

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transportasi memegang peranan penting dalam perkotaan dan salah satu indikator kota yang baik, yang dapat ditandai dengan sistem transportasinya. Sektor transportasi harus mampu memberikan kemudahan bagi seluruh masyarakat dengan segala kegiatannya di semua lokasi yang berbeda yang tersebar dengan karakteristik fisik yang berbeda pula. Di daerah perkotaan, berbagai masalah dalam transportasi sering terjadi dan dijumpai seperti: kemacetan lalu lintas, pelayanan angkutan umum yang kurang memadai, polusi akibat kendaraan bermotor, manajemen persimpangan yang kurang optimal dan angka kecelakaan yang semakin meningkat. Hal ini bisa terjadi karena berbagai faktor yaitu pertumbuhan kendaraan yang tidak terkontrol, prasarana yang kurang memadai, rendahnya disiplin masyarakat dalam berlalu lintas dan dominannya penggunaan angkutan pribadi daripada angkutan umum.

Transportasi yang lancar selain mencerminkan keteraturan kota juga mencerminkan kelancaran kegiatan perekonomian kota tersebut. Dengan demikian sistem transportasi, sistem pergerakan dan sistem kegiatan tidak dapat dipisahkan dalam pengembangan dan perencanaan transportasi karena merupakan tiga hal yang saling terkait. Perencanaan transportasi juga harus melihat dampak bagi transportasi lain sehingga dapat saling mendukung untuk transportasi yang lancar, aman, nyaman dan efisien.

Pertumbuhan populasi sepeda motor dewasa ini telah membawa sejumlah fenomena menarik terhadap lalu lintas hampir di setiap ruas-ruas jalan, khususnya ruas-ruas jalan perkotaan. Penelitian yang dilakukan oleh Puslitbang Jalan dan Jembatan mengenai sepeda motor pada kurun waktu 2007-2012 menunjukkan komposisi sepeda motor rata-rata dalam lalu lintas berada pada kisaran 60-75%. Kepemilikan sepeda motor meningkat dari tahun ke tahun dengan pertumbuhan jumlah sepeda motor mencapai 19% hingga 37% setiap tahunnya dan pada tahun 2011 populasi sepeda motor mencapai 67,83 juta unit (AISI, 2012). Sementara itu,

di kota Medan sepeda motor pada tahun 2011 sudah mencapai 2,5 juta unit (Dinas Perhubungan Kota Medan, 2011).

Keberadaan sepeda motor di Indonesia telah menjadi bagian dari sistem transportasi kota. Kondisi umum sepeda motor yang umumnya memiliki ukuran kecil, memiliki fleksibilitas dalam bermanuver, mampu dan lincah untuk melintas dan menerobos kemacetan, kemudahan untuk parkir dimana saja dan harganya yang terjangkau menjadi faktor pendorong kepemilikan jenis kendaraan ini.

Berdasarkan data statistik kecelakaan nasional yang dikeluarkan oleh Kepolisian Republik Indonesia (2009), menggambarkan dari total kecelakaan pada tahun 2008 (130.062 kecelakaan), sekitar 75% (95.209 kecelakaan) diantaranya melibatkan sepeda motor. Secara umum, terjadinya kecelakaan disebabkan oleh empat faktor yaitu manusia (pengendara), kendaraan, kondisi jalan, dan lingkungan. Faktor manusia menjadi faktor paling dominan dalam kecelakaan yang didahului dengan pelanggaran rambu-rambu atau ketidaktahuan terhadap arti aturan yang berlaku.

Penumpukan sepeda motor yang tidak beraturan yang memenuhi ruas jalan dan mulut-mulut persimpangan selama fase merah sangat berpengaruh pada penurunan kinerja persimpangan. Untuk mengatasi hal tersebut, maka perlu dilakukan rekayasa lalu lintas dengan cara memberikan ruang henti khusus untuk sepeda motor (RHK). Dengan memisahkan sepeda motor dari kendaraan lain diharapkan mampu mengurangi hambatan yang berasal dari sepeda motor, sehingga dapat meningkatkan arus lalu lintas yang dilewatkan pada waktu nyala hijau di persimpangan bersinyal (Idris M, 2010). Model RHK untuk sepeda motor dikembangkan dari model Advanced Stop Lines (ASLs) untuk sepeda, yaitu fasilitas yang diperuntukkan bagi sepeda yang ditempatkan di depan antrian kendaraan bermotor (Wall GT et al, 2003).

Pemerintah melalui Dinas Pekerjaan Umum sudah mulai memperkenalkan RHK ini di beberapa kota di Indonesia pada tahun 2010 hingga awal 2012. Pionirnya adalah kota Bandung dan Denpasar yang mulai uji coba pada September 2010. Setelah itu, adalah Tangerang, Bekasi dan Bogor, pada November dan

Desember 2011 (Amelia 2011). Setelah diterapkannya RHK ini, kemudian telah dilakukan studi lanjut di Bandung yang menyatakan bahwa terdapat penurunan tingkat konflik yang signifikan mencapai 71% di pagi hari dan 61% di sore hari, selanjutnya peningkatan volume lalu lintas yang masuk ke persimpangan mencapai 10,3% (pagi) dan 9,4% (sore). Sama halnya dengan studi lanjut yang dilakukan di kota lain yaitu Denpasar, Tangerang, Bekasi dan Bogor, semuanya menunjukkan dampak yang positif.

Melihat peningkatan sistem lalu lintas yang semakin baik di kota-kota tersebut, maka penulis mencoba untuk merencanakan RHK di kota Medan. Skripsi ini akan mengkaji perilaku lalu lintas secara umum, dan desain Ruang Henti Khusus atau *Exclusive Stopping Spaces for Motorcycle* (ESSM) di persimpangan bersinyal, dengan daerah tinjauan persimpangan Jl. Sisingamangaraja - Jl. Pelangi – Jl. Turi.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Terjadinya ketidak teraturan terhadap sepeda motor di pendekatan simpang
2. Sering terjadinya kemacetan di area persimpangan Jl. Sisingamangaraja – Jl. Pelangi – Jl. Turi
3. Pelanggaran rambu lalu lintas terhadap sepeda motor

1.3 Perumusan Masalah Penelitian

Dalam tugas akhir ini, permasalahan yang akan dibahas adalah :

1. Bagaimana karakteristik arus lalu lintas, khususnya sepeda motor di persimpangan bersinyal Jl. Sisingamangaraja - Jl. Pelangi – Jl. Turi?
2. Bagaimanakah perilaku lalu lintas di persimpangan tersebut ?
3. Seperti apakah desain Ruang Henti Khusus (RHK) di persimpangan tersebut ?

1.4 Tujuan Penelitian

Studi ini bertujuan untuk :

1. Mengidentifikasi permasalahan lalu lintas khususnya sepeda motor di persimpangan Jl. Sisingamangaraja - Jl. Pelangi – Jl. Turi.
2. Menganalisa perilaku lalu lintas di persimpangan tersebut.

3. Merencanakan Ruang Henti Khusus (RHK) bagi pengguna sepeda motor di persimpangan Jl. Sisingamangaraja - Jl. Pelangi – Jl. Turi.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah :

1. Untuk memberikan alternatif yang menguntungkan dalam menangani permasalahan lalu lintas di kota Medan khususnya di persimpangan Jl. Sisingamangaraja - Jl. Pelangi – Jl. Turi.
2. Dapat meningkatkan keamanan dan kenyamanan berlalu lintas khususnya di persimpangan Jl. Sisingamangaraja - Jl. Pelangi – Jl. Turi.
3. Memberikan usulan sebagai bahan dasar pertimbangan bagi Pemerintah Daerah Kota Medan khususnya instansi yang terkait yaitu DLLAJ agar kinerja simpang dapat menjadi lebih baik.

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Studi ini mempunyai ruang lingkup dan batasan masalah sebagai berikut :

1. Simpang yang akan dikoordinasi adalah empat buah simpang yang berurutan. Tidak menghitung penghematan energi bahan bakar, pengurangan jumlah kecelakaan dan dampak lingkungan.
2. Lokasi yang diteliti adalah persimpangan Jl. Sisingamangaraja - Jl. Pelangi – Jl. Turi.
3. Metode yang digunakan berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) dan Pedoman Perencanaan teknis ruang henti khusus (RHK) sepeda motor pada simpang bersinyal di kawasan perkotaan oleh Kementerian Pekerjaan Umum (PU) tahun 2012.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk mencapai tujuan penelitian ini dilakukan beberapa tahapan yang dianggap perlu. pelaksanaannya secara garis besar adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Mengemukakan tentang informasi secara umum dari penelitian ini yang berkenaan dengan latar belakang masalah, maksud dan tujuan penelitian, hipotesa, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang teori-teori yang dijadikan dasar dalam analisa dan pembahasan masalah, serta beberapa defenisi dari studi literature yang berhubungan dalam penulisan ini

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bagian ini berisi tentang penentuan lokasi penelitian, alat penelitian, jadwal penelitian, dan tahap penelitian

BAB IV ANALISA DATA DAN PERHITUNGAN

Menyajikan data yang diperoleh dari hasil pengumpulan yang diperoleh dari hasil perhitungan dan pengujian dalam penelitian ini. Selanjutnya data tersebut kemudian diolah dan dianalisa sehingga akan menghasilkan informasi yang berguna

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini dikemukakan tentang kesimpulan hasil penelitian dan saran-saran dari peneliti berdasarkan analisis yang dilakukan pada bab sebelumnya

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Persimpangan adalah bagian terpenting dari sistem jaringan jalan, yang secara umum kapasitas persimpangan dapat dikontrol dengan mengendalikan volume lalu lintas dalam sistem jaringan tersebut. Pada prinsipnya persimpangan adalah pertemuan dua atau lebih jaringan jalan (Alik Ansyari Alamsyah, 2008).

Secara umum terdapat tiga jenis persimpangan, yaitu: (1) persimpangan sebidang, (2) pembagian jalur jalan tanpa ramp, (3) *interchange* (simpang susun) (Khisty, C. Jotin, 2003).

Persimpangan merupakan tempat yang rawan terhadap kecelakaan karena terjadinya konflik antara kendaraan dengan kendaraan lainnya ataupun antara kendaraan dan pejalan kaki. Oleh karena itu merupakan aspek yang penting dalam pengendalian lalu lintas. Masalah utama pada persimpangan adalah:

- a. Volume dan kapasitas, yang secara langsung mempengaruhi hambatan
- b. Desain Geometrik dan kebebasan Pandang.
- c. Akses dan pembangunan yang sifatnya umum.
- d. Kecelakaan dan keselamatan pengguna jalan.
- e. Pejalan kaki.
- f. Jarak antar persimpangan.

2.2 Pertimbangan Dan Tujuan Desain Simpang

Tujuan dari pembuatan persimpangan adalah mengurangi potensi konflik diantara kendaraan (termasuk pejalan kaki) dan sekaligus menyediakan kenyamanan maksimum dan kemudahan pergerakan bagi kendaraan. Berikut ini adalah empat elemen dasar yang umumnya dipertimbangkan dalam merancang persimpangan sebidang:

- a. Faktor manusia, seperti kebiasaan mengemudi, dan waktu pengambilan keputusan dan waktu reaksi.
- b. Pertimbangan lalu lintas, seperti kapasitas dan pergerakan membelok, kecepatan kendaraan, dan ukuran serta penyebaran kendaraan.
- c. Elemen-elemen fisik, seperti karakteristik dan penggunaan dua fasilitas yang saling berdampingan, jarak pandang dan fitur-fitur geometris.
- d. Faktor ekonomi, seperti biaya dan manfaat, dan konsumsi energi.

