

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Jalan

2.1.1 Pengertian Jalan

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang terdiri dari seluruh unsur jalan, terdapat bangunan pelengkap dan perlengkapan yang ditujukan untuk kegiatan lalu lintas, dapat berada di permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di atas permukaan air dan di bawah permukaan tanah atau air, kecuali untuk jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. (KPUPR, 2004)

2.1.2 Klasifikasi Jalan

Jalan ditentukan berdasarkan sistem, fungsi, status, dan kelas jalan. (KPUPR, 2004)

2.1.2.1 Klasifikasi Jalan Menurut Sistem Jaringan Jalan

Sistem jaringan jalan terdiri dari sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder. (KPUPR, 2004)

- a. Sistem jaringan jalan primer adalah jaringan jalan untuk melayani pengiriman barang dan jasa pembangunan semua wilayah pada tingkat nasional, dan menghubungkan seluruh jasa pengiriman yang meliputi semua pusat kegiatan.
- b. Sistem jaringan jalan sekunder adalah jaringan jalan untuk melayani pengiriman barang dan jasa kepada masyarakat di daerah perkotaan.

2.1.2.2 Klasifikasi Jalan Menurut Fungsi Jalan

Menurut fungsinya, jalan dikelompokkan berdasarkan jalan arteri, jalan kolektor, jalan lokal, dan jalan lingkungan. (KPUPR, 2004)

- a. Jalan Arteri
Jalan arteri adalah jalan yang digunakan untuk melayani angkutan utama pada jarak tempuh jauh, memiliki kecepatan rerata yang tinggi dan jumlah jalan masuk dibatasi.

b. Jalan Kolektor

Jalan kolektor adalah jalan yang digunakan untuk melayani angkutan penumpang pada jarak tempuh sedang, memiliki kecepatan rerata yang sedang dan jumlah untuk jalan masuk dibatasi.

c. Jalan Lokal

Jalan lokal adalah jalan yang digunakan untuk melayani angkutan penumpang pada jarak tempuh dekat, memiliki kecepatan rerata rendah dan jumlah jalan masuk dibatasi.

d. Jalan Lingkungan

Jalan lingkungan adalah jalan yang digunakan untuk melayani angkutan penumpang pada jarak tempuh dekat dan memiliki kecepatan rerata rendah.

2.2 Persimpangan

2.2.1 Pengertian Persimpangan

Persimpangan adalah titik simpul tiga atau lebih ujung ruas jalan yang bertemu atau satu ujung ruas jalan yang bertemu dengan pertengahan jalan (simpang tiga) secara sebidang. (Miro, 2012: 104)

Persimpangan jalan didefinisikan sebagai daerah umum dimana dua jalan atau lebih untuk bergabung atau bersimpangan, termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk kepentingan pergerakan berlalu lintas di dalamnya. Persimpangan harus dirancang dengan hati – hati, dengan mempertimbangkan efisiensi, keselamatan, biaya operasi, kecepatan dan kapasitas. (Khisty & Lall, 2005)

