan terjadi pada tempat dimana kendaraan-kendaraan memisah atau bergabung menjadi satu jalur gerak yang sama. Kebutuhan untuk menyediakan gerakan membelok tanpa berpotongan maka akan sangat dibutuhkan tikungan yang besar serta biaya yang mahal.

3. Pengendalian Persimpangan

- a. Persimpangan dengan alur (*channelized intersection*)

Persimpangan ini dikendalikan dengan menggunakan pulau jalan yang mengarahkan arus Lalu lintas pada jalur tertentu, sehingga konflik yang akan terjadi dapat dikurangi.

- b. Simpang tak bersinyal

Pada umum nya Simpang tak bersinyal dengan pengaruh hak jalan (Prioritas dari sebelah kiri) digunakan daerah pemukiman Perkotaan dan daerah perdalaman untuk Persimpangan antar jalan lokal dengan arus Lalu lintas pedalaman untuk Persimpangan antar jalan lokal dengan arus Lalu lintas rendah. Simpang ini sangat sesuai untuk Persimpangan antara jalan dua jalur tak terbagi.

- c. Simpang bersinyal

Simpang bersinyal adalah Simpang yang dikendalikan oleh sinyal Lalu lintas. Sinyal lalu lintas adalah semua peralatan pengatur Lalu lintas yang menggunakan tenaga listrik, Rambu dan Marka jalan untuk mengarahkan untuk memperingatkan pengemudi kendaraan bermotor, pengendara sepeda, atau pejalan kaki.

3.3 Unsur Persimpangan

Menurut Direktorat Jendral Bina Marga dengan manual Kapasitas jalan Indonesia (MKJI, 1997), unsur-unsur kendaraan yang dapat mempengaruhi suatu kondisi di Persimpangan adalah sebagai berikut:

a. Unsur lalu lintas

Unsur lalu lintas ialah kendaraan yang melewati suatu jalan seperti sepeda motor, kendaraan ringan, kendaraan berat dan pejalan kaki

b. Kendaraan

Kendaraan ialah alat transportasi yg banyak di gunakan masyarakat

c. Kendaraan ringan

Kendaraan ringan ialah kendaraan bermotor ber as 2(dua) dengan 4 (empat) roda dan dengan jarak as 2,0 Meter sampai dengan 3,0 meter (meliputi mobil penumpang, minibus, pickup, dan truk kecil)

d. Kendaraan berat

Kendaraan berat ialah kendaraan bermotor dengan lebih dari 4 (empat) roda (meliputi bus AKAP, truk 2 as, truk 3 as, dan trailer)

e. Sepeda motor

Sepeda motor ialah kendaraan bermotor dengan 2 (dua) roda atau tiga 3 (tiga) roda

f. Kendaraan tidak bermotor

Kendaraan tidak bermotor ialah kendaraan yang rodanya digerakkan oleh orang atau hewan (meliputi becak, andong, sepeda).

3.3.1 Arus Lalu-Lintas

Arus lalu lintas terbentuk dari pergerakan individu pengendara dan pengendara yang melakukan Interaksi antara yang satu dengan yang lainnya pada satu ruas jalan dan lingkungannya karena Presepsi dan kemampuan setiap Individu pengemudi mempunyai sifat mengemudi yang berbeda (Prasetyo et al., 2022). Untuk perhitungan volume arus lalu lintas dengan menggunakan MKJI dapat dilakukan dengan satuan jam satu atau lebih (Prasetyo et al., 2022).

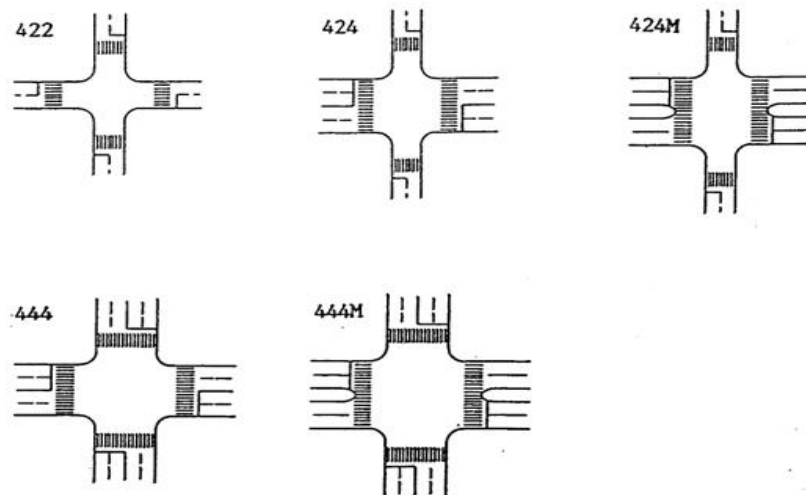
Tabel 3.1 Tipe kendaraan

Tipe kendaraan	Emp
Kendaraan ringan (LV)	1,0
Kendaraan berat (HV)	1,3
Sepeda motor (MC)	0,5