2.3 Konflik Simpang

Dalam daerah simpang, lintasan kendaraan akan berpotongan pada satu titik-titik konflik. Konflik ini akan menghambat pergerakan dan juga merupakan lokasi potensial untuk terjadinya bersentuhan/tabrakan (kecelakaan). Arus lalu lintas yang terkena konflik pada suatu simpang mempunyai tingkah laku yang kompleks, setiap gerakan berbelok (ke kiri atau ke kanan) ataupun lurus masing-masing menghadapi konflik yang berbeda dan berhubungan langsung dengan tingkah lakugerakan tersebut.

2.3.1 Titik Konflik Pada Simpang

Dalam daerah simpang lintasan kendaraan akan berpotongan pada satu titik-titik konflik, konflik ini akan menghambat pergerakan dan juga merupakan lokasi potensial untuk tabrakan (kecelakaan). Jumlah potensial titik-titik konflik pada simpang tergantung dari:

- a. Jumlah kaki simpang.
- b. Jumlah lajur dari kaki simpang.
- c. Jumlah pengaturan simpang.
- d. Jumlah arah pergerakan.

2.3.2 Jenis Pertemuan Gerakan

Pada dasarnya ada empat jenis pertemuan gerakan lalulintas yaitu:

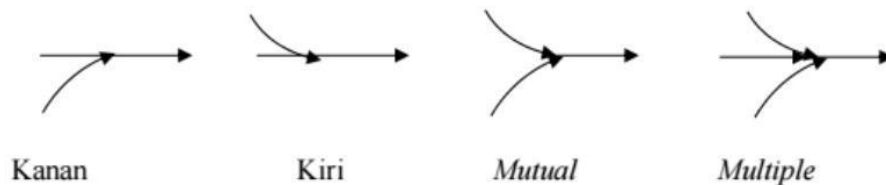
- a. Gerakan memotong (*Crossing*)



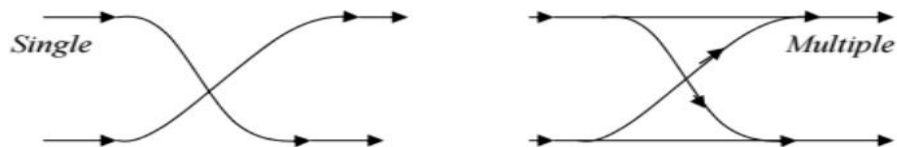
b. Gerakan memisah (*Diverging*)



c. Gerakan menyatu (*Merging / Converging*)



d. Gerakan Jalan / Anyaman (*Weaving*)



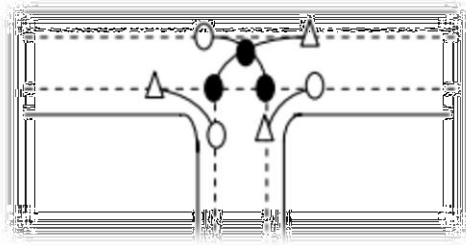
Gambar 2.1: Jenis Pertemuan Gerakan Lalu lintas
(Sumber : MKJI, 1997).

2.3.3 Daerah Konflik di Simpang

Daerah konflik dapat digambarkan sebagai diagram yang memperlihatkan suatu aliran kendaraan dan manuver bergabung, menyebar, dan persilangan di simpang dan menunjukkan jenis konflik dan potensi kecelakaan di simpang.

a. Simpang tiga lengan

Simpang dengan 3 (tiga) lengan mempunyai titik-titik konflik sebagai berikut:



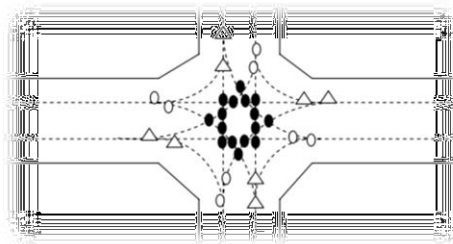
Gambar 2.2: Aliran Kendaraan di simpang tiga lengan / pendekat
(Sumber : MKJI, 1997).

Keterangan:

- Titik konflik persilangan (3 titik)
- △ Titik konflik penggabungan (3 titik)
- Titik konflik penyebaran (3 titik)

b. Simpang empat lengan

Simpang dengan 4 (empat) lengan mempunyai titik-titik konflik sebagai berikut:



Gambar 2.3: Aliran Kendaraan di simpang empat lengan / pendekat
(Sumber : MKJI, 1997)

Keterangan :

- Titik konflik persilangan (16 titik)
- △ Titik konflik penggabungan (8 titik)
- Titik konflik penyebaran (8 titik)

2.4 Pengaturan Simpang

Pengaturan simpang adalah untuk Mengatur pergerakan kendaraan pada masing – masing kelompok pergerakan kendaraan agar dapat bergerak secara

bergantian sehingga tidak saling mengganggu antar arus ada.

2.4.1 Tujuan pengaturan simpang

Tujuan utama dari pengaturan lalu lintas umumnya adalah untuk menjaga keselamatan arus lalu lintas dengan memberikan petunjuk-petunjuk yang jelas dan terarah, tidak menimbulkan keraguan.

Selanjutnya dari pemilihan pengaturan simpang dapat ditentukan tujuan yang ingin dicapai seperti berikut:

- a. Mengurangi maupun menghindari kemungkinan terjadinya kecelakaan yang berasal dari berbagai kondisi titik konflik.
- b. Menjaga kapasitas dari simpang agar dalam operasinya dapat dicapai pemanfaatan simpang yang sesuai dengan rencana.
- c. Dalam operasinya dari pengaturan simpang harus memberikan petunjuk yang jelas dan pasti serta sederhana, mengarahkan arus lalu lintas pada tempatnya yang sesuai.

2.4.2 Pengaturan Simpang Dengan Lampu Lalu Lintas

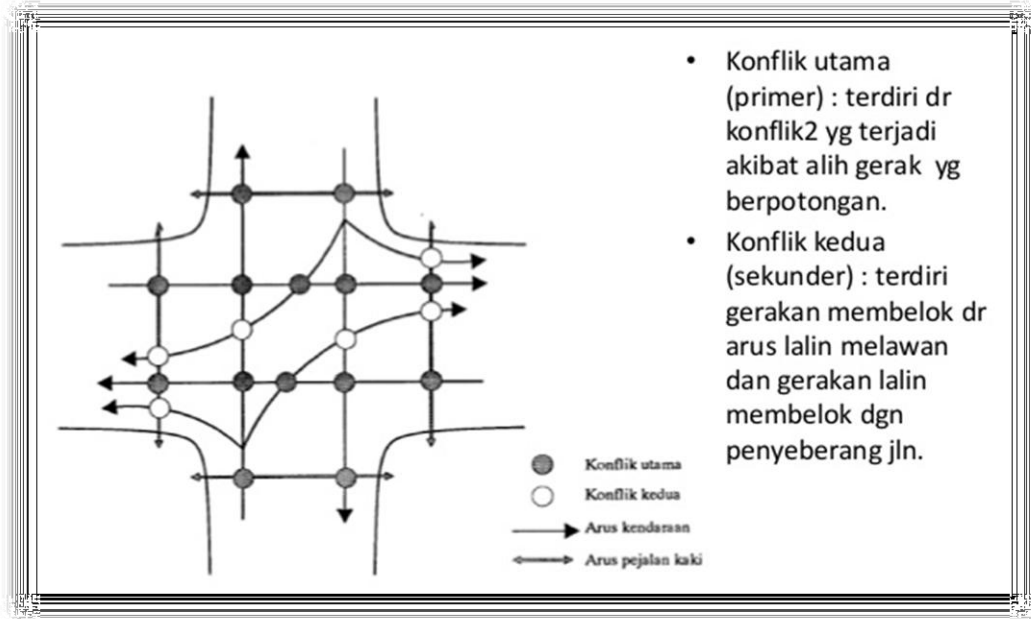
Pengaturan simpang dengan sinyal lalu lintas termasuk yang paling efektif, terutama bentuk volume lalu lintas pada kaki simpang yang relatif tinggi.

- a. Prinsip-prinsip dasar

Sinyal lalu lintas merupakan alat yang mengatur pergerakan lalu lintas di simpang melalui pemisah waktu untuk berbagai arah pergerakan. Alat pengatur ini menggunakan indikasi lampu hijau, kuning, dan merah. Tujuan dari pemisah waktu pergerakan ini adalah untuk menghindari terjadinya arah pergerakan- pergerakan yang saling berpotongan atau melalui titik konflik pada saat bersamaan.

Menurut Peraturan Pemerintah No. 43 tahun 1993 tentang prasarana lalu lintas jalan, istilahnya adalah Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas. Ada dua tipe dari konflik yaitu:

- Konflik Primer
- Konflik Sekunder



Gambar 2.4: Konflik yang terjadi pada simpang
(Sumber : MKJI, 1997).

Konflik primer termasuk konflik antara arus lalu lintas dari arah tegak lurus, sedangkan konflik sekunder termasuk konflik antara arus lalu lintas belok kanan dan lalu lintas arah lainnya atau antara belok kiri dan pejalan kaki. Konflik primer dan sekunder dapat dilihat pada Gambar 2.4.

Sinyal lalu lintas terutama menghilangkan konflik primer dan mungkin juga konflik sekunder. Bila tidak ada konflik (primer dan sekunder) maka pergerakan- pergerakan tidak terganggu (*permitted*).

b. Pengaturan fase

Pemisah berdasarkan waktu untuk menghindari/mengurangi adanya konflik baik primer maupun sekunder dikenal dengan istilah pengaturan fase. Pengaturan fase harus dilakukan analisis terhadap kelompok pergerakan kendaraan dari seluruh yang ada sehingga terwujud:

- Pengurangan konflik baik primer maupun sekunder.
- Urutan optimum dalam pergantian fase.
- Mempertimbangkan waktu pengosongan (*clearance time*) pada daerah persimpangan.

Pengaturan antar fase diatur dengan jarak waktu penyela/waktu jeda supaya terjadi kelancaran ketika pergantian antar fase. Istilah ini disebut dengan waktu antar hijau (*intergreen*) yang berfungsi sebagai waktu pengosongan (*clearance time*). Waktu antar hijau dari waktu kuning dan waktu merah semua (*all red*). Waktu antar hijau bertujuan untuk:

- Waktu kuning: peringatan bahwa kendaraan akan berangkat maupun berhenti. Besaran waktu kuning ditetapkan berdasarkan kemampuan seorang pengemudi untuk dapat melihat secara jelas namun singkat sehingga dapat sebagai informasi untuk ditindaklanjuti dalam pergerakannya. Penentuan ini biasanya ditetapkan sebesar tiga detik dengan anggapan bahwa waktu tersebut sudah mengkomodasikan ketika terjadi kedipan mata.
- Waktu semua merah: untuk memberikan waktu pengosongan (*clearance time*) sehingga resiko kecelakaan dapat dikurangi. Hal ini dimaksudkan supaya akhir rombongan kendaraan ada fase sebelumnya tidak berbenturan dengan awal rombongan kendaraan fase berikutnya. Besaran waktu semua merah sangat tergantung pada kondisi geometrik simpang sehingga benar- benar cukup untuk sebagai *clearance time*. Pertimbangan yang harus di perhitungkan adalah waktu percepatan dan jarak pada daerah *clearance time* pada simpang.

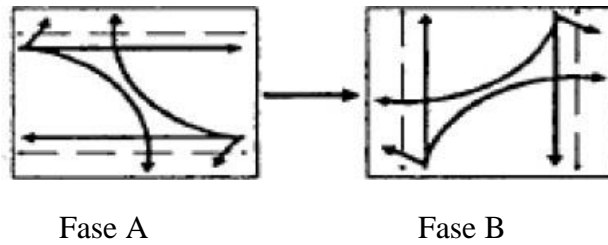
Tabel 2.1: Nilai Waktu Antar Hijau

Ukuran Simpang	Lebar jalan rata-rata (m)	Nilai Lost Time (LT) (detik/fase)
Kecil	6-9	4
Sedang	10-14	5
Besar	>15	>6

(Sumber : MKJI,1997)

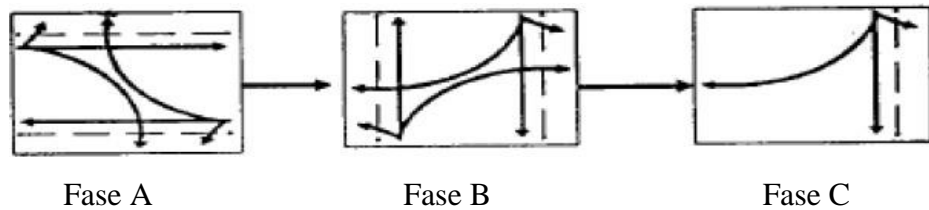
Berdasarkan buku Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997, berbagai contoh khusus pengaturan fase adalah sebagai berikut:

- a. Pengaturan fase: pengaturan ini hanya diperlukan untuk konflik primer yang terpisah.



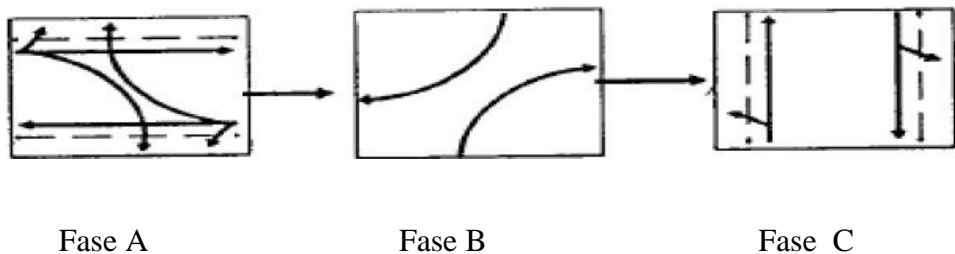
Gambar 2.5: Pengaturan Simpang dengan Dua Fase
(Sumber : MKJI, 1997).

- b. Pengaturan tiga fase: pengaturan ini digunakan untuk kondisi penyisaan akhir (*late cut-off*) untuk meningkatkan kapasitas arus belok kanan.



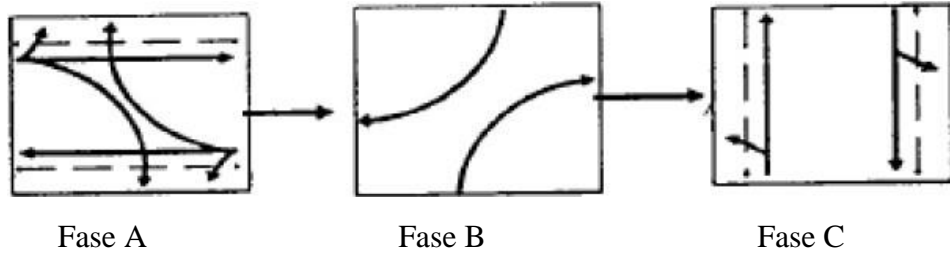
Gambar 2.6: Pengaturan simpang dengan Tiga Fase dengan *Late Cut-off*
(Sumber : MKJI, 1997).

- c. Pengaturan tiga fase dilakukan dengan cara memulai lebih awal (*early start*) untuk meningkatkan kapasitas belok kanan.



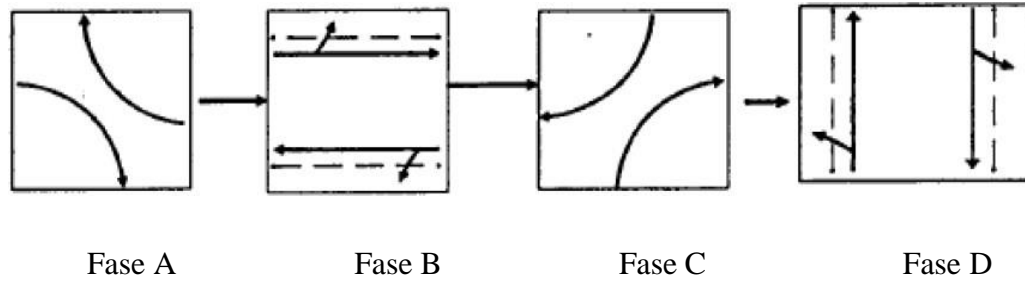
Gambar 2.7: Pengaturan Simpang dengan *Early-Start*
(Sumber : MKJI, 1997).

d. Pengaturan tiga fase dengan belok kanan terpisah pada kedua jalan



Gambar 2.8: Pengaturan Simpang dengan Tiga Fase dengan Pemisah Belok Kanan (Sumber :MKJI, 1997).

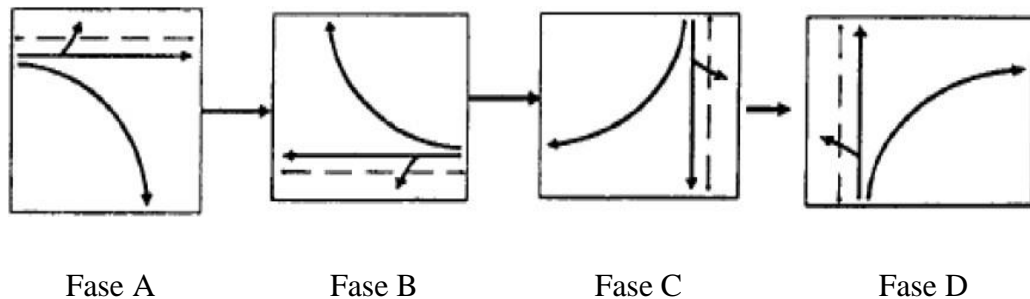
e. Pengaturan empat fase dengan belok kanan terpisah pada kedua jalan



Gambar 2.9: Pengaturan Simpang dengan Empat Fase dengan pemisah Belok Kanan

(Sumber :MKJI, 1997)

f. Pengaturan empat fase: dengan arus berangkat dari satu persatuan pendekat pada saatnya masing-masing



Gambar 2.10: Pengaturan Simpang dengan Empat Fase dengan keberangkatan pendekat masing-masing (Sumber : MKJI, 1997).

2.5 Prinsip Utama Analisa Simpang Bersinyal

2.5.1 Geometri

Perhitungan dikerjakan secara terpisah untuk setiap pendekat. Satu lengan simpang dapat terdiri dari satu pendekat, yaitu dipisahkan menjadi dua atau lebih sub-pendekat. Hal ini terjadi jika gerakan belok kanan dan/atau belok kiri mendapat sinyal hijau pada fase yang berlainan dengan lalu lintas dengan lalu lintas yang lurus, atau jika dipisahkan secara fisik dengan pulau-pulau lalu lintas dalam pendekat.

Untuk masing-masing pendekat atau sub-pendekat lebar efektif (W_e) ditetapkan dengan mempertimbangkan denah dari bagian masuk dan keluar suatu simpang dan distribusi dari gerakan-gerakan membelok.

2.5.2 Arus Lalu Lintas

Perhitungan dilakukan per satuan jam untuk satu lebih periode, misalnya didasarkan pada kondisi arus lalu lintas rencana jam puncak pagi, siang, dan sore. Arus lalu lintas (Q) untuk setiap gerakan (belok kiri QLT, lurus QST dan belok kanan QRT) dikonversi dari kendaraan per-jam menjadi satuan mobil penumpang (smp) per jam dengan menggunakan ekivalen kendaraan penumpang (emp) untuk masing-masing pendekat terlindung dan terlawan.

Tabel 2.2: Nilai Konversi Satuan Mobil Penumpang

Jenis Kendaraan	Nilai emp untuk tipe pendekat	
	Terlindung	Terlawan
Kendaraan Ringan (LV)	1,0	1,0
Kendaraan Berat (HV)	1,3	1,3
Sepeda Motor (MC)	0,2	0,4

(Sumber : MKJI 1997)

Menghitung volume lalu lintas dengan rumus (MKJI 1997) sebagai berikut:

$$Q = Q_{LV} + Q_{HV} \times emp_{HV} + Q_{MC} \times emp_{MC} \quad (2.1)$$

2.5.3 Model Dasar

Kapasitas pendekat simpang bersinyal dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$C = S \times g/c \quad (2.2)$$

Dimana:

C = Kapasitas (smp/jam).

S = Arus jenuh, yaitu arus berangkat rata-rata dari antrian dalam pendekat selama sinyal hijau (smp/jam hijau = smp per-jam hijau).

g = Waktu hijau (det).

c = Waktu siklus, yaitu selang waktu untuk perubahan sinyal yang lengkap (yaitu antara dua awal hijau yang beruntun pada fase yang sama).

Oleh karena itu perlu diketahui atau ditentukan waktu sinyal dari simpang agar dapat menghitung kapasitas dan ukuran perilaku lalu-lintas lainnya. Pada Pers 2.2 di atas, arus jenuh dianggap tetap selama waktu hijau. Meskipun demikian dalam kenyataannya, arus berangkat mulai dari 0 pada awal waktu hijau dan mencapai nilai puncaknya setelah 10-15 detik. Nilai ini akan menurun sedikit sampai akhir waktu hijau. Arus berangkat juga terus berlangsung selama waktu kuning dan merah semua hingga turun menjadi 0, yang biasanya terjadi 5-10 detik setelah awal sinyal merah.

Permulaan arus berangkat menyebabkan terjadinya apa yang disebut sebagai “Kehilangan awal” dari waktu hijau efektif, arus berangkat setelah akhir waktu hijau menyebabkan suatu “Tambahan akhir” dari waktu hijau efektif. Jadi besarnya waktu hijau efektif, yaitu lamanya waktu hijau di mana arus berangkat terjadi dengan besaran tetap sebesar S , dapat kemudian dihitung sebagai:

Waktu Hijau Efektif = Tampilan waktu hijau – Kehilangan awal +

Tambahan Akhir (2.3)

Melalui analisa data lapangan dari seluruh simpang yang disurvei telah ditarik kesimpulan bahwa rata-rata besarnya kehilangan awal dan tambahan akhir, keduanya mempunyai nilai sekitar 4,8 detik. Sesuai dengan Pers 2.3 di atas, untuk kasus standard, besarnya waktu hijau efektif menjadi sama dengan waktu hijau yang ditampilkan. Kesimpulan dari analisa ini adalah bahwa tampilan waktu hijau dan besar arus jenuh puncak yang diamati dilapangan untuk masing-masing lokasi, dapat digunakan pada Pers 2.3 di atas, untuk menghitung kapasitas pendekat tanpa penyesuaian dengan kehilangan awal dan tambahan akhir.

Arus jenuh (S) dapat dinyatakan sebagai hasil perkalian dari arus jenuh dasar (S₀) yaitu arus jenuh pada keadaan standar, dengan faktor penyesuaian (F) untuk penyimpangan dari kondisi sebenarnya, dari suatu kumpulan kondisi-kondisi (ideal) yang telah ditetapkan sebelumnya.

$$S = S_0 \times F_1 \times F_2 \times F_3 \times F_4 \times \dots \times F_n \quad (2.4)$$

Untuk pendekat terlindung arus jenuh dasar ditentukan sebagai fungsi dari lebar efektif pendekat (W_e):

$$S_0 = 600 \times W_e \quad (2.5)$$

Penyesuaian kemudian dilakukan untuk kondisi-kondisi berikut ini:

- Ukuran kota : C (jutaan penduduk).
- Hambatan samping : SF (kelas hambatan samping dari lingkungan jalan dan kendaraan tak bermotor).
- Kelandaian : G (% naik (+) atau turun (-)).
- Parkir : P (jarak garis henti-kendaraan parkir pertama).
- Gerakan membelok : (RT% belok kanan LT, % belok kiri).

Untuk pendekat terlawan, keberangkatan dari antrian sangat dipengaruhi oleh kenyataan bahwa sopir-sopir di Indonesia tidak menghormati "aturan hak jalan" dari sebelah kiri yaitu kendaraan-kendaraan belok kanan memaksa menerobos lalu-lintas lurus yang berlawanan.

Arus jenuh dasar ditentukan sebagai fungsi dari lebar efektif pendekat (W_e) dan arus lalu-lintas belok kanan pada pendekat tersebut dan juga pada pendekat yang berlawanan, karena pengaruh dari faktor-faktor tersebut tidak linier. Kemudian dilakukan penyesuaian untuk kondisi sebenarnya sehubungan dengan ukuran kota, hambatan samping, kelandaian dan parkir sebagaimana terdapat dalam Pers 2.5.

2.5.4 Kapasitas dan Derajat Kejenuhan

Kapasitas ruas jalan didefinisikan sebagai arus lalu lintas maksimum yang dapat melintas dengan stabil pada suatu potongan melintang jalan pada keadaan (geometrik, pemisah arah, komposisi lalu lintas, lingkungan) tertentu (Alik Ansyari Alamsyah,2008).

Kapasitas pendekat diperoleh dengan perkalian arus jenuh dengan rasio hijau (g/c) pada masing-masing pendekat, lihat Pers 2.1. Derajat kejenuhan diperoleh sebagai berikut:

$$DS = Q/C = (Q \times c) / (S \times g) \quad (2.6)$$

2.5.5 Hambatan Samping

Menurut Oglesby salah satu faktor yang dapat mempengaruhi penurunan kapasitas adanya lajur lalu lintas dan bahu jalan yang sempit atau halangan lainnya pada kebebasan samping (Alik Ansyari Alamsyah,2008).

Banyaknya kegiatan samping jalan di Indonesia sering menimbulkan konflik dengan arus lalu lintas, diantaranya menyebabkan kemacetan bahkan sampai terjadinya kecelakaan lalu lintas.

2.5.6 Perilaku Lalu Lintas

Berbagai ukuran perilaku lalu lintas (Q), derajat kejenuhan (DS) dan tundaan, sebagaimana diuraikan berikut ini:

a. Panjang antrian

Jumlah rata-rata antrian smp pada awal sinyal hijau (NQ) dihitung sebagai jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (NQ1) ditambah jumlah smp yang datang selama fase merah (NQ2).

$$NQ = NQ1 + NQ2 \quad (2.7)$$

Dengan :

$$NQ1 = 0,25 \times C \times [(DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2 + \frac{8 \times (DS - 0,5)}{C}}] \quad (2.8)$$

Untuk $DS > 0,5$

Untuk $DS < 0,5$: $NQ = 0$

$$NQ2 = C \times \frac{1 - GR}{1 - GR \times DS} \times \frac{Q}{3600} \quad (2.9)$$

Dimana :

$NQ1$ = jumlah smp yang tertinggal dari fase hijau sebelumnya.

$NQ2$ = jumlah smp yang datang selama fase merah.

DS = derajat kejenuhan.

GR = rasio hijau.

c = waktu siklus.

C = Kapasitas (smp/jam) = arus jenuh kali rasio hijau ($S \times GR$).

Q = arus lalu lintas pada pendekat tersebut (smp/det).

Untuk keperluan perencanaan, manual memungkinkan untuk penyesuaian dari nilai rata-rata ini ke tingkat peluang pembebanan lebih yang dikehendaki, panjang antrian (QL) diperoleh dari perkalian (NQ) dengan luas rata-rata yang dipergunakan per smp (20 m²) dan pembagian lebar masuk.

$$OL = \frac{NQ \text{ Max} \times 20}{W \text{ MASUK}} \quad (2.10)$$

b. Kendaraan terhenti

Angka henti (NS), yaitu jumlah berhenti rata-rata perkendaraan (termasuk berhenti berulang dalam antrian) sebelum melewati suatu simpang, dihitung sebagai:

$$NS = 0,9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600 \quad (2.11)$$

Dimana:

c = Waktu siklus (det).

Q = Arus lalu lintas (smp/jam).

Jumlah kendaraan terhenti (Nsv) masing-masing pendekat dihitung sebagai:

$$NS_{TOT} = \frac{\sum Nsv}{Q_{tot}} \quad (2.12)$$

c. Tundaan

Tundaan pada suatu simpang dapat terjadi karena dua hal:

1. Tundaan Lalu Lintas (DT) karena interaksi lalu lintas dengan gerakanlainnya pada suatu simpang.
2. Tundaan Geometri (DG) karena perlambatan dan percepatan saat membelok pada suatu simpang dan atau terhenti karena lampu merah.

Tundaan rata-rata untuk suatu pendekat j dihitung sebagai:

$$D_j = DT_j + DG_j \quad (2.13)$$

Dimana:

D_j = tundaan rata-rata pada pendekat j (det/smp)

DT_j = tundaan lalu lintas rata-rata pada pendekat j (det/smp)

DG_j = tundaan geometri rata-rata pada pendekat j (det/smp)

Tundaan lalu lintas rata-rata pada suatu pendekat j dapat ditentukan dari Pers 2.14 (Akcelik 1988).

$$DT = C \times \frac{0.5 \times (1-GR)}{(1-GR \times DS)} + \frac{NQ1 \times 3600}{C} \quad (2.14)$$

Dimana :

DT_j = tundaan lalu lintas rata-rata pada pendekat j (det/smp)

GR = rasio hijau (g/c)

DS = Derajat kejenuhan

C = Kapasitas (smp/jam)

NQ1 = jumlah smp yang tertinggal dari fase hijau sebelumnya.

Perhatikan bahwa hasil perhitungan tidak berlaku jika kapasitas simpang dipengaruhi oleh faktor-faktor “luar” seperti terhalangnya jalan keluar akibat kemacetan pada bagian hilir, pengaturan oleh polisi secara manual tersebut.

Tundaan geometri rata-rata pada suatu pendekat j dapat di perkirakan sebagai berikut :

$$DG_j = (1 - P_{sv}) \times P_t \times 6 + (P_{sv} \times 4) \quad (2.15)$$

Dimana :

DG_j = tundaan geometri rata-rata pada pendekat j (det/smp).

P_{sv} = rasio kendaraan terhenti pada suatu pendekat.

P_t = rasio kendaraan membelok pada suatu pendekat.

Tundaan rata-rata dapat digunakan sebagai indikator tingkat pelayanan dari masing-masing pendekat demikian juga dari suatu simpang secara keseluruhan.

2.6 Tingkat Pelayanan (*Los-Level of service*)

LOS (Level of Service) atau tingkat pelayanan jalan adalah salah satu metode yang digunakan untuk menilai kinerja jalan yang menjadi indikator dari kemacetan. Suatu jalan dikategorikan mengalami kemacetan apabila hasil perhitungan *LOS* menghasilkan nilai mendekati 1. Dalam menghitung *LOS* di suatu ruas jalan, terlebih dahulu harus mengetahui kapasitas jalan (C) yang dapat dihitung dengan mengetahui kapasitas dasar, faktor penyesuaian lebar jalan, faktor penyesuaian pemisah arah, faktor penyesuaian pemisah arah, faktor penyesuaian hambatan samping, dan

faktor penyesuaian ukuran kota. Kapasitas jalan (C) sendiri sebenarnya memiliki definisi sebagai jumlah kendaraan maksimal yang dapat ditampung di ruas jalan selama kondisi tertentu (MKJI, 1997).

Tingkat pelayanan (*LOS-level of service*) untuk persimpangan berlalu lintas adalah ukuran kualitas kondisi lalu lintas yang dapat diterima pengemudi kendaraan. Tingkat pelayanan umumnya digunakan sebagai ukuran dari pengaruh yang membatasi akibat dari peningkatan volume setiap ruas jalan yang dapat digolongkan pada tingkat tertentu yaitu antara A sampai F. Apabila volume meningkat maka tingkat pelayanan menurun, suatu akibat dari arus lalu lintas yang lebih buruk dalam kaitannya dengan karakteristik pelayanan. Hubungan tundaan dengan tingkat pelayanan sebagai acuan penilaian simpang, terlihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3: ITP Pada Persimpangan Berlampu Lalu Lintas

Indeks Tingkat Pelayanan (ITP)	Tundaan Kendaraan (detik)
A	$\leq 5,0$
B	5,1 – 15,0
C	15,0 – 25,0
D	25,1-40,1
E	40,1-60,0
F	$\geq 60,0$

(Sumber : *Highway Capacity Manual, Spesial Report 2000*).

Indeks Tingkat Pelayanan A, didefenisikan sebagai lalu lintas dengan tundaan sangat rendah, yaitu kurang dari 5 detik tiap smp. Kondisi ini sangat baik, dimana mayoritas kendaraan melaju dengan kecepatan tertentu tanpa berhenti ketika fase hijau di persimpangan. Waktu siklus yang singkat juga merupakan salah satu faktor yang mengakibatkan

tundaan yang singkat.

Indeks Tingkat Pelayanan B, didefinisikan sebagai lalu lintas dengan tundaan antara 5,1-15,0 detik tiap smp. Kondisi ini baik, dimana waktu siklusnya lebih tinggi dari pada ITP A, yang mengakibatkan tundaan lebih tinggi.

Indeks Tingkat Pelayanan C, didefinisikan sebagai lalu lintas dengan tundaan antara 15,0-25,0 detik tiap smp, dimana tundaan yang lebih tinggi dapat disebabkan karena waktu siklus yang lebih lama. Gerakan kendaraan mulai melambat bahkan beberapa kendaraan mulai berhenti ketika waktu hijau pada level ini.

Indeks Tingkat Pelayanan D, didefinisikan sebagai lalu lintas dengan tundaan antara 25,1-40,1 detik tiap smp. Pada level ini, pengaruh kemacetan mulai terlihat. Tundaan yang semakin lama disebabkan oleh kombinasi lalu lintas yang kurang baik, waktu siklus dan rasio v/c yang meningkat.

Indeks Tingkat Pelayanan E, didefinisikan sebagai lalu lintas dengan tundaan antara 40,1-60,0 detik tiap smp. Kondisi ini dianggap sebagai batas tundaan yang dapat diterima, dimana nilai tundaan yang tinggi secara umum disebabkan karena lalu lintas yang buruk, waktu siklus dan rasio v/c yang tinggi, dan kemacetan semakin terlihat pada level ini.

Indeks Tingkat Pelayanan F, didefinisikan sebagai lalu lintas dengan tundaan lebih dari 60 detik tiap smp. Kondisi ini sudah tidak dapat lagi diterima oleh pengemudi, dimana kondisi ini sering terjadi dengan kondisi lewat jenuh, dan arus lalu lintas yang melebihi kapasitas persimpangan. Lalu lintas yang sangat buruk dan waktu siklus yang sangat tinggi menjadi penyebab utama tundaan pada level ini.

LOS (Level of Service) dapat diketahui dengan melakukan perhitungan perbandingan antara volume lalu lintas dengan kapasitas dasar

jalan (V/C). Dengan melakukan perhitungan terhadap nilai *LOS*, maka dapat diketahui klasifikasi jalan atau tingkat pelayanan pada suatu ruas jalan tertentu. Adapun standar nilai *LOS* dalam menentukan klasifikasi jalan adalah sebagai berikut:

Tabel 2.4 : Standar Nilai LOS

Tingkat Pelayanan	Rasio(V/C)	Karakteristik
A	$< 0,60$	Arus bebas, volume rendah dan kecepatan tinggi, pengemudi dapat memilih kecepatan yang dikehendaki
B	$0,60 < V/C < 0,80$	Arus stabil, kecepatan sedikit terbatas oleh lalu lintas, pengemudi masih dapat bebas dalam memilih kecepatannya
C	$0,70 < V/C < 0,80$	Arus stabil, kecepatan dapat dikontrol oleh lalu lintas
D	$0,80 < V/C < 1$	Arus tidak stabil, kecepatan rendah dan berbeda-beda, volume mendekati kapasitas
E	>1	Arus yang terhambat, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, sering terjadi kemacetan pada waktu yang cukup lama.

(Sumber : *Highway Capacity Manual, 2000*)

2.7 Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)

Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) adalah suatu metode yang dirancang untuk memudahkan dalam menyelesaikan permasalahan yang terkait dengan kapasitas jalan di Indonesia, termasuk untuk masalah persimpangan bersinyal. Sistem perhitungan persimpangan yang

disediakan berupa formulir isian SIG I sampai dengan SIG V. Adapun isi dari tiap-tiap SIG tersebut adalah sebagai berikut:

- a. SIG I, menetapkan jenis fase dan penentuan geometric jalan dengan nilai W_{masuk} dan W_{keluar} .
- b. SIG II, menghitung data arus lalu lintas
- c. SIG III, untuk mendapatkan waktu merah dan waktu hilang tiap fase
- d. SIG IV, dari hasil data-data pada SIG sebelum, nya kita dapat memperoleh nilai kapasitas (C), waktu hijau (g), dan Derajat Kejenuhan (DS).
- e. SIG V, mengetahui besarnya antrian, *number of stop* dan tundaan.

2.8 Karakteristik Lalu Lintas Sepeda Motor

Keberadaan sepeda motor di Indonesia telah menjadi bagian dari sistem transportasi kota dan memiliki peranan penting sebagai alat transportasi. Kondisi umum sepeda motor umumnya memiliki fleksibilitas dalam bermanuver dan kemudahan untuk parker dimana saja. Sepeda motor memiliki kemampuan dan kelincahan untuk melintas dan menerobos daerah kemacetan. Harga sepeda motor murah dan mampu untuk dimiliki oleh banyak penduduk di negara berkembang dengan pendapatan ekonomi rendah.

Tingkat keselamatan merupakan salah satu kendala utama dalam perkembangan sepeda motor. Sepeda motor rentan terhadap stabilitas gerakan mengingat hanya memiliki dua roda sehingga mudah terguling. Pengendara sepeda motor tidak terlindung oleh rangka kendaraan sehingga ketika terjadi ketidakseimbangan maka pengendara sepeda motor mudah terpelanting, sehingga sepeda motor dianggap sebagai salah satu model berkendara yang lebih berbahaya.

2.9 Ruang Henti Khusus (RHK) Sepeda Motor

Ruang henti khusus (*Exclusive Stopping Space*) untuk sepeda motor,

disingkat RHK pada persimpangan merupakan salah satu alternatif pemecahan masalah penumpukan sepeda motor pada persimpangan bersinyal. RHK sepeda motor merupakan fasilitas ruang berhenti untuk sepeda motor selama fase merah yang ditempatkan di depan antrian kendaraan bermotor roda empat. RHK ditempatkan di depan garis henti untuk kendaraan bermotor roda empat, akan tetapi penempatannya tidak melewati ujung pendekat persimpangan. RHK ini dibatasi oleh garis henti untuk sepeda motor dan marka garis henti untuk kendaraan bermotor roda empat lainnya. Kedua marka garis henti ini ditempatkan secara berurutan dan dipisahkan oleh suatu ruang dengan jarak tertentu.

Model RHK untuk sepeda motor dikembangkan dari model *Advanced Stop Lines (ASLs)* untuk sepeda, yaitu fasilitas yang diperuntukkan bagi sepeda yang ditempatkan di depan antrian kendaraan bermotor (Wall GT et al, 2003). Model RHK yang akan dikembangkan dilengkapi dengan lajur pendekat yang dimaksudkan untuk memudahkan sepeda motor mendekati ke ruang penungguan (*reservoir*).

RHK berfungsi untuk membantu sepeda motor langsung ke persimpangan secara efektif dan aman yang memungkinkan sepeda motor untuk bergerak lebih dahulu dari kendaraan roda empat dan membuat persimpangan bersih lebih dahulu. Hal ini akan membuat kendaraan lain lebih mudah bergerak serta dapat mengurangi resiko konflik lalu lintas yang diakibatkan oleh berbagai manuver kendaraan bermotor khususnya manuver sepeda motor yang akan berbelok (belok kanan).

Prinsip penetapan perlunya RHK sepeda motor pada dasarnya diawali dengan asumsi meningkatnya jumlah sepeda motor yang digambarkan dengan volume penumpukan sepeda motor serta proporsi sepeda motor (Pedoman Perencanaan Teknis Ruang Henti Khusus Sepeda Motor pada Simpang Bersinyal di Kawasan Perkotaan Tahun 2012).

Kriteria simpang yang menjadi kebutuhan sebuah RHK :

a. Geometri

Penempatan RHK sepeda motor dapat dilakukan pada:

- Persimpangan yang memiliki minimum dua lajur pada pendekatan simpang. Kedua lajur pendekatan tersebut bukan merupakan lajur belok kiri langsung
- Lebar lajur pendekatan simpang diisyaratkan 3,5 meter pada pendekatan simpang tanpa belok kiri langsung.

b. kondisi lalu lintas

Persyaratan kondisi lalu lintas untuk penempatan RHK pada persimpangan bersinyal, adalah:

- Bila penumpukan sepeda motor tanpa beraturan dengan jumlah minimal 30 sepeda motor per waktu merah di pendekatan simpang dua lajur atau minimal 45 sepeda motor per waktu merah di pendekatan simpang tiga lajur.
- Untuk pendekatan simpang lebih dari tiga lajur, jumlah penumpukan sepeda motor secara tak beraturan tersebut minimum 15 sepeda motor per lajurnya. Jadi jumlah penumpukan sepeda motor minimum 15 sepeda motor dikali dengan jumlah lajur pada pendekatan persimpangan.

c. Dimensi awal sepeda motor

Dimensi RHK ditentukan dari dimensi ruang statis sepeda motor, sedangkan ruang statis sepeda motor diperoleh dari dimensi (panjang x lebar) rata-rata dari sepeda motor rencana.

2.10 Modul Perencanaan Ruang Henti Khusus (RHK)

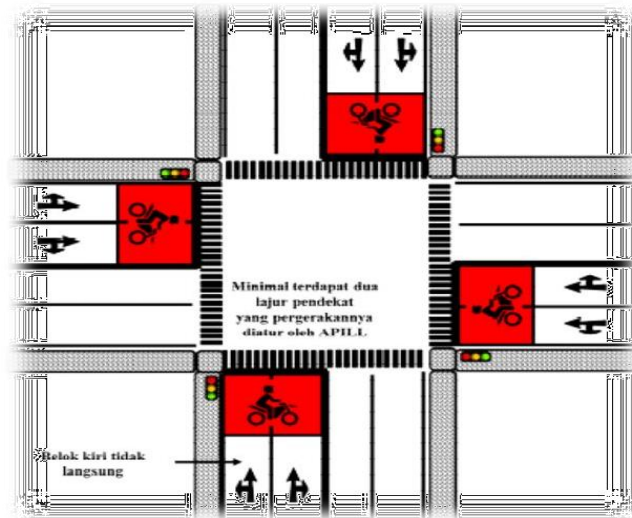
Prinsip penetapan perlunya RHK sepeda motor pada dasarnya diawali dengan asumsi meningkatnya jumlah sepeda motor yang digambarkan dengan volume penumpukan sepeda motor (Kementerian Pekerjaan Umum Perencanaan Teknis Ruang Henti Khusus Sepeda Motor pada Simpang Bersinyal di Kawasan Perkotaan). Terdapat 2

(dua) kriteria utama untuk menentukan kebutuhan RHK sepeda motor, yaitu persyaratan geometri dan kondisi lalu lintas persimpangan.

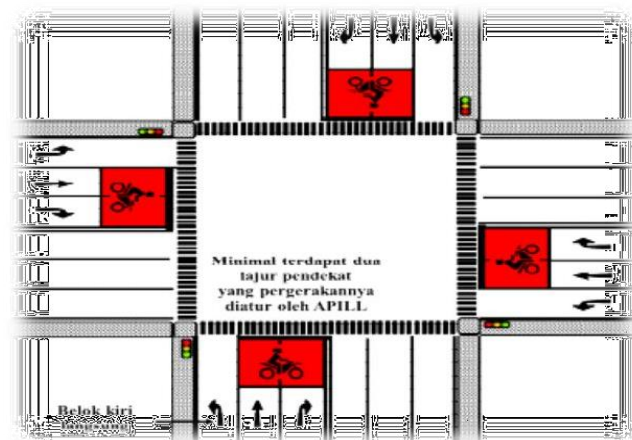
2.10.1 Kriteria Kebutuhan Ruang Henti Khusus (RHK)

a. Geometri simpang bersinyal

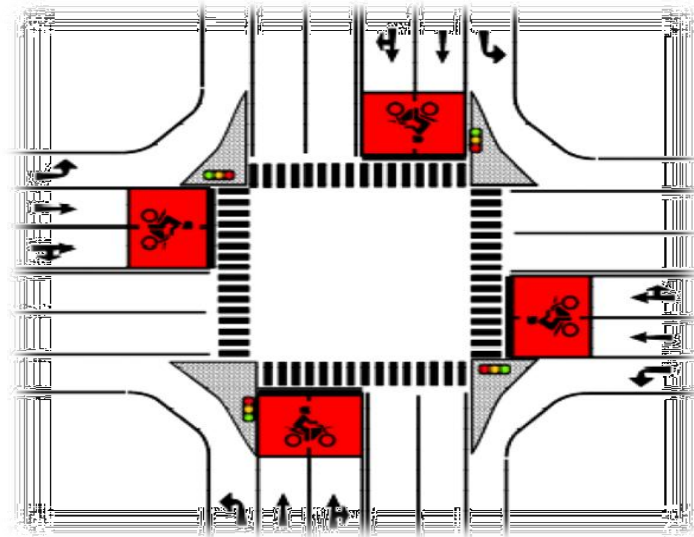
1. Persimpangan yang memiliki minimum dua lajur pada pendekatan simpang. Kedua lajur pendekat tersebut bukan merupakan lajur belok kiri langsung seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut ini.



Gambar 2.11: Penempatan RHK pada lajur pendekat di persimpangan tanpa belok kiri langsung dan tanpa pulau jalan (Sumber : Departemen PU, 2012).

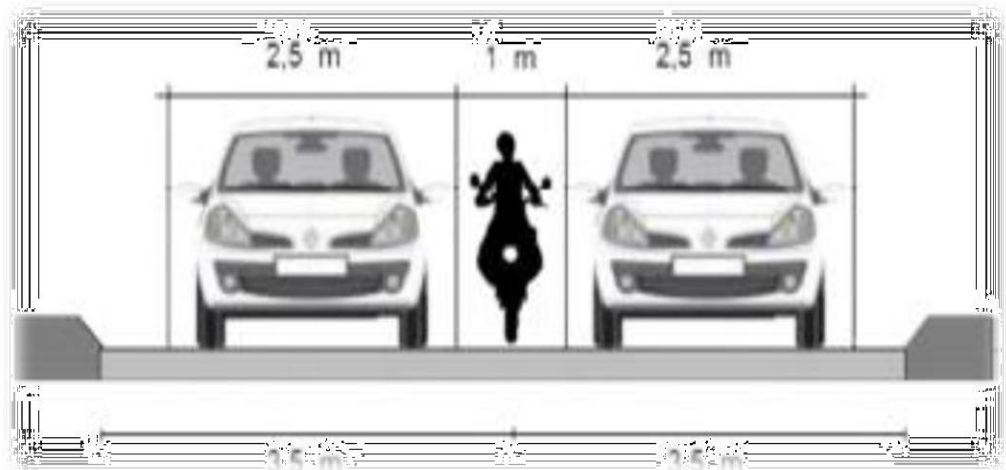


Gambar 2.12: Penempatan RHK pada lajur pendekat di persimpangan dengan belok kiri langsung dan tanpa pulau jalan (Sumber :Departemen PU, 2012).

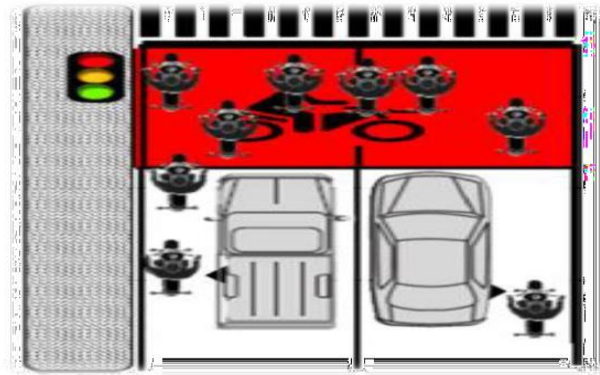


Gambar 2.13: Penempatan RHK pada 3 lajur pendekat di persimpangan denganbelok kiri langsung dan dengan pulau jalan (Sumber : Departemen PU, 2012).

2. Lebar lajur pendekat simpang diisyaratkan 3,5 meter pada pendekat simpang tanpa belok kiri langsung. Hal ini dimaksudkan agar terdapat ruang bagi sepeda motor untuk memasuki RHK seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.14.



Gambar 2.14: Potongan melintang lebar lajur minimum (Sumber : Departemen PU, 2012).

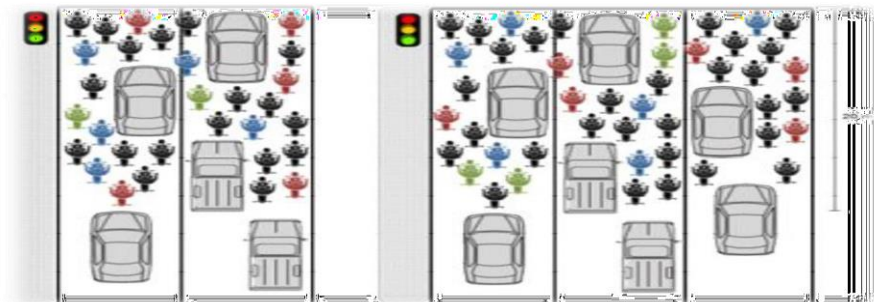


Gambar 2.15: Tampak atas sepeda motor memasuki RHK tanpa lajur pendekat (Sumber :Departemen PU, 2012).

b. kondisi lalu lintas

Persyaratan kondisi lalu lintas untuk penempatan RHK pada persimpangan bersinyal, adalah:

1. Bila penumpukan sepeda motor tanpa beraturan dengan jumlah minimal 30 sepeda motor perwaktu merah di pendekat simpang dua lajur atau minimal 45 sepeda motor perwaktu merah di pendekat simpang tiga lajur.
2. Untuk pendekat simpang lebih dari tiga lajur, jumlah penumpukan sepeda motor secara tak beraturan tersebut minimum 15 sepeda motor per lajurnya. Jadi jumlah penumpukan sepeda motor minimum 15 sepeda motor dikali dengan jumlah lajur pada pendekat persimpangan seperti ditunjukkan pada Gambar 2.16.

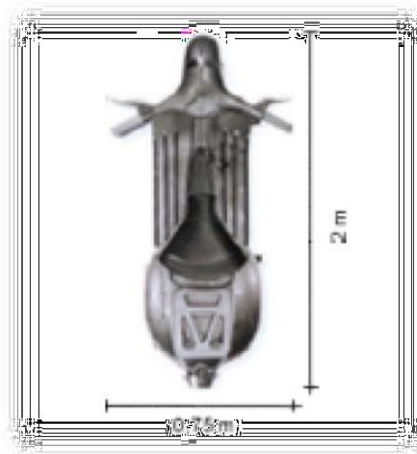


Gambar 2.16: Penumpukan sepeda motor (Sumber :Departemen PU, 2012).

c . Dimensi Rencana Sepeda Motor

Dimensi RHK ditentukan dari dimensi ruang statis sepeda motor, sedangkan ruang statis sepeda motor diperoleh dari dimensi (panjang x lebar) rata-rata dari sepeda motor rencana. Sepeda motor rencana ditentukan dari populasi kelas sepeda motor terbanyak di Indonesia. Berdasarkan populasi, klasifikasi sepeda motor yang paling banyak digunakan di Indonesia adalah jenis sepeda motor dengan ukuran silinder 110-125 cc.

Lebar ruang statis sepeda motor di lapangan didasarkan atas lebar yang dibutuhkan oleh sepeda motor ketika berhenti di lajur lalu lintas secara parallel. Untuk setiap 1 (satu) sepeda motor dalam kondisi statis atau tidak bergerak selama fase merah di persimpangan bersinyal membutuhkan lebar ruang minimum X sepanjang 0,75 meter Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.17.



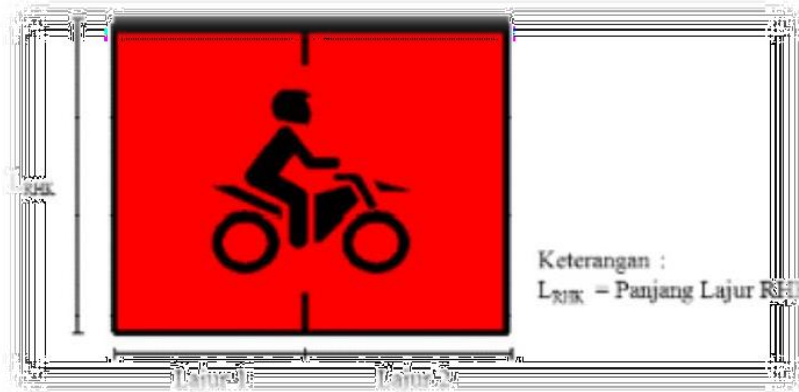
Gambar 2.17: Dimensi sepeda motor
(Sumber : Departemen PU, 2012).

d . Tipikal Desain RHK

Secara umum ada 2 (dua) tipikal RHK, yaitu RHK tipe kotak dan RHK tipeP.

2.10.2 RHK tipe kotak (RHK tanpa lajur pendekat)

RHK tipe kotak didesain apabila proporsi sepeda motor di tiap lajunya relatifsama. Dimensi RHK tipe kotak dan kapasitasnya diberikan pada Gambar 2.18, Tabel 2.6 dan Tabel 2.7.



Gambar 2.18: RHK tipe kotak tanpa lajur pendekat

(Sumber : Departemen PU, 2012).

Tabel 2.5: Kapasitas RHK tipe kotak 2 lajur

Panjang Lajur RHK (m)	Luas (m ²)			Kapasitas Sepeda Motor Maksimal
	Lajur 1	Lajur 2	Total	
8	28	28	56	37
9	31,5	31,5	63	42
10	35	35	70	46
11	38,5	38,5	77	51
12	42	42	84	56

(Sumber :Departemen PU, 2012)

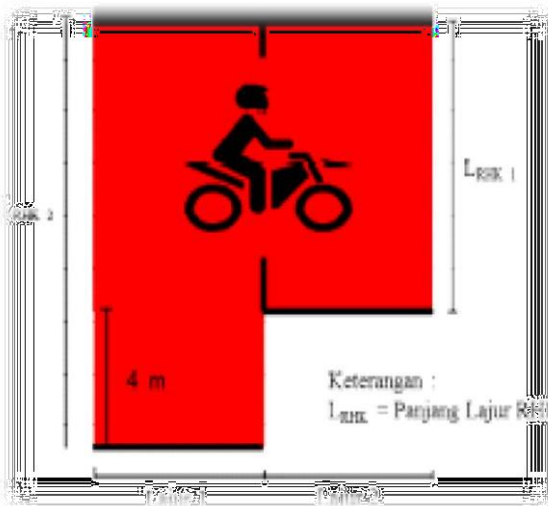
Tabel 2.6 : Kapasitas RHK tipe kotak 3 lajur

Panjang Lajur RHK (m)	Luas (m ²)				Kapasitas Sepeda Motor Maksimal
	Lajur 1	Lajur 2	Lajur 3	Total	
8	28	28	28	84	56
9	31,5	31,5	31,5	94,5	63
10	35	35	35	105	70
11	38,5	38,5	38,5	116	77
12	42	42	42	126	84

(Sumber :Departemen PU, 2012)

2.10.2 RHK Tipe P (RHK dengan lajur pendekat)

RHK tipe P adalah area RHK dengan perpanjangan pada pendekat simpang paling kiri yang berfungsi untuk menampung banyaknya volume sepeda motor yang bergerak di lajur kiri. Desain RHK tipe P ditunjukkan pada Gambar 2.22. Perpanjangan RHK (RHK tipe P) dapat digunakan apabila volume sepeda motor yang bergerak pada lajur kiri melebihi 60% untuk RHK dengan dua lajur dari seluruh pergerakan sepeda motor pada pendekat simpang. Kapasitas RHK tipe P dengan 2 lajur dan 3 lajur ditunjukkan pada Tabel 2.8 dan Tabel 2.9.



Gambar 2.19: RHK tipe P dengan lajur pendekat
(Sumber : Departemen PU, 2012).

Tabel 2.7: Kapasitas RHK tipe P dengan 2 Lajur

Panjang Lajur RHK (m)	Luas (m ²)			Kapasitas Sepeda Motor Maksimal
	Lajur 1	Lajur 2	Total	
8	28	42	70	46
9	31,5	45,5	77	51
10	35	49	84	56
11	38,5	52,5	91	60
12	42	56	98	65

(Sumber :Departemen PU, 2012).

Pada RHK dengan 3 lajur perpanjangan RHK, dapat dilakukan apabila jumlah volume dua lajur paling kiri melebihi 70% dari seluruh pergerakan sepeda motor pada pendekat simpang.

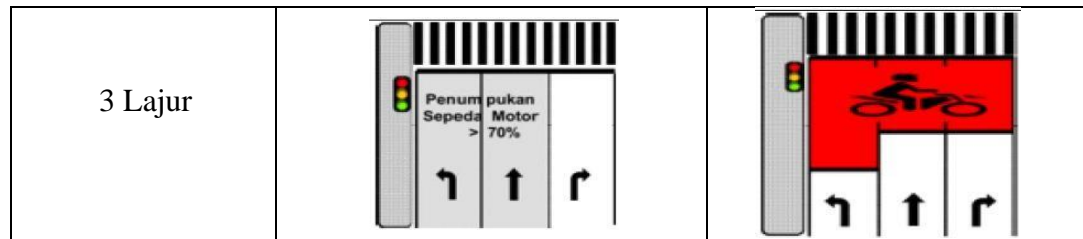
Tabel 2.8: Kapasitas RHK tipe P dengan 3 Lajur

Panjang Lajur RHK (m)	Luas (m ²)				Kapasitas Sepeda Motor Maksimal
	Lajur 1	Lajur 2	Lajur 3	Total	
8	28	28	42	98	65
9	31,5	31,5	45,5	108,5	72
10	35	35	49	119	79
11	38,5	38,5	52,5	129,5	86
12	42	42	56	140	93

(Sumber :Departemen PU, 2012).

Tabel 2.9: Penentuan Pendekat Kiri atau Kanan

Jumlah Pendekat	Penumpukan Sepeda Motor	Pendekat RHK
2 Lajur		







(Sumber :Departemen PU, 2012).

2.11 Perencanaan Dimensi Area Ruang Henti Khusus (RHK)

Perancangan area RHK terbagi menjadi dua tipe, yaitu RHK tipe kotak dan RHK P. Dimensi area RHK ditentukan berdasarkan jumlah rata-rata penumpukan sepeda motor. Pemilihan desain area RHK tipe kotak dan RHK tipe P ditunjukkan pada Tabel 2.11 dan Tabel 2.12.

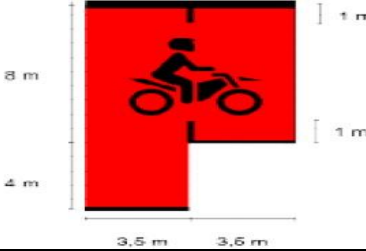
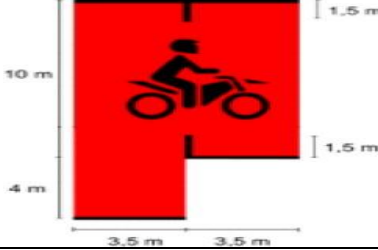
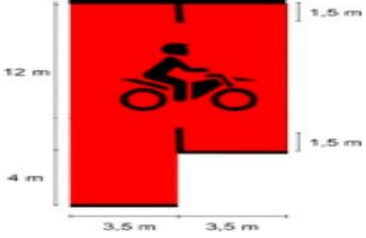
Tabel 2.10: Pemilihan RHK tipe kotak

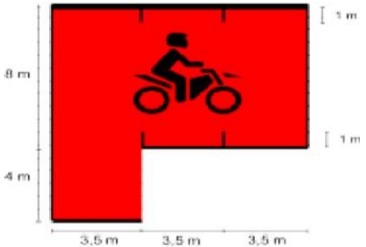
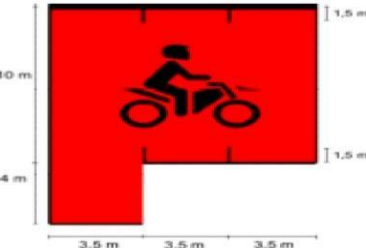

No	Tipe RHK	Rata-rata Penumpukan Sepeda Motor	Lebar Jalan (m)	Desain RHK	Luas RHK (m)
1	2 Lajur	30-37	2x3,5		7x8=56
2	2 Lajur	38-46	2x3,5		7x10=70
3	2 Lajur	> 46	2x3,5		7x12=84
4	3 Lajur	45-70	3x3,5		10,5x8 =84

5	3 Lajur	57-70	3x3,5		$10,5 \times 10 = 105$
6	3 Lajur	> 70	3x3,5		$10,5 \times 12 = 126$

(Sumber : Departemen PU, 2012)

Tabel 2.11: Pemilihan RHK tipe P

No	Tipe RHK	Rata-rata Penumpukan Sepeda Motor	Lebar Jalan (m)	Desain RHK	Luas RHK (m)
1	2 Lajur	30-46	2x4,6		$7 \times 8 = 56$ + $4 \times 3,5 = 14$ = 70
2	2 Lajur	47-58	2x3,5		$7 \times 10 = 70$ + $4 \times 3,5 = 14$ = 84
3	2 Lajur	> 56	2x3,5		$7 \times 12 = 84$ + $4 \times 3,5 = 14$ = 98

4	3 Lajur	45-65	3x3,5		$10,5 \times 8 = 84$ $+ 4 \times 3,5 = 14$ $= 98$
5	3 Lajur	66-79	3x3,5		$10,5 \times 10 = 105$ $+ 4 \times 3,5 = 14$ $= 119$
6	3 Lajur	> 79	3x3,5		$10,5 \times 12 = 126$ $+ 4 \times 3,5 = 14$ $= 140$

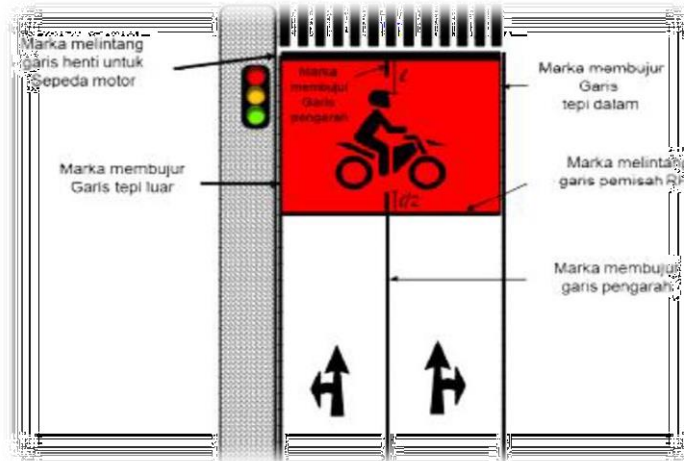
(Sumber : Departemen PU, 2012)

2.12 Perancangan Marka

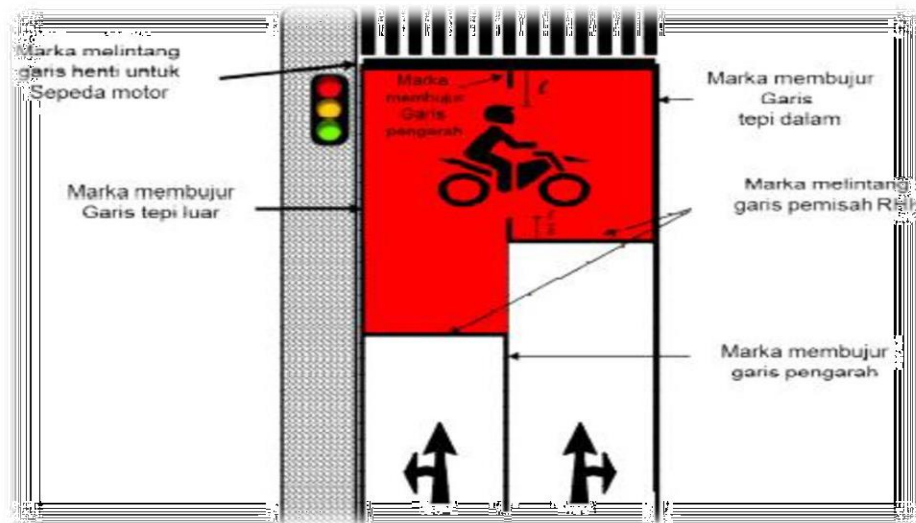
Bahan marka berwarna putih dan bahan yang digunakan untuk RHK adalah Cold plastic MMA Resin atau Thermoplastic dengan ketebalan 3 mm, sedangkan marka area berwarna merah RHK menggunakan hanya jenis marka Cold plastic. Berdasarkan jenisnya, marka yang digunakan untuk RHK adalah:

- a. Marka membujur garis utuh dan marka melintang garis henti, yaitu:
 1. Marka membujur garis utuh dan marka melintang garis henti berupa garis menerus yang menjadi garis tepi RHK sepeda motor
 2. Marka ini berfungsi untuk memperjelas batas-batas RHK dan sebagai area tempat sepeda motor berhenti.
 3. Marka ini menggunakan bahan coldplastic dan ketebalan marka adalah 3 mm dengan warna marka putih. Marka membujur garis utuh memiliki lebar 12 m, marka melintang garis henti mempunyai lebar 30 cm

4. Marka membujur garis utuh memiliki tiga jenis garis marka yaitu garis tepi luar, garis tepi dalam dan garis pengarah. Garis pengarah dimulai dari marka melintang garis henti kendaraan roda empat atau lebih dengan panjang 20 m. Marka membujur garis utuh dan marka melintang garis henti ditunjukkan pada Gambar 2.20 dan Gambar 2.21.



Gambar 2.20: Marka membujur garis utuh dan marka melintang garis henti pada RHK tepi kotak
(Sumber : Departemen PU, 2012).



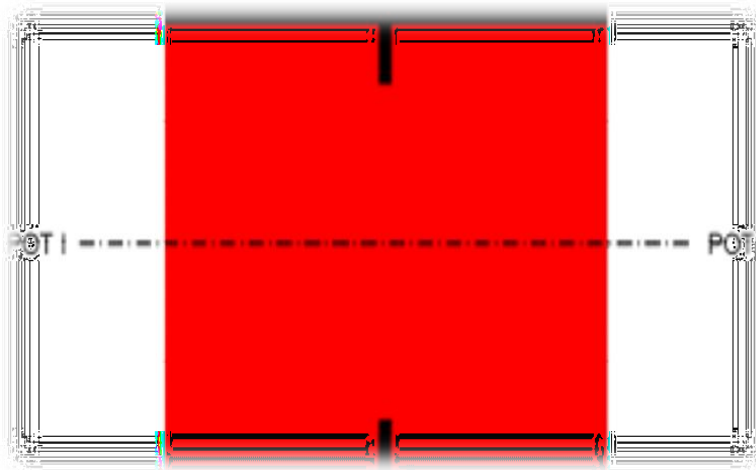
Gambar 2.21: Marka membujur garis utuh dan marka melintang garis henti pada RHK tipe P
(Sumber : Departemen PU, 2012).

5. Garis pengarah yang terdapat pada area RHK memiliki panjang jarak antaramarka melintang garis henti sepeda motor dan kendaraan roda empat dan lambang sepeda motor di bagi dua. Panjang marka membujur garis pengarah ($l/2$) dapat ditentukan berdasarkan Per 2.16.

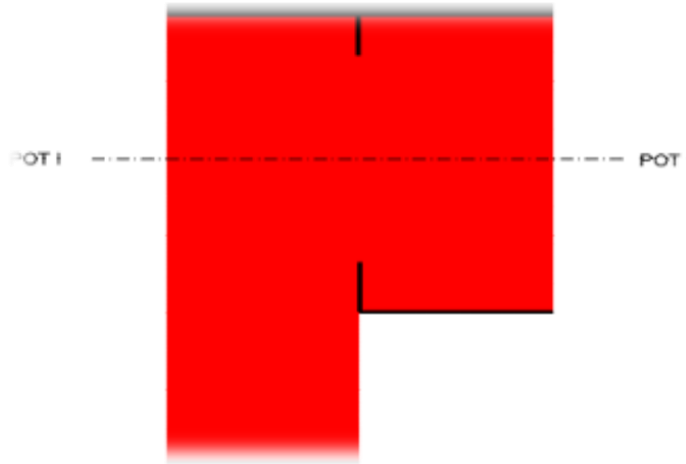
$$\frac{l}{2} = \frac{\text{Panjang Bagian Utama RHK} - \text{Panjang Lambang Sepeda Motor}}{4} \quad (2.16)$$

b. Marka Area

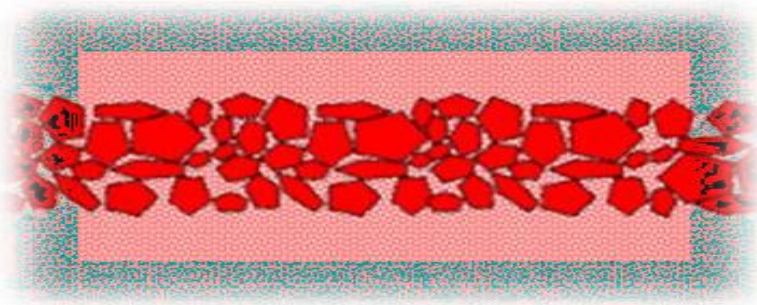
1. Marka area RHK di persimpangan digunakan untuk mempertegas keberadaan RHK dan berbentuk persegi empat jika tanpa lajur pendekat
2. Jika tanpa lajur pendekat, marka ini menjadi area diletakkannya marka lambang sepeda motor
3. Marka area RHK mempunyai ukuran sesuai dengan lebar jalan dan panjangnya ditentukan dari penumpukkan sepeda motor dari hasil survey pada saat perancangan desain RHK
4. Marka area RHK menggunakan bahan coldplastic warna merah dan memiliki tiga lapisan, yaitu lapi satu adalah markacoldplastic warna merah, lapis dua agregat merah dan lapis tiga marka coldplastic warna merah. Marka area merah dan detail potongannya ditunjukkan pada Gambar 2.22, Gambar 2.23, dan Gambar 2.24.



Gambar 2.22: Marka area RHK tipe kotak
(Sumber :Departemen PU, 2012).



Gambar 2.23: Marka area RHK tipe P
(Sumber : Departemen PU, 2012).

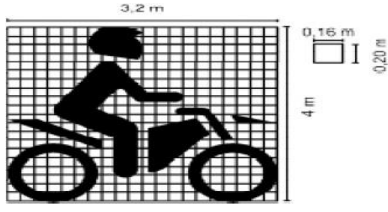
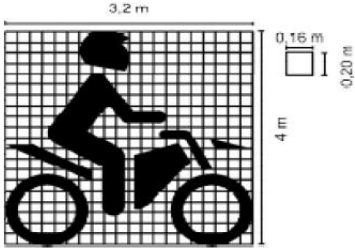

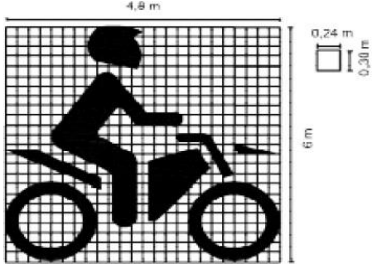
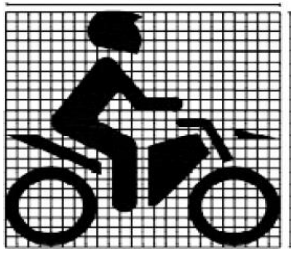


Gambar 2.24: Detail Potongan I
(Sumber : Departemen PU, 2012).

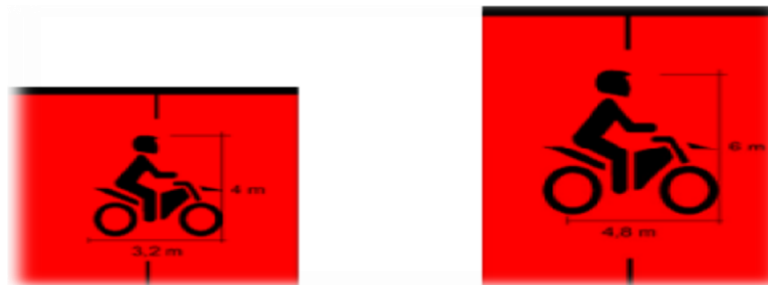
c. Marka Lambang Sepeda Motor

1. Berfungsi untuk menunjukkan bahwa area tersebut adalah khusus untuk berhentinya sepeda motor saat menunggu waktu merah di persimpangan
2. Marka lambang sepeda motor berupa gambar pada perkerasan jalan yang memanjang ke jurusan arah lalu lintas dan terletak di atas marka area RHK
3. Bahan yang digunakan berupa bahan coldplasticMMA resin atau marka thermoplasticberwarna putih. Ukuran marka lambang sepeda motor ditunjukkan Tabel 2.13

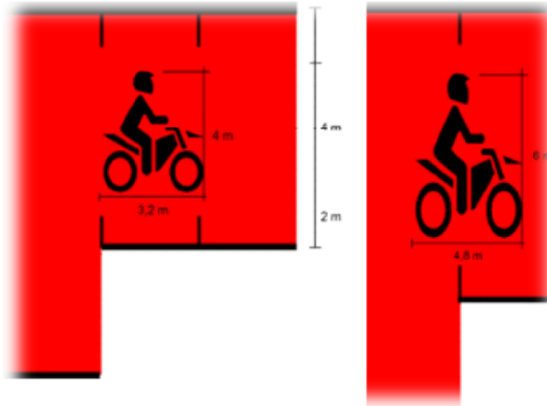
Tabel 2.12: Ukuran Marka Lambang Sepeda Motor

Panjang bagian utama RHK	Lebar Marka (m)	Panjang Marka (m)	Dimensi marka kotak (m)	Gambar
8	3,2	4	0,2x0,25	
9	3,2	4	0,2x0,25	
10	3,2	4	0,2x0,25	
11	4,8	6	0,2x0,25	
12	4,8	6	0,2x0,25	

(Sumber :Departemen PU, 2012)



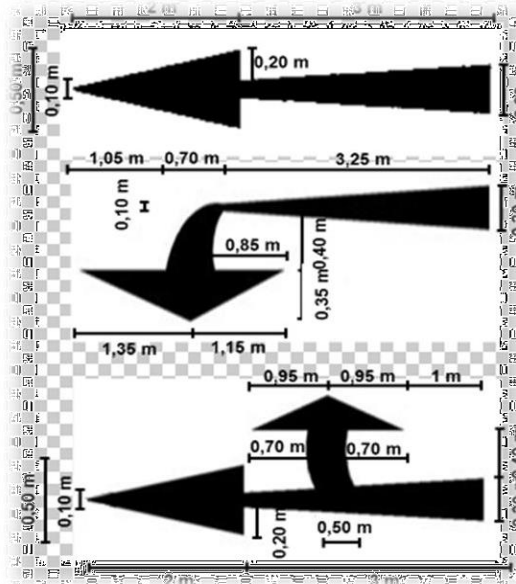
Gambar 2.25: Penempatan marka lambang sepeda motor tipe Kotak
(Sumber : Departemen PU, 2012).



Gambar 2.26: Penempatan marka lambang sepeda motor tipe P
(Sumber : Departemen PU, 2012).

d. Marka Lambang Panah

1. Berfungsi sebagai pemberi petunjuk arah pada masing-masing lajur yang menuju RHK
2. Marka panah ditempatkan dengan jarak 5 (lima) meter di belakang marka melintang garis henti kendaraan roda empat atau lebih. Marka lambang panah pada RHK ditunjukkan pada Gambar 2.27



Gambar 2.27: Ukuran marka lambang panah
(Sumber :Departemen PU, 2012).

2.13 Perancang Rambu Petunjuk RHK

Ketentuan dalam merancang rambu petunjuk RHK adalah:

1. Rambu yang digunakan merupakan rambu jenis RPPJ dengan tiang rambu pipa baja berdiameter dalam minimal 6" yang digalvanisir dengan proses celupan panas
2. Rambu petunjuk RHK harus mempunyai permukaan bahan yang memantul dan lembaran pemantul yang dianjurkan adalah jenis *high intensity grade*
3. Pelat untuk rambu harus merupakan lembaran rata dari campuran aluminium keras. Mutu beton yang digunakan untuk pondasi rambu jalan adalah kelas K-175
4. Rambu ini ditempatkan 50 meter sebelum memasuki persimpangan yang terdapat RHK. Rambu RHK ditunjukkan pada Gambar 2.28.



Gambar 2.28: Rambu petunjuk RHK
(Sumber : Departemen PU, 2012).