

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Pengertian Simpang**

Menurut Hendarto, dkk., (2001), persimpangan adalah daerah dimana dua atau lebih jalan bergabung atau berpotongan / bersilangan.

Menurut Hobbs (1995), persimpangan jalan merupakan simpul transportasi yang terbentuk dari beberapa pendekatan dimana arus kendaraan dari beberapa pendekatan tersebut bertemu dan memencar meninggalkan persimpangan.

Menurut Abubakar, dkk., (1995), persimpangan adalah simpul pada jaringan jalan dimana jalan-jalan bertemu dan lintasan kendaraan berpotongan. Lalu lintas pada masing-masing kaki persimpangan menggunakan ruang jalan pada persimpangan secara bersama-sama dengan lalu lintas lainnya. Persimpangan-persimpangan adalah merupakan faktor-faktor yang paling penting dalam menentukan kapasitas dan waktu perjalanan pada suatu jaringan jalan, khususnya di daerah perkotaan.

Menurut Direktorat Jendral Bina Marga dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2014), persimpangan adalah pertemuan dua atau lebih ruas jalan, dapat berupa Simpang atau Simpang APILL atau Bundaran atau Simpang Tak Sebidang.

##### **2.1.1. Jenis simpang**

Menurut Morlok (1988), jenis simpang berdasarkan cara pengaturannya dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua) jenis, yaitu :

1. Simpang jalan tanpa sinyal, yaitu simpang yang tidak memakai sinyal lalu lintas. Pada simpang ini pemakai jalan harus memutuskan apakah mereka cukup aman untuk melewati simpang atau harus berhenti dahulu sebelum melewati simpang tersebut.
2. Simpang jalan dengan sinyal, yaitu pemakai jalan dapat melewati simpang sesuai dengan pengoperasian sinyal lalu lintas. Jadi pemakai jalan hanya boleh lewat pada saat sinyal lalu lintas menunjukkan warna hijau pada lengan simpangnya.

### **2.1.2. Macam-macam simpang**

Menurut Hariyanto (2004), dilihat dari bentuknya ada 2 (dua) macam jenis persimpangan, yaitu :

1. Pertemuan atau persimpangan jalan sebidang, merupakan pertemuan dua ruas jalan atau lebih secara sebidang (tidak saling bersusun). Pertemuan jalan sebidang ada 4 (empat) macam, yaitu :
  - a. pertemuan atau persimpangan bercabang 3 (tiga),
  - b. pertemuan atau persimpangan bercabang 4 (empat),
  - c. pertemuan atau persimpangan bercabang banyak,
  - d. bundaran (rotary intersection).
2. Pertemuan atau persimpangan jalan tidak sebidang, merupakan persimpangan dimana dua ruas jalan atau lebih saling bertemu tidak dalam satu bidang tetapi salah satu ruas berada di atas atau di bawah ruas jalan yang lain.

### 2.1.3. Karakteristik simpang

Menurut Hariyanto (2004), dalam perencanaan suatu simpang, kekurangan dan kelebihan dari simpang bersinyal dan simpang tak bersinyal harus dijadikan suatu pertimbangan. Adapun karakteristik simpang bersinyal dibandingkan simpang tak bersinyal adalah sebagai berikut :

1. kemungkinan terjadinya kecelakaan dapat ditekan apabila tidak terjadi pelanggaran lalu lintas,
2. lampu lalu lintas lebih memberi aturan yang jelas pada saat melalui simpang,
3. simpang bersinyal dapat mengurangi konflik yang terjadi pada simpang, terutama pada jam sibuk,
4. pada saat lalu lintas sepi, simpang bersinyal menyebabkan adanya tundaan yang seharusnya tidak terjadi.