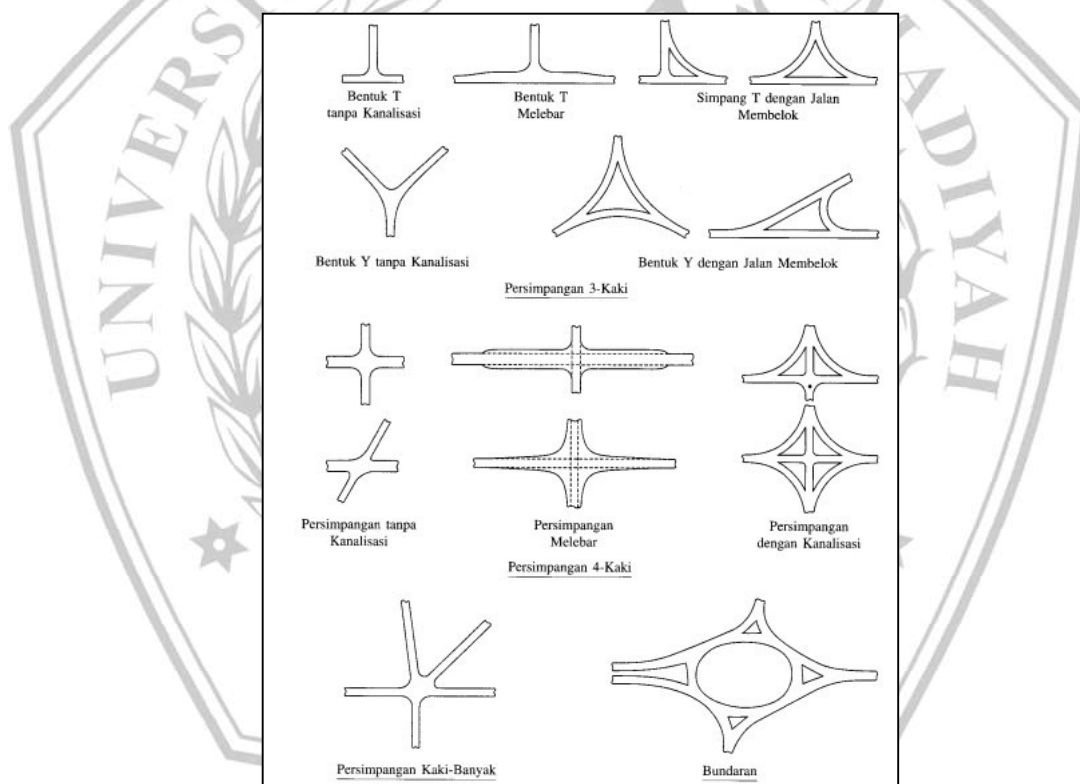
2.2.2 Jenis – Jenis Persimpangan

Hal utama yang berkaitan dengan jalan yaitu bertemunya beberapa ruas jalan atau disebut persimpangan. Persimpangan dibedakan menjadi dua menurut sistem jaringan jalan yaitu persimpangan sebidang dan persimpangan tak sebidang. (Miro, 2012)

1. Persimpangan Sebidang

Persimpangan sebidang adalah persimpangan dimana berbagai jalan atau ujung jalan masuk ke persimpangan, mengarahkan lalu lintas masuk ke jalan yang dapat berlawanan dengan lalu lintas lainnya. Persimpangan ini berupa simpang tiga, simpang empat, atau simpang lima. (Miro, 2012)

Persimpangan sebidang (*intersection at grade*) yaitu dimana terdapat dua ruas jalan atau lebih bergabung, dimana setiap ruas jalan menuju keluar dari sebuah persimpangan dan membentuk bagian. Ruas – ruas jalan itu adalah kaki persimpangan, namun persimpangan seperti itu mempunyai fungsi sendiri. Contoh persimpangan sebidang dapat dilihat pada Gambar 2.1. (Khisty & Lall, 2005)