Sumber: MKJI 1997

3.3.2 Tipe Simpang

Persimpangan adalah bagian dari ruas jalan dimana arus dari berbagai arah bertemu untuk melanjutkan perjalanan mereka.(Novriyadi et al., 2015) tipe simpang di gunakan untuk menghitung kapasitas dasar (Co). dapat di lihat pada gambar tipe simpang 4 lengan dibawah ini:



Gambar 3.1Tipe Simpang

Sumber MKJI 1997

Tipe simpang menentukan jumlah lengan simpang dan jumlah lajur pada Jalan utama dan jalan Minor. Tipe simpang sebagai berikut:

Tabel 3.2 Kode tipe simpang

Kode IT	Jumlah lengan simpang	Jumlah lajur jalan motor	Jumlah lajur jalan utama
322	3	2	2
324	3	2	4
342	3	4	2
422	4	2	2
424	4	2	4

Sumber: MKJI 1997

3.4 Kinerja Simpang Tak Bersinyal

Simpang tak bersinyal merupakan simpang tanpa pengaturan lalu lintas banyak terjadinya Kecelakaan karna tidak ada nya rambu Lalul intas. Tingkat kecelakaan Lalu lintas pada simpang tak bersinyal empat lengan dipekirakan sebesar 0,60 kecelakaan/juta kendaraan, dibandingkan dengan 0,43 pada simpang bersinyal dan 0,30 pada bundaran. Jenis simpang jalan yang paling banyak di jumpai di perkotaan ialah simpang jalan tak bersinyal. Simpang tak bersinyal secara formil dikendalikan oleh aturan dasar lalu lintas indonesia yaitu memberikan jalan kendaraan dari kiri. Ukuran – ukuran yang menjadi dasar Kinerja Simpang tak bersinyal adalah Kapasitas, Derajat kejenuhan, Tundaan dan Peluang anrian (MKJI, 1997).

Ukuran-ukuran Kinerja Simpang Tak Bersinyal

- a. Kapasitas
- b. Derajat Kejenuhan
- c. Tundaan
- d. Peluang Antrian

3.4.1 Kapasitas

Kapasitas siampang ialah kemampuan ruas jalan untuk menampung arus atau Volume. Kapasitas Lalu lintas dinyatakan dengan jumlah Kendaraan yang melewati ruas jalan tertentu. Untuk mendapatkan data Volume Lalu lintas dapat dilakukan dengan Survey ke lokasi Penelitian.

$$C = C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \dots \dots \dots 3.1$$

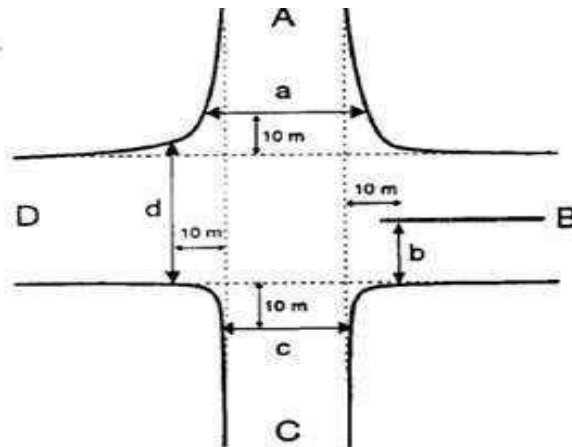
Tabel 3.3 Variabel – variabel Kapasitas

Tipe vertikal	Uraian variabel dan nama masukan	Faktor model
Geometri	Tipe simpang (IT)	
	Lebar Rata-Rata Pendekat (W1)	F_W
	Tipe media jalan utama (M)	F_M
Lingkungan	Kelas ukura kota (CS)	F_{CS}
	Tipe lingkungan (RE)	
	Hambatan samping (SF)	
	Rasio kendaraan tak bermotor (P_{UM})	F_{RSU}
Lalu linas	Rasio belok kiri P_{LT}	F_{LT}
	Rasio belok Kanan P_{RT}	F_{RT}
	Rasio arus jalan minor (Q_{MT}/Q_{TOT})	F_{MI}

Sumber: MKJI 1997

Sebelum menentukan nilai Kapasitas c terlebih dahulu menentukan nilai – nilai dari Variabel yang dimasukkan. di mana persamaan untuk menentukan nilai-nilai dan permasalahan Variabel dapat dilihat pada Rumus – rumus berikut ini:

1. Lebar Rata-rata pendekat Minor dan utama W_{AC} dan W_{BD} dan lebar rata-rata pendekat W_1



Gambar 3.2 Lebar rata-rata pendekat

Sumber: MKJI 1997

1. (W_{AC}), dihitung dengan rumus:

$$W_{AC} = (W_A + W_C)/2 \text{ atau } W_{AC} = (a/2 + c/2)/2 \dots \dots \dots 3.2$$

2. (W_{BD}), dihitung dengan rumus:

$$W_{BD} = (W_B + W_D)/2 \text{ atau } W_{BD} = (b/2 + d/2)/2 \dots \dots \dots 3.3$$

3. Lebar rata-rata pendekat (W_1), di hitung:

$$W_1 = (W_A + W_C + W_B + W_D) / \text{jumlah lengan simpang}$$

Jika pada lengan B ada median, maka $W_1: W_1 = (a/2 + b + c/2 + d)/4$

Jika A hanya untuk keluar maka $a = 0$

$$W_1 = (b + c/2 + d/2)/3$$

2. Jumlah Lajur

Lajur lalu lintas, atau sering disingkat lajur ialah bagian dari jalur lalu lintas tempat lalu lintas bergerak, untuk satu kendaraan. Jumlah lajur yang digunakan untuk keperluan perhitungan di tentukan dari lebar rata-rata pendekat jalan minor dan jalan utama sebagai berikut.

Tabel 3.4 Jumlah lajur dan lebar rata-rata pendekat minor dan utama

Lebar rata-rata pendekatan minor dan utama	Jumlah lajur (total untuk kedua arah)
$W_{BD}=(b+d/2)/2 < 5,5$	2
$\geq 5,5$	4
$W_{BD}=(a/2+c/2)/2 < 5,5$	2
$\geq 5,5$	4

Sumber: MKJI 1997

3. Kapasitas dasar (Co)

Kapasitas dasar ialah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melintas suatu penampang jalan dalam satu jam atau lebih dalam kondisi jalan dan lalu lintas yang ideal. Co adalah Kapasitas dasar (smp/jam). Nilai kapaitas dasar dapat dilihat pada tebel dibawah ini:

Tabel 3.5 Tipe simpang dan kapasitas dasar

Tipe simpang (IT)	Kapasitas dasar smp/jam
322	2700
342	2900
324 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

Sumber: MKJI 1997

4. Faktor penyesuaian lebar pendekat (F_w)

Faktor penyesuaian lebar pendekat (F_w) adalah faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar sehubungan dengan lebar masuk persimpangan jalan. Faktor penyesuaian lebar pendekat (F_w) dapat di hitung dengan rumus dan melihat grafik pada gambar 3.4 dibawah ini:

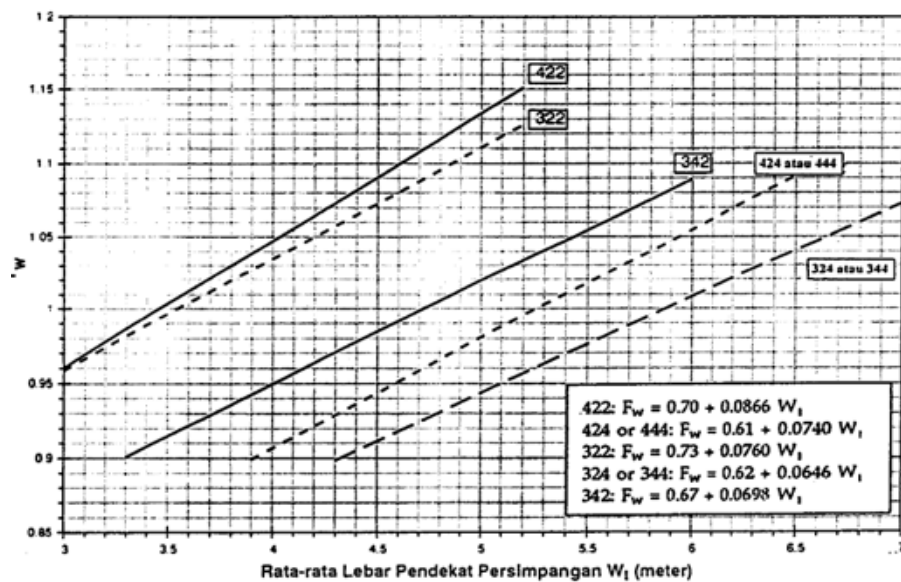
Untuk tipe 322 $F_w = 0,7 + 0,0866 \times W_1 \dots \dots \dots 3.4$

Untuk tipe 342 $F_w = 0,67 + 0,0698 \times W_1 \dots \dots \dots 3.5$

Untuk tipe 324 atau 344 $F_w = 0,62 + 0,0646 \times W_1 \dots \dots \dots 3.6$

Untuk tipe 422 $F_w = 0,7 + 0,0866 \times W_1 \dots \dots \dots 3.7$

Untuk tipe 424 atau 444 $F_w = 0,61 + 0,0740 \times W_1 \dots \dots \dots 3.8$



Gambar 3.3 Faktor penyesuaian lebar pendekat

Sumber MKJI 1997

5. Faktor penyesuaian Median jalan utama (F_M)

Pertimbangan Teknik Lalu lintas diperlukan untuk menentukan faktor Median, Faktor penyesuaian jalan utama di tentukan dari ada atau tidak nya Median di jalan utama dan tergantung lebar median di jalan utama tersebut. Faktor penyesuaian median jalan utama dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.6 Faktor penyesuaian median jalan utama

Uraian	Tipe median	Faktor penyesuaian median (F_M)
Tidak ada median jalan utama	Tidak ada	1,00
Ada median jalan utama <3 m	Sempit	1,05
Ada median jalan utama >3m	Lebar	1,20

Sumber: MKJI 1997

6. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{CS})

Faktor Penyesuaian Ukuran Kota untuk kapasitas jalan adalah jumlah Penduduk (juta) pada suatu kota atau daerah. Dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.7 Faktor penyesuaian ukuran kota.

Ukuran kota CS	Jumlah penduduk (juta)	Faktor penyesuaian ukuran kota (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

Sumber: MKJI 1997

7. Faktor Penyesuaian Kendaraan Tak Bermotor (F_{RSU})

Tabel faktor penyesuaian kendaraan bermotor dapat di tentukan pada tabel dibawah ini. Dengan asumsi bahwa pengaruh kendaraan tak bermotor terhadap kapasitas adalah sama dengan kendaraan ringan, yaitu $emp_{UM} = 1,0$ persamaan dibawah ini dapat dipakai bila terdapat bukti bahwa $emp_{UM} \neq 1,0$ yang dapat saja terjadi bila kendaraan tak bermotor tersebut berupa sepeda.(MKJI, 1997)

Tabel 3.8 Faktor penyesuaian Kelas tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor

Kelas tipe lingkungan jalan (RE)	Kelas hambatan samping (SF)	Rasio kendaraan tak bermotor P_{UM}					
		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	0,73
	Rendah	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	0,74
Akses terbatas	Tinggi/sedang/rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

Sumber MKJI 1997

8. Faktor Penyesuaian Belok Kiri (F_{LT}) Dan Belok Kanan F_{RT}

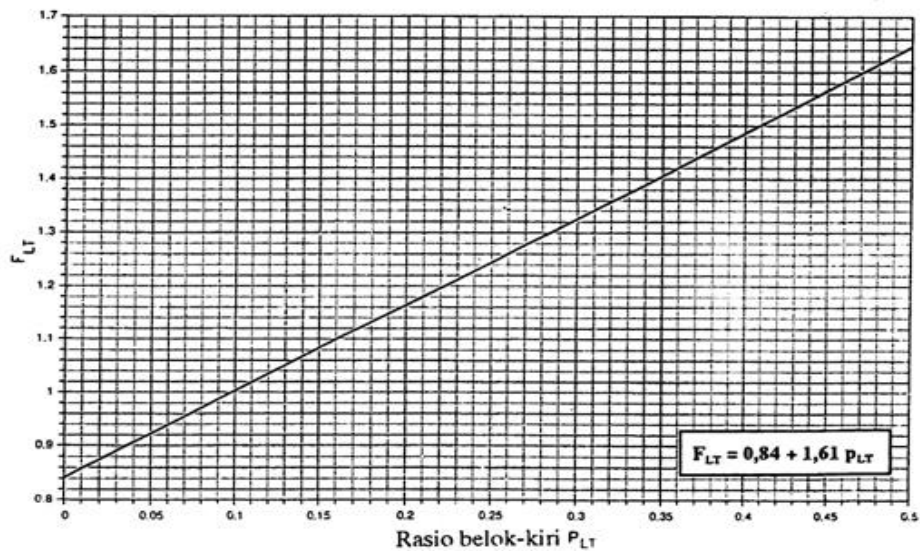
Faktor penyesuaian belok kiri dan belok kanan merupakan penyesuaian dari persentase seluruh gerakan lalu lintas yang belok kiri dan kanan pada simpang. dapat ditemui dari rumus berikut ini atau melihat gambar 3.5 dan gambar 3.6 di bawah ini

Rumus belok kiri $F_{LT}=0,84+1,61 \times F_{LT}$

F_{LT} = rasio belok kiri

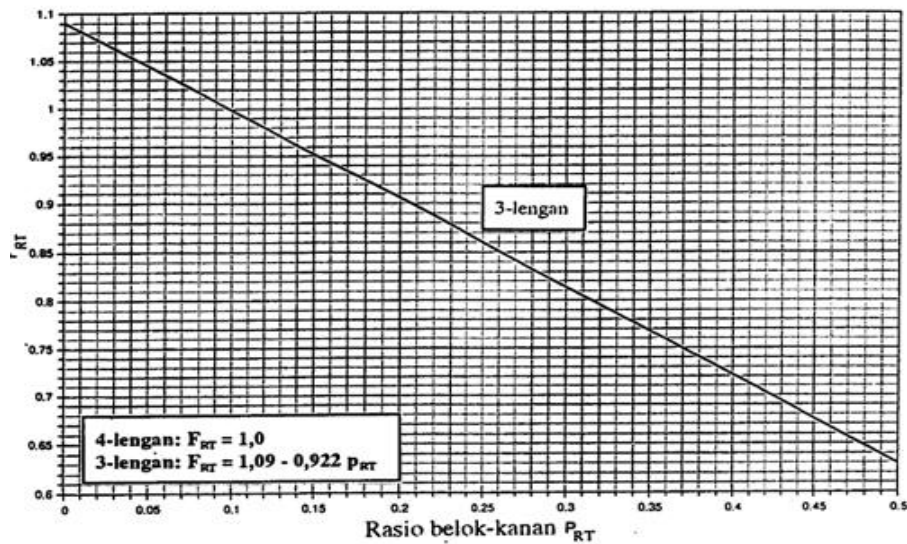
Rumus belok kanan $F_{RT}=1,09-0,922 \times F_{RT}$

F_{RT} = rasio belok kanan



Gambar 3.4 Grafik penyesuaian belok kiri

Sumber: MKJI 1997

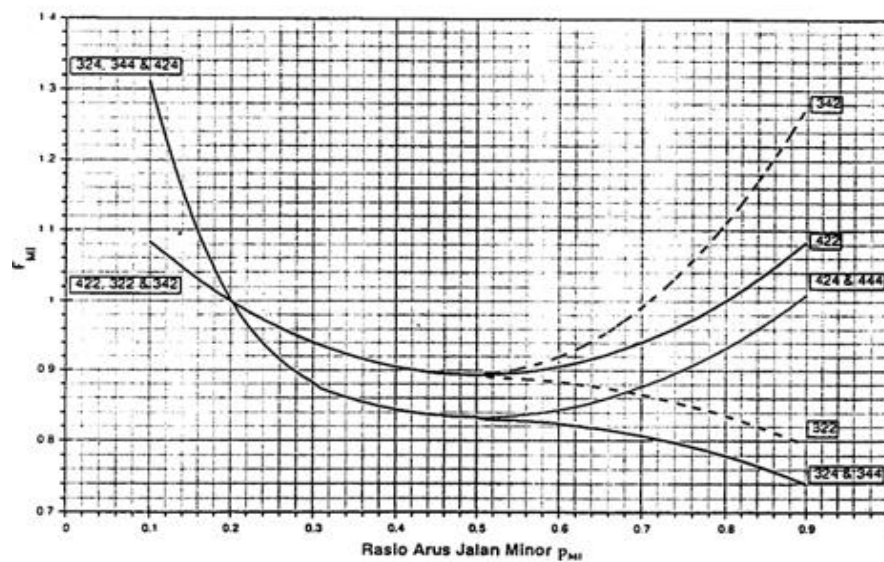


Gambar 3.5 Grafik faktor penyesuaian belok kanan

Sumber: MKJI 1997

9. Faktor Penyesuaian Jalan Minor F_{MI}

Jalan minor adalah bagian pendekatan kaki simpang yang memiliki arus lalu lintas yang lebih kecil dari arah lain nanya. Biasanya, jalan minor memiliki lebar kaki simpang yang lebih sempit dari kaki simpang yang lain. Faktor ini merupakan koreksi dari presentase arus jalan Minor yang datang pada persimpangan faktor ini dapat di lihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 3.6 Masio arus jalan Minor

Sumber: MKJI 1997

Tabel 3.9 Faktor penyesuaian jalan Minor

IT	FMI	PMI
422	$1,19 \times P_{MI}^2 - 1,19 \times P_{MI} + 1,19$	0,10-0,9
424	$16,6 \times P_{MI}(4) - 33,2 \times P_{MI}^3 + 25,3 \times P_{MI}^2 - 8,6 \times P_{MI} + 1,95$	0,1-0,3 0,3-0,9
444	$1,11 \times P_{MI}^2 \times X - 1,11 \times P_{MI} + 1,11$	
322	$1,19 \times P_{MI}^2 \times X - 1,19 \times P_{MI} + 1,19$ $-0,595 \times P_{MI}^2 \times X - 0,595 \times P_{MI} + 0,74$	0,1-0,5 0,5-0,9
342	$1,19 \times P_{MI}^2 \times X - 1,19 \times P_{MI} + 1,19$ $2,38 \times P_{MI}^2 \times X - 2,38 \times P_{MI} + 1,49$	0,1-0,5 0,5-0,9
324	$16,6 \times P_{MI} - 33,2 \times P_{MI}^3 + 25,3 \times P_{MI}^2 - 8,6 \times P_{MI} + 1,95$	0,1-0,3 0,3-0,5
344	$1,11 \times P_{MI}^2 \times X - 1,11 \times P_{MI} + 1,11$ $0,555 \times P_{MI}^2 \times X - 0,555 \times P_{MI} + 0,69$	0,5-0,9

Sumber: MKJI 1997

3.4.2 Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) merupakan perbandingan antar Volume lalu lintas cara cepat untuk menilai hasil adalah dengan melihat hasil perhitungan derajat kejenuhan. jika nilai derajat kejenuhan yang diperoleh terlalu tinggi ($>0,75$) maka simpang tidak bisa dikatakan simpang tak bersinya.(MKJI, 1997) Untuk dapat menghitung DS, terlebih dahulu dihitung arus total kendaraan (Q smp/jam) dan faktor satuan mobil penumpang (F_{smp}) dapat di gunakan persamaan sebagai berikut:

$$DS = Q \text{ smp/jam} / C$$

Keterangan:

Q_{smp} = arus total (smp/jam), di hitung sebagai berikut:

$$Q_{smp} = Q_{kend} \times F_{smp},$$

F_{smp} = faktor smp, dihitung sebagai berikut:

C = kapasitas (smp/jam)

3.4.3 Tundaan

Tundaan merupakan waktu yang hilang akibat pengaruh faktor di luar kendali pengendara antara arus bebas dan arus terhambat. Sebelum menghitung hasil nilai D , terlebih dahulu menghitung beberapa nilai masukan sebagai berikut:

1. Tundaan Lalu Lintas Simpang (DT_I)
2. Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama(DT_{MA})
3. Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor(DT_{MI})
4. Tundaan Geometrik Simpang (D_g)

1. Tundaan Lalu lintas Simpang (DT_I)

Tundaan lalu lintas simpang adalah tundaan lalu lintas rata-rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang. tundaan lalu lintas dapat dirumus kan sebagai berikut:

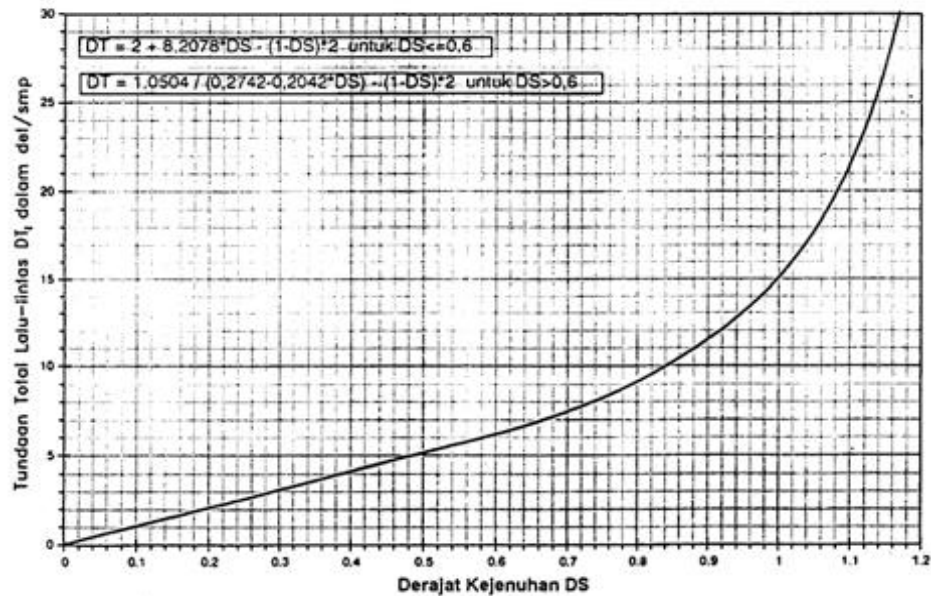
Untuk $DS \leq 0,6$

$$DT_I = 2 + 8,2078 \times DS - (1-DS) \times 2$$

Untuk $DS > 0,6$

$$DT_l = 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times DS) - (1-DS) \times 2$$

Adapun grafik tundaan Lalu lintas utama DT_l di tentukan dari kurva empiris antara DT_l dan DS dapat dilihat pada gambar grafik 3.4 sebagai berikut:



Gambar 3.7 Tundaan Lalu lintas simpang Vs Derajat kejenuhan

Sumber: MKJI 1997

2. Tundaan Lalu lintas Jalan Utama (DT_{MA})

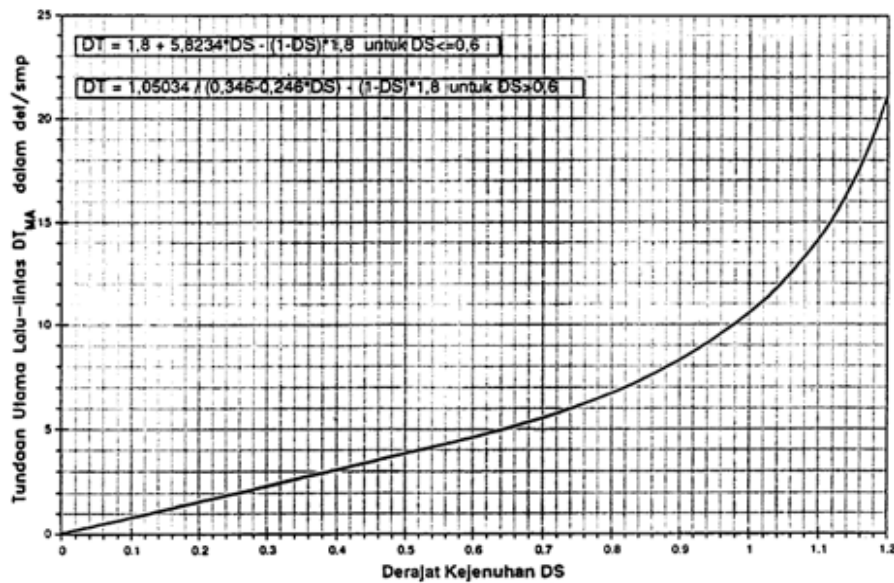
Tundaan lalu lintas jalan utama adalah Tundaan Lalu lintas rata-rata semua Kendaraan bermotor yang masuk persimpangan dari jalan utama. Tundaan Lalu lintas jalan utama dapat dihitung dengan rumus atau grafik di bawah ini:

$DS \leq 0,6$

$$DT_{MA} = 1,8 + 5,8234 \times DS - (1 - DS) \times 1,8$$

Untuk $DS > 0,6$

$$DT_{MA} = 1,05034 / (0,346 - 0,246 \times DS) - (1 - DS) \times 1,8$$



Gambar 3.8 Tundaan Lalu lintas Jalan Utama Vs Derajat Kejenuhan

Sumber: MKJI 1997

3. Tundaan Lalu lintas Jalan Minor DT_{MI}

Tundaan Lalu lintas jalan minor rata – rata di tentukan berdasarkan Tundaan simpang rata -rata dan Tundaan jalan utama rata – rata. Tundaan Lalu lintas jalan Minor dapat dihitung nilai nya dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$DT_{MI} = (Q_{TOT} \times DT_I - Q_{MA} \times DT_{MA}) / Q_{MI}$$

4. Tundaan Geometri Simpang (Dg)

Tundaan geometrik simpang adalah Tundaan geometrik Rata – rata seluruh kendaraan bermotor yang masuk simpang. Tundaan geometrik simpang dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

Untuk $Ds < 1,0$

$$Dg = (1 - Ds) \times (Pt \times 6 + (1 - Pt) \times 3) + Ds \times 4 \text{ (Det/Smp)}$$

Untuk $Ds > 1,0$: $Dg = 4$

Keterangan:

PT = Rasio arus belok terhadap arus total.

6 = Tundaan geometri normal kendaraan belok tak terganggu (det/smp)

4 = Tundaan geometri normal kendaraan belok terganggu (det/smp)

5. Tundaan Simpang (D)

Tundaan simpang merupakan perbedaan waktu atau terjadinya penambahan waktu pada suatu kendaraan atau arus Lalu lintas saat melewati simpang pada saat Kondisi Eksiting dan pada saat Kondisi Lalu lintas lancar

Tundaan simpang dihitung sebagai berikut:

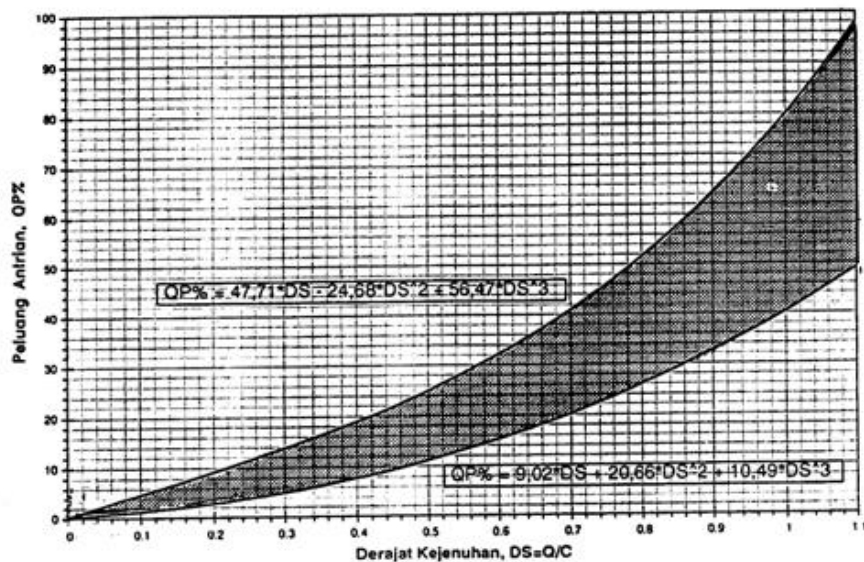
$$D = DG + DT_l \text{ (det/jam)}$$

3.4.4 Peluang Anttrian

Rentan nilai peluang antrian dapat ditentukan dari hubungan empiris antara Peluang antrian dan Derajat kejenuhan. Peluang antrian dapat dihitung dengan rumus atau dengan melihat grafik di bawah ini:

$$QP\% = 9,02 \times DS + 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3$$

$$QP\% = 47,71 \times DS - 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3$$



Gambar 3.9 Rentan peluang antrian (QP%) VS derajat kejenuhan (DS)

Sumber MKJI 1997

3.4.5 Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas (F_v) adalah kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa di pengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan. kecepatan arus bebas adalah suatu kecepatan pada suatu kondisi dimana setiap kendaraan dapat memilih kecepatan nya tanpa adanya hambatan dari kendaraan lain.

$$FV = (FV_O + FV_W) \times FV_{SF} + FV_{CS}$$

Dimana :

1. FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (Km/Jam)
2. FV_O = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan yang di amati
3. FV_W = Penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (km/jam)
4. FV_{SF} = Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu atau jatrak kerab penghalang
5. FV_{CS} = Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota

Tabel 3.10 Kecepatan arus bebas dasar FV_O km/jam

Tipe jalan	Kecepatan arus bebas dasar (FV_O) km/jam			
	Kendaraan ringan (LV)	Kendaraan berat (HV)	Sepeda motor (MC)	Semua kendaraan (rata-rata)
1. Enam lajur terbagi (6/2 D) atau tiga lajur satu arah (3/1)	61	52	48	57
2. Empat lajur terbagi (4/2 D) atau dua lajur satu arah (2/1)	57	50	47	55
3. Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	53	46	43	51
4. Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	44	40	40	42

Sumber MKJI 1997

Tabel 3.11 Penyesuaian kecepatan arus bebas untuk lebar jalur Lalu lintas (FV_w)

Tipe jalan	Lebar lajur lalu lintas efektif (wc), (m)	FV_w (km/jam)
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	Per lajur 3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4
Empat lajur tak terbagi	Per lajur 3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4
Dua lajur tak terbagi	Total 5	-9,5
	6	-3
	7	0
	8	3
	9	4
	10	6
	11	7

Sumber MKJI 1997

Tabel 3.12 Faktor penyesuaian untuk ukuran kota pada kecepatan arus bebas.

Ukuran kota (jumlah penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
<0,1	0,90
0,1 – 0,5	0,93
0,5 – 1,0	0,95
1,0 – 3,0	1,00
>3,0	1,03

Sumber MKJI 1997

3.4.6 Kecepatan

Kecepatan adalah laju perubahan posisi terhadap waktu. Penelitian kecepatan Lalu lintas yang di lakukan terlebih dahulu adalah di ukur sepanjang 75 m setiap simpang.

Rumus yang di gunakan :

$$V = L/TT$$

Dimana :

V = Kecepatan rata – rata (km/jam)

L = Panjang segmen (km)

TT = Waktu tempuh rata – rata sepanjang segmen (jam)