### 2.1.4. Pengendalian simpang

Menurut Abubakar, dkk., (1995), sasaran yang harus dicapai pada pengendalian persimpangan antara lain adalah :

1. Mengurangi atau menghindari kemungkinan terjadinya kecelakaan yang disebabkan oleh adanya titik-titik konflik seperti : berpencar (*diverging*), bergabung (*merging*), berpotongan (*crossing*), dan bersilangan (*weaving*).
2. Menjaga agar kapasitas persimpangan operasinya dapat optimal sesuai dengan rencana.
3. Harus memberikan petunjuk yang jelas dan pasti serta sederhana, dalam mengarahkan arus lalu lintas yang menggunakan persimpangan.

Menurut Abubakar, dkk., (1995), dalam upaya meminimalkan konflik dan melancarkan arus lalu lintas ada beberapa metode pengendalian persimpangan yang dapat dilakukan, yaitu :

1. Persimpangan prioritas

Metode pengendalian persimpangan ini adalah memberikan prioritas yang lebih tinggi kepada kendaraan yang datang dari jalan utama dari semua kendaraan yang bergerak dari jalan kecil (jalan minor),

2. Persimpangan dengan lampu pengatur lalu lintas

Metode ini mengendalikan persimpangan dengan suatu alat yang sederhana (manual, mekanis dan elektris) dengan memberikan prioritas bagi masing - masing pergerakan lalu lintas secara berurutan untuk memerintahkan pengemudi berhenti atau berjalan.

3. Persimpangan dengan bundaran lalu lintas

Metode ini mengendalikan persimpangan dengan cara membatasi alih gerak kendaraan menjadi pergerakan berpencar (diverging), bergabung (merging), berpotongan (crossing), dan bersilangan (weaving) sehingga dapat memperlambat kecepatan kendaraan,

4. Persimpangan tidak sebidang

Metode ini mengendalikan konflik dan hambatan di persimpangan dengan cara menaikkan lajur lalu lintas atau di jalan di atas jalan yang lain melalui penggunaan jembatan atau terowongan.

Menurut Abubakar, dkk., (1995), perlengkapan pengendalian simpang salah satunya perbaikan kecil tertentu yang dapat dilakukan untuk semua jenis persimpangan yang dapat meningkatkan untuk kerja (keselamatan dan efisien) yang meliputi :

1. Kanalisasi dan pulau-pulau

Unsur desain persimpangan yang paling penting adalah mengkanalisasi (mengarahkan) kendaraan-kendaraan ke dalam lintasan-lintasan yang bertujuan untuk mengendalikan dan mengurangi titik-titik dan daerah konflik. Hal ini dapat dicapai dengan menggunakan marka-marka jalan, paku-paku jalan (*road stud*), median-median dan pulau-pulau lalu lintas yang timbul.

2. Pelebaran jalur-jalur masuk

Pelebaran jalan yang dilakukan pada jalan yang masuk ke persimpangan, akan memberi kemungkinan bagi kendaraan untuk mengambil ruang antar (*gap*) pada arus lalu lintas di suatu bundaran lalu lintas, atau waktu prioritas pada persimpangan berlampu pengatur lalu lintas,

3. Lajur-lajur percepatan dan perlambatan

Pada persimpangan-persimpangan antar jalan minor dengan jalan-jalan kecepatan tinggi, maka merupakan suatu hal yang penting untuk menghindarkan adanya kecepatan relatif yang tinggi dari kendaraan - kendaraan. Cara yang termudah adalah dengan menyediakan lajur-lajur tersendiri untuk keperluan mempercepat dan memperlambat kendaraan.

#### 4. Lajur-lajur belok kanan

Marka lalu lintas yang membelok ke kanan dapat menyebabkan timbulnya kecelakaan atau hambatan bagi lalu lintas yang bergerak lurus ketika kendaraan tersebut menunggu adanya ruang yang kosong dari lalu lintas yang bergerak dari depan. Hal ini membutuhkan ruang tambah yang kecil untuk memisahkan kendaraan yang belok kanan dari lalu lintas yang bergerak lurus ke dalam suatu lajur yang khusus.

#### 5. Pengendalian terhadap pejalan kaki

Para pejalan kaki akan berjalan dalam suatu garis lurus yang mengarah kepada tujuannya, kecuali apabila diminta untuk tidak melakukannya. Fasilitas penyeberangan bagi pejalan kaki harus diletakkan pada tempat-tempat yang dibutuhkan, sehubungan dengan daerah kemana mereka akan pergi. Digunakan pagar dari besi untuk mengkanalisasi (mengarahkan) para pejalan kaki dan penyeberangan bawah tanah (subway) serta jembatan-jembatan penyeberangan untuk memisahkan para pejalan kaki dari arus lalu lintas yang padat, dengan mengarahkan dan memberikan fasilitas khusus. Penyediaan fase khusus pada persimpangan berlampu lalu lintas mungkin diperlukan jika :

- a. arus pejalan kaki yang menyeberangi setiap kaki persimpangan lebih besar dari 500 smp/jam,
- b. lalu lintas yang membelok ke setiap kaki persimpangan mempunyai waktu antara rata-rata kurang dari 5 detik, tepat pada saat arus lalu lintas tersebut

bergerak dan terjadi konflik dengan arus pejalan kaki yang besarnya lebih dari 150 orang/jam.

Menurut Wells (1993), walaupun lampu lalu lintas adalah alat yang sangat baik dalam pengendalian lalu lintas pada persimpangan -persimpangan yang ada dengan memprioritaskan membuat pulau-pulau penyalur pada persimpangan - persimpangan dapat mengurangi titik-titik konflik. Bentuk sederhana dalam penyaluran lalu lintas adalah dengan menggunakan cat putih pada jalan. Pulau - pulau lalu lintas hanyalah perkembangan garis-garis cat tadi dan fungsi utamanya, sebagaimana halnya tanda-tanda garis, adalah :

1. Memisahkan arus lalu lintas secara terarah (dan kadang-kadang juga kecepatannya),
2. Mengarahkan pengemudi ke jalur yang benar sesedikit mungkin pengemudi menentukan keputusan pilihan,
3. Menghindarkan pengemudi melakukan gerakan-gerakan terlarang,
4. Melindungi (memberikan keamanan) pengemudi yang bermaksud belok ke kanan,
5. Menyediakan ruang lindung bagi para pejalan satu “keuntungan” lain adalah bahwa pulau lalu lintas seringkali merupakan tempat yang ideal untuk menempatkan peraturan lalu lintas dan rambu-rambu pengarah dan lain sebagainya.

### 2.1.5. Kinerja persimpangan

Menurut Abubakar, dkk., (1995), meningkatkan kinerja pada semua jenis persimpangan dari segi keselamatan dan efisiensi adalah dengan melakukan pelaksanaan dalam pengendalian persimpangan.

### 2.2 Karakteristik Geometrik

Menurut Abubakar, dkk., (1995), geometrik persimpangan harus dirancang sehingga mengarahkan pergerakan (manuver) lalu lintas ke dalam lintasan yang paling aman dan paling efisien, dan dapat memberikan waktu yang cukup bagi para pengemudi untuk membuat keputusan-keputusan yang diperlukan dalam mengendalikan kendaraannya. Rancangan geometrik persimpangan harus bisa :

1. Memberikan lintasan yang termudah bagi pergerakan-pergerakan lalu lintas yang terbesar.
2. Didesain sedemikian rupa sehingga kendaraan dapat mengikuti lintasan - lintasanya secara alamiah. Radius-radius yang kecil dan lengkung kurva - kurva yang berbalik harus dihindarkan.
3. Menjamin bahwa pengemudi dapat melihat secara mudah dan cepat terhadap lintasan yang harus diikutinya dan dapat mengantisipasi secara dini kemungkinan gerakan yang berpotongan (*crossing*), bergabung (*merging*), dan berpecah (*diverging*), kaki persimpangan yang jalannya menanjak khusus harus dihindari.

Menurut Hariyanto (2004), elemen-elemen geometrik suatu persimpangan secara umum memberikan pengaruh terhadap operasional lalu lintas. Elemen - elemen



tersebut diantaranya adalah alinemen dan propel, lebar dan jumlah lajur serta elemen-elemen lainnya yang berpengaruh terhadap perencanaan atau persimpangan.