Gambar 2.1 Persimpangan Sebidang

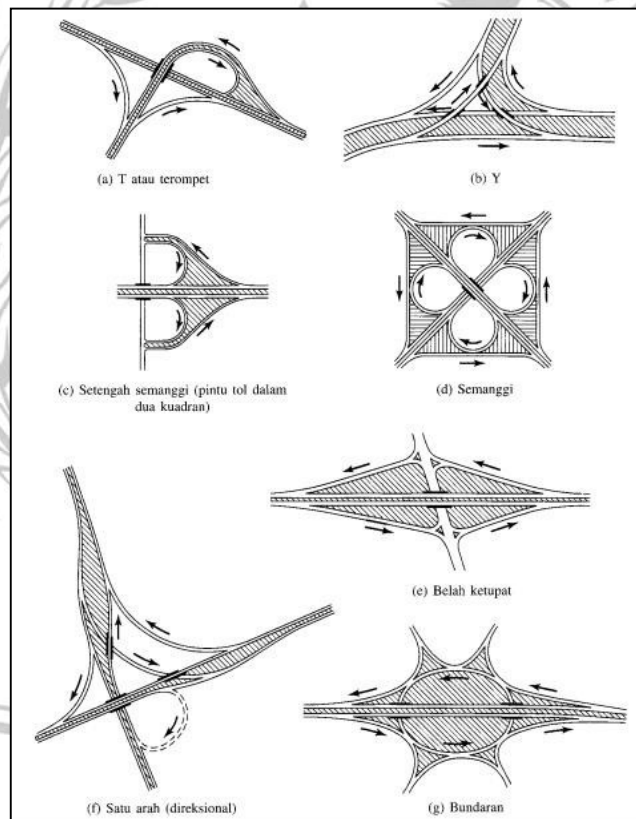
Jenis pengaturan simpang sebidang dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua) bagian. (Alamsyah, 2008)

- Pengaturan simpang tanpa lampu lalu lintas
- Pengaturan simpang dengan lampu lalu lintas

2. Persimpangan Tak Sebidang

Persimpangan tak sebidang adalah persimpangan yang menyediakan gerakan membelok tanpa berpotongan atau lalu lintas yang ingin membelok ke kanan diharuskan membelok ke kiri dahulu, kemudian melewati jalur asalnya. Contohnya jalan layang dan simpang susun waru, Surabaya. Bertemunya jalan tak sebidang memerlukan ruang yang luas untuk tikungan yang besar serta biayanya yang mahal. (Miro, 2012: 63)

Ketika dirasa cukup perlu untuk mengakomodasi volume yang tinggi dari arus lalu lintas yang dipisahkan dalam tingkatannya, ini umumnya disebut dengan *interchange* atau simpang siur. Contoh persimpangan tak sebidang dapat dilihat pada Gambar 2.2. (Khisty & Lall, 2005)



Gambar 2.2 Persimpangan Tak Sebidang

2.2.3 Konflik Pada Simpang

Pada persimpangan terdapat arus lalu lintas yang bertemu dari seluruh ruas jalan. Pada keadaan ini, wilayah tersebut dapat terjadi permasalahan lalu lintas yakni seluruh pengguna jalan ingin lebih dahulu tiba ke ruas jalan lainnya. (Miro, 2012: 104)

Jumlah konflik yang terjadi setiap jamnya pada masing – masing pertemuan jalan diketahui dengan cara mengukur volume aliran untuk seluruh gerakan kendaraan. Masing – masing titik berkemungkinan sebagai tempat terjadinya kecelakaan dan tingkat keparahan kecelakaan tersebut berhubungan dengan kecepatan relatif suatu kendaraan. (Alamsyah, 2008)

Disamping itu arus lalu lintas yang terdapat konflik pada suatu persimpangan memiliki tingkah laku yang kompleks, setiap gerakan baik belok kiri, belok kanan maupun gerakan lurus, masing – masing menghadapi konflik yang berbeda dan berhubungan langsung dengan tingkah laku gerakan tersebut. Jumlah potensi titik – titik lokasi konflik pada simpang tergantung dari: (Alamsyah, 2008)

- Jumlah kaki simpang
- Jumlah lajur kaki simpang
- Jumlah pengaturan simpang
- Jumlah arah pergerakan pada simpang

2.2.4 Pengaturan Simpang

Suatu metode yang ideal sebagai alternatif lalu lintas yaitu pengaturan lampu lalu lintas. Lampu lalu lintas merupakan sebuah benda elektronik yang dilengkapi menggunakan pengaturan waktu, dengan memberikan kesempatan jalan pada salah satu ruas jalan atau lebih sehingga arus lalu lintas dapat melintasi simpang dengan aman. (Khisty & Lall, 2005)

Tujuan utama pengaturan lalu lintas yaitu untuk menjaga keselamatan arus lalu lintas, dengan cara memberikan petunjuk – petunjuk yang jelas dan terarah. Pengaturan lalu lintas pada suatu simpang dapat menggunakan lampu lalu lintas, marka dan rambu – rambu yang mengatur dan mengarahkan arus lalu lintas.

Adapun tujuan pemilihan pengaturan simpang sebagai berikut. (Alamsyah, 2008)

1. Mengurangi peluang kasus kecelakaan yang disebabkan dari kondisi titik konflik.
2. Mengatur kapasitas simpang untuk mencapai penggunaan simpang sesuai dengan perencanaan.
3. Pada pengoperasian dari penggunaan simpang perlu diberikan aturan yang jelas dan arahan arus lalu lintas yang benar.

Pada pengaturan simpang, harus diperhatikannya arus lalu lintas dari arah jalan minor maupun dari arah jalan utama, pada data arus kedua ruas jalan dapat ditetapkan 2 pengaturan pada simpang yakni: (Alamsyah, 2008)

1. Pengaturan dengan prioritas
 - a. Pengaturan simpang biasa
 - b. Pengaturan simpang dengan bundaran
2. Pengaturan simpang dengan lampu lalu lintas
 - a. Pengaturan simpang biasa
 - b. Pengaturan simpang dengan bundaran

2.2.4.1 Pengaturan Simpang Tak Bersinyal

Pengaturan simpang tak bersinyal dapat menyesuaikan kelancaran arus lalu lintas yang saling berpotongan, khususnya pada simpang yang terdapat perpotongan dari ruas – ruas jalan. Terdapat beberapa rambu atau marka dan pengaturan untuk simpang tak bersinyal. (Alamsyah, 2008)

2.2.4.1.1 Rambu atau Marka

- Rambu *Yield*

Yield sign digunakan pada simpang untuk mengatur kendaraan yang membelok kiri pada lajur percepatan. Rambu ini digunakan untuk melindungi arus lalu lintas pada ruas jalan yang saling berpotongan tanpa harus berhenti, sehingga pengendara tidak terlalu terhambat. Rambu *yield* dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Rambu *Yield*

Stop sign atau rambu berhenti digunakan apabila pengemudi yang berasal dari ruas jalan pada simpang diwajibkan berhenti sebelum masuk ke area simpang, biasanya rambu berhenti tersebut digunakan pada pertemuan jalan minor dan jalan utama. Rambu berhenti dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Rambu Berhenti

- Rambu Larangan Belok Kanan

Rambu larangan belok kanan digunakan untuk melarang pengguna jalan baik kendaraan bermotor maupun pengguna jalan tidak bermotor untuk tidak berbelok ke arah kanan. Tujuannya untuk menghindari antrian kendaraan pada ruas jalan tersebut. Rambu larangan belok kanan dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2. 5 Rambu Larangan Belok Kanan

2.2.4.1.2 Kanalisasi

Kanalisisasi merupakan daerah perkerasan yang lebih luas untuk melayani gerakan membelok. Badan jalan diberi tanda panah dan garis untuk membantu manuver kendaraan, biasanya diperlukan juga pemisahan fisik dengan membangun pulau lalu lintas dan disediakan ruang cadangan. Maksud kanalisasi dijelaskan seperti berikut. (Alamsyah, 2008)

- Pemisah arus lalu lintas menurut arah, kecepatan membelok dan gerakan.
- Pemisah area berhenti bagi pejalan kaki pada arus lalu lintas dengan menempatkan batu loncatan untuk memotong arus kendaraan.
- Pengaturan pada pinggir pendekat dan kecepatan kendaraan yang mengatur arus agar pengemudi mudah saat mengoperasikan kendaraan.
- Pemisah waktu dan jarak gerakan utamanya pada belokan yang kompleks, memerlukan gerakan yang bertahap.
- Mencegah terjadinya kecelakaan dengan cara memberi pulau lalu lintas pada jalan masuk atau keluar ruas jalan.

2.2.4.1.3 Bundaran

Bundaran digunakan sebagai pembagi dan pengarah untuk sistem lalu lintas yang berputar satu arah. Pada bundaraan, gerakan penyilangan atau perpotongan arus hilang dan diganti dengan gerakan menyiap berpindah jalur. Bundaran dengan ukuran diameter kurang dari 15 meter, gerakan menyilang yang bukan tegak lurus akan dilakukan pada kecepatan yang relatif tinggi. Sedangkan bundaran dengan diameter lebih besar dari 20 meter, gerakan menyiap biasanya terdapat pada jalur masuk, jalur gerakan dan arus yang terletak pada titik keluar.

Bundaran yang besar dapat mengatasi situasi kendaraan berhenti - henti (*stoplstart*) pada pertemuan jalan dengan kanalisasi. Bundaran memiliki tujuan utama yakni melayani gerakan arus lalu lintas yang menerus, namun tetap hal ini tergantung dengan kapasitas dan luas daerah. (Alamsyah, 2008)

2.2.4.1.4 Lampu Lalu Lintas

Simpang dengan pengaturan lampu lalu lintas adalah yang paling efektif terutama pada simpang dengan volume arus lalu lintas yang tinggi. Pengaturan ini dapat mengurangi titik – titik konflik pada simpang dengan cara memisahkan pergerakan lalu lintas pada waktu atau fase yang berbeda – beda. Ada dua tipe dari konflik pada simpang, yaitu: (Alamsyah, 2008)

1. Konflik primer

Dalam konflik primer terdapat konflik antara gerakan arus lalu lintas dari arah tegak lurus.

2. Konflik sekunder

Dalam konflik sekunder terdapat konflik antara gerakan arus lalu lintas belok kanan dan perpotongan arus atau berbelok kiri dan pejalan kaki.

2.2.4.2 Pengaturan Simpang Bersinyal

Pengaturan simpang dengan sinyal lalu lintas merupakan alternatif yang paling efektif, terutama pada simpang yang memiliki arus lalu lintas yang tinggi. Tujuan dari sinyal lalu lintas ini adalah untuk menghindari terjadinya arah – arah pergerakan yang saling memotong arus. Beberapa contoh sinyal lalu lintas yang digunakan pada simpang yaitu: (Alamsyah, 2008)

- Sinyal lalu lintas dua fase

Dalam fase ini, hanya konflik primer yang dipisah. Konflik primer sendiri yaitu gerakan arus lalu lintas yang tegak lurus.

- Sinyal lalu lintas dua fase dengan pemutusan hijau, tujuannya untuk meningkatkan kapasitas pada arus berbelok kanan.

- Sinyal lalu lintas multi fase, terdiri dari 3 fase dan 4 fase, disini fase tiap ruas jalan terpisah, tujuannya untuk lalu lintas yang berbelok kanan pada jalan utama.

Pengaturan waktu lalu lintas umumnya bertujuan untuk meminimalkan nilai tundaan kendaraan rata – rata. Penerapan sinyal lalu lintas memberikan efek – efek sebagai berikut. (Alamsyah, 2008)

- Meningkatkan keselamatan lalu lintas
- Memberikan fasilitas kepada penyeberang jalan
- Meningkatkan kapasitas simpang

Secara umum pemasangan lampu lalu lintas bertujuan untuk meningkatkan sistem keamanan arus lalu lintas simpang, untuk mengurangi waktu tempuh rata – rata, untuk meningkatkan kapasitas dan meningkatkan kualitas pelayanan pada suatu simpang. Namun terdapat keuntungan dan kerugian dalam pemasangan sinyal lalu lintas pada simpang, yaitu:

- Keuntungan
 1. Mengurangi frekuensi kecelakaan
 2. Pergerakan lalu lintas menjadi teratur
 3. Memberi kesempatan untuk pejalan kaki melintasi lalu lintas yang ramai
- Kerugian
 1. Waktu tundaan yang terlalu lama
 2. Pelanggaran lampu lalu lintas
 3. Perjalanan memutar melalui rute alternatif

Menurut penelitian yang dilakukan Sahat Marulitua (2020), pada simpang tak bersinyal yang diberi alternatif perbaikan menjadi simpang bersinyal, hal yang perlu diperhatikan adalah nilai derajat kejenuhan dan nilai tundaan setelah perhitungan bersinyal. Jika didapatkan nilai derajat kejenuhan $\geq 0,85$ dan nilai tundaan yang tinggi, maka alternatif pemasangan sinyal lalu lintas tidak dapat dilakukan karena akan mengakibatkan kemacetan.

Menurut penelitian yang dilakukan Novi Listiana (2019), pada simpang tak bersinyal yang memiliki konflik hanya pada satu pendekat saja, penggunaan alternatif simpang bersinyal tidak disarankan, karena dinilai kurang efektif untuk mengurangi jumlah konflik.

Menurut penelitian yang dilakukan Muhamad Bagus Gunawan (2019), pada simpang tak bersinyal yang memiliki lebar tiap pendekat kecil, tidak

disarankan menggunakan alternatif simpang bersinyal, maka perlu ada perubahan geometrik terlebih dahulu, dikarenakan kondisi geometrik simpang dapat mempengaruhi nilai derajat kejenuhan, nilai tundaan kendaraan dan antrian kendaraan.

2.3 Tingkat Pelayanan Persimpangan Jalan

Tingkat pelayanan pada suatu ruas jalan menunjukkan kondisi arus lalu lintas secara keseluruhan pada ruas jalan tersebut. Tingkat pelayanan ditentukan berdasarkan nilai kuantitatif seperti NVK (kondisi ruas jalan dalam melayani volume lalu lintas), kecepatan perjalanan, kebebasan pengemudi dalam memilih kecepatan, derajat hambatan lalu lintas, dan kenyamanan. (Tamin, 2000)

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 96 Tahun 2015, tingkat pelayanan pada persimpangan di bedakan sebagai berikut.

- 1) Tingkat pelayanan A, yaitu kondisi tundaan kurang dari 5 detik untuk setiap kendaraan.
- 2) Tingkat pelayanan B, yaitu kondisi tundaan antara lebih dari 5 detik sampai 15 detik untuk setiap kendaraan.
- 3) Tingkat pelayanan C, yaitu kondisi tundaan antara lebih dari 15 detik sampai 25 detik untuk setiap kendaraan.
- 4) Tingkat pelayanan D, yaitu kondisi tundaan lebih dari 25 detik sampai dengan 40 detik untuk setiap kendaraan.
- 5) Tingkat pelayanan E, yaitu kondisi tundaan lebih dari 40 detik sampai dengan 60 detik untuk setiap kendaraan.
- 6) Tingkat pelayanan F, yaitu kondisi tundaan lebih dari 60 detik untuk setiap kendaraan.

2.4 Gambaran Umum MKJI 1997

2.4.1 Penilaian Perilaku Lalu Lintas

Dalam analisa simpang tak bersinyal, bertujuan untuk mengetahui nilai kapasitas dan perilaku arus lalu lintas pada persimpangan. Jika ditemukan kinerja simpang sudah tidak ideal, maka dilakukan perbaikan pada simpang agar mendapatkan perilaku lalu lintas yang diinginkan. (MKJI, 1997)

Penilaian kinerja lalu lintas diketahui dari nilai derajat kejenuhan (DS) pada persimpangan yang ditinjau. Jika nilai derajat kejenuhan (DS) yang diperoleh terlalu tinggi ($\geq 0,85$), maka persimpangan tersebut membutuhkan perbaikan seperti perubahan geometrik, sinyal lalu lintas, rambu – rambu jalan dan lain sebagainya. Apabila nilai derajat kejenuhan (DS) pada simpang didapatkan $< 0,85$, maka persimpangan tersebut tidak perlu dilakukan perbaikan karena kondisi arus lalu lintasnya masih ideal atau belum jenuh.



2.5 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti	Tahun	Lokasi	Hal yang dikaji	Permasalahan	Penyelesaian	Perbandingan
1	R Endro Wibisono & Miftachul Huda	2020	Surabaya	Peneliti menganalisis kinerja lalu lintas pada simpang untuk mengetahui jam puncak lalu lintas, mengetahui besarnya volume kendaraan pada jam puncak dan menghitung besarnya derajat kejenuhan menggunakan MKJI 1997.	Arus kendaraan pada jam – jam puncak di kota Surabaya seringkali menyebabkan kemacetan.	Setelah dilakukan perhitungan ditemukan bahwa derajat kejenuhan pada tahun 2025 dan 2031 sudah tidak ideal dengan DS masing – masing 0,86 dan 0,95. Solusi permasalahan pada simpang ini dengan dibuatnya rekayasa lebar efektif dan belok kananyang dapat memperkecil nilai DS.	<p>Persamaan: Menganalisis kinerja simpang dan menghitung besarnya derajat kejenuhan</p> <p>Perbedaan: Solusi yang diberikan berupa rekayasa lebar efektif.</p>
2	Nila Prasetyo Artiwi, telly Rosdiyanti & Hidayatullah	2020	Pandeglang	Mengkaji kemacetan akibat hambatan samping pada simpang	Kondisi sekitar simpang terdapat halte bus dan pertokoan yang tidak memiliki bahu jalan untuk parkir, hambatan samping yang disebabkan tersebut menyebabkan kemacetan dan berpengaruh pada kinerja ruas jalan pada simpang.	Pemasangan lampu APILL yang sesuai pada MKJI 1997	<p>Persamaan: Solusi menggunakan sinyal lalu lintas.</p> <p>Perbedaan: Kemacetan akibat hambatan samping pada simpang.</p>
3	Desi Yanti Fitri Citra Hasibuan & Muchammad Zaenal Muttaqin	2021	Sumatera Utara	Mengevaluasi kinerja simpang dengan aktivitas pasar	Pada lokasi simpang terdapat sebuah pasar dengan hambatan samping yang cukup tinggi, banyak kendaraan yang parkir pada badan jalan menyebabkan	Peneliti menyarankan solusi pelebaran jalan dan pemasangan sinyal lalu lintas	Persamaan: Solusi menggunakan pemasangan sinyal lalu lintas.

Tabel 2.2 Tabel Lanjutan

No.	Peneliti	Tahun	Lokasi	Hal yang dikaji	Permasalahan	Penyelesaian	Perbandingan
					kemacetan pada lengan simpang.		Perbedaan: Kemacetan akibat hambatan samping yang tinggi.
4	Meutia Nadia Karunia, Muhammad Abi Berkah Nadi & Denny Alfianto	2021	Bandar Lampung	Peneliti menganalisis kinerja simpang dengan MKJI 1997 dan software PTV <i>vissim</i> .	Pada lokasi simpang terjadi kemacetan lalu lintas dan antrian panjang kendaraan.	Setelah dilakukan analisa, peneliti menyarankan tiga solusi yakni, pelebaran jalan, pelarangan belok kanan dan <i>flyover</i> .	<p>Persamaan: Menggunakan MKJI 1997 untuk menganalisis kinerja simpang.</p> <p>Perbedaan: Solusi yang diberikan berbeda.</p>
5	Dolly W. Karels, Alyes W. Siki & Elia Hunggurami	2021	Kupang	Peneliti menganalisis kinerja simpang dengan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI)	Persimpangan setiap harinya dilewati oleh berbagai macam kendaraan yang menyebabkan arus lalu lintasnya semakin padat, sehingga tundaan dan antrian kendaraan tinggi yang berpotensi kecelakaan.	Peneliti menyarankan larangan belok kanan untuk solusi kemacetan pada simpang.	<p>Persamaan: Keadaan simpang dengan lalu lintas tinggi dan potensi kecelakaan.</p> <p>Perbedaan: Menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI)</p>