Menurut Sukirman (1994), karakteristik geometrik jalan merupakan gambaran suatu simpang dengan informasi mengenai kerib, jalur, lebar bahu dan median. Penjelasan tentang karakteristik geometrik adalah sebagai berikut :

1. Jalur dan lajur lalu lintas

Jalur lalu lintas (*traveled way*) adalah keseluruhan bagian perkerasan jalan yang diperuntukkan untuk lalu lintas kendaraan. Jalur lalu lintas terdiri dari beberapa lajur (*line*) kendaraan yaitu bagian dari lajur lalu lintas yang khusus diperuntukkan untuk dilalui oleh suatu rangkaian kendaraan beroda empat atau lebih dalam suatu arah. Lebar lalu lintas merupakan bagian yang paling menentukan lebar melintang jalan secara keseluruhan.

2. Bahu jalan

Bahu jalan adalah jalur yang terletak berdampingan dengan lalu lintas yang berfungsi sebagai :

- a. ruangan tempat berhenti sementara kendaraan,
- b. ruangan untuk menghindarkan diri dari saat-saat darurat untuk mencegah kecelakaan,
- c. ruangan pembantu pada saat mengadakan perbaikan atau pemeliharaan jalan,
- d. memberikan sokongan pada konstruksi perkerasan jalan dari arah samping.

### 3. Trotoar dan kerb

Trotoar (*side walk*) adalah jalur yang terletak berdampingan dengan jalur lalu lintas yang khusus dipergunakan untuk pejalan kaki atau pedestrian. Kereb (*kerb*) adalah peninggian tepi perkerasan dan bahu jalan yang terutama dimaksudkan untuk keperluan drainasi dan mencegah keluarnya kendaraan dari tepi perkerasan.

### 4. Median jalan

Fungsi dari median jalan adalah sebagai berikut :

- a. menyediakan garis netral yang cukup lebar bagi pengemudi dalam mengontrol kendaraan pada saat-saat darurat,
- b. menyediakan jarak yang cukup untuk mengurangi kesilauan terhadap lampu besar dari kendaraan yang berlawanan arah,
- c. menambah rasa kelegaan, kenyamanan dan keindahan bagi setiap pengemudi,
- d. mengamankan kebebasan samping dari masing-masing arah lalu lintas.

## **2.3 Kondisi Lingkungan**

Menurut Direktorat Jendral Bina Marga dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2014), kondisi lingkungan merupakan faktor penting dalam penentuan jenis simpang dengan parameter sebagai berikut :

1. Pemukiman merupakan tata guna lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan,
2. Komersial merupakan tata guna lahan komersial (sebagai contoh toko, restoran, kantor) dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan,
3. Akses terbatas merupakan jalan masuk terbatas atau tidak sama sekali,

4. Ukuran kota merupakan jumlah penduduk dalam suatu perkotaan. Maksud dari ukuran kota merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kapasitas, karena dianggap adanya korelasi antara ukuran kota dengan sifat pengemudi,
5. Hambatan samping adalah interaksi arus lalu lintas dan kegiatan di simpang jalan yang menyebabkan pengurangan arus jenuh di dalam pendekatan parameter pengaturan sinyal.

#### **2.4 Unsur Kendaraan**

Menurut Direktorat Jendral Bina Marga dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2014), unsur-unsur kendaraan yang dapat mempengaruhi suatu kondisi di persimpangan adalah sebagai berikut :

1. Unsur lalu lintas

Unsur lalu lintas adalah benda atau pejalan kaki sebagai bagian dari lalu lintas.

2. Kendaraan

Kendaraan adalah unsur lalu lintas di atas roda.

3. Kendaraan ringan

Kendaraan ringan adalah 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),

4. Kendaraan berat

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

#### 5. Sepeda motor

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

#### 6. Kendaraan tidak bermotor

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

### **2.5. Manajemen Lalu Lintas**

Menurut Hobbs (1995), tujuan pokok manajemen lalu lintas adalah memaksimalkan pemakaian sistem jalan yang ada dan meningkatkan keamanan jalan, tanpa merusak kualitas lingkungan.

Menurut Wells (1993), agar jalan dapat berfungsi secara maksimal serta untuk mengurangi masalah yang terus bertambah, maka dibutuhkan teknik lalu lintas. Teknik lalu lintas adalah suatu disiplin yang relatif baru dalam bidang teknik sipil yang meliputi perencanaan lalu lintas, rancangan lalu lintas, dan pengembangan jalan, bagian depan bangunan yang berbatasan dengan jalan, fasilitas parkir, pengendalian lalu lintas agar aman dan nyaman serta murah bagi gerak pejalan maupun bagi kendaraan.

Menurut Malkhamah (1996), manajemen lalu lintas adalah suatu proses pengaturan dan penggunaan sistem jalan yang sudah ada dengan tujuan untuk memenuhi suatu kepentingan tertentu, tanpa perlu penambahan atau pembuatan infrastruktur baru.

### **2.5.1. Arus lalu lintas**

Menurut Abubakar, dkk., (1995), karakteristik arus lalu lintas terdiri dari :

#### 1. Karakteristik primer

Karakteristik primer dari arus lalu lintas ada tiga macam, yaitu : volume, kecepatan, dan kepadatan.

#### 2. Karakteristik sekunder

Karakteristik sekunder yang terpenting adalah jarak-antara. Ada dua parameter jarak-antara yaitu waktu-antara kendaraan dan jarak-antara kendaraan.

### **2.5.2. Karakteristik volume**

Menurut Abubakar, dkk., (1995), karakteristik volume lalu lintas pada suatu jalan akan bervariasi tergantung pada volume total dua arah, arah lalu lintas, volume harian, bulanan, dan tahunan serta pada komposisi kendaraan.

#### 1. Variasi Harian

Adalah arus lalu lintas bervariasi sesuai dengan hari dalam seminggu. Selama 6 (enam) hari dan di jalan antar kota akan menjadi sibuk di hari Sabtu dan Minggu sore.

#### 2. Variasi per jam

Adalah volume lalu lintas umumnya rendah pada malam hari, tetapi meningkat secara cepat sewaktu orang mulai pergi ke tempat kerja. Volume jam sibuk biasanya terjadi di jalan perkotaan pada saat orang melakukan perjalanan ke dan dari tempat kerja atau sekolah. Volume jam sibuk pada jalan antar kota lebih sulit untuk diperkirakan.

### 3. Variasi Bulanan

Adalah volume lalu lintas yang berbeda disebabkan oleh karena adanya perbedaan musim atau budaya masyarakat seperti pada saat liburan lebaran dan lain-lain.

### 4. Variasi Arah

Adalah volume arus lalu lintas dalam satu hari pada masing-masing arah biasanya sama besar, tetapi kalau dilihat pada waktu-waktu tertentu, misalnya pada jam sibuk banyak orang akan melakukan perjalanan dalam satu arah, demikian juga pada daerah-daerah wisata atau pada saat upacara keagamaan juga terjadi hal seperti ini dan akan kembali lagi pada akhir masa liburan tersebut. Jenis variasi ini merupakan suatu kasus yang khusus.

### 5. Distribusi lajur

Adalah apabila dua lajur lalu lintas disediakan pada arah yang sama, maka distribusi kendaraan pada masing-masing lajur tersebut akan tergantung dari volume, kecepatan dan proporsi dari kendaraan yang bergerak lambat dan lain sebagainya.

#### **2.5.3. Karakteristik kecepatan**

Menurut Hobbs (1995), kecepatan adalah laju perjalanan yang biasanya dinyatakan dalam kilometer per jam (km/jam) dan umumnya dibagi dalam tiga jenis :

1. Kecepatan setempat (spot speed), yaitu menunjukkan distribusi yang luas, dan banyak pertimbangan yang saling berinteraksi dalam menentukan kecepatan tertentu yang dipilih oleh pengemudi. Pertimbangan tersebut meliputi hal-hal yang

ada pada pengemudi itu sendiri (misalnya sifat psikologis dan fisiologis), keadaan-keadaan yang bertalian dengan lingkungan umum dan sebagainya.

2. Kecepatan perjalanan (journey speed), yaitu kecepatan efektif kendaraan yang sedang dalam perjalanan antara dua tempat, dan merupakan jarak antar dua tempat dibagi dengan lama waktu bagi kendaraan untuk menyelesaikan perjalanan antar dua tempat tersebut, dengan lama waktu ini mencakup setiap waktu berhenti yang ditimbulkan oleh hambatan (penundaan) lalu lintas.
3. Kecepatan bergerak (running speed), yaitu kecepatan kendaraan rata-rata pada suatu jalur pada saat kendaraan bergerak yang didapat dengan membagi jalur dengan waktu kendaraan bergerak menempuh jalur tersebut.

#### **2.6. Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas**

Menurut Keputusan Menteri Perhubungan No. 62 tahun 1993, Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL), adalah perangkat peralatan teknis yang menggunakan isyarat lampu untuk mengatur lalu lintas orang dan atau kendaraan di persimpangan atau ruas jalan.

Menurut Direktorat Jendral Bina Marga dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (2014), alasan dipergunakannya sinyal lalu lintas pada persimpangan adalah bertujuan memisahkan lintasan arus lalu lintas yang saling konflik dalam bentuk pemisahan waktu berjalan

Menurut Abubakar, dkk., (1995), prinsip dasar pengendalian persimpangan dengan alat pemberi isyarat lalu lintas harus memenuhi aturan yang disampaikan oleh

isyarat lampu tersebut. Keberhasilan dari pengaturan ini dengan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) ditentukan dengan berkurangnya penundaan waktu untuk melalui persimpangan (waktu antri yang minimal) dan berkurangnya angka kecelakaan pada persimpangan yang bersangkutan. Lampu pengatur (isyarat) lalu lintas merupakan alat yang sederhana (manual, mekanis, elektrik), alat ini memberi prioritas bergantian dalam suatu periode waktu.

Menurut Malkhamah (1996), Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) atau lampu lalu lintas merupakan alat pengatur lalu lintas yang mempunyai fungsi utama sebagai pengatur hak berjalan pergerakan lalu lintas (termasuk pejalan kaki) secara bergantian di pertemuan jalan. Tujuan diterapkannya pengaturan dengan lampu lalu lintas adalah :

1. Menciptakan pergerakan dan hak berjalan secara bergantian dan teratur sehingga meningkatkan daya dukung pertemuan jalan dalam melayani arus lalu lintas.
2. Hirarki rute bisa dilaksanakan, rute utama diusahakan untuk mengalami kelambatan (delay) minimal.
3. Pengaturan prioritas (misalnya untuk angkutan umum) dapat dilaksanakan.
4. Menciptakan gap pada arus lalu lintas yang padat untuk memberi hak berjalan arus lalu lintas lain (seperti sepeda, pejalan kaki) memasuki persimpangan, dan menciptakan iring-iringan (platoon) pada ruas lalu lintas yang padat.
5. Mengurangi terjadinya kecelakaan dan kelambatan lalu lintas.
6. Memberikan mekanisme pengaturan lalu lintas yang lebih efektif dan murah dibandingkan pengaturan manual.



7. Mengurangi tenaga polisi dan menghindarkan polisi dari polusi udara, kebisingan, dan resiko kecelakaan.
8. Memberikan rasa percaya kepada pengemudi bahwa hak berjalannya terjamin, dan menumbuhkan sikap disiplin.

M. Galfi (2013) melakukan penelitian selama 5 hari pada simpang 4 Sempaja dengan menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Di dapatkan pada kondisi eksisting masuk pada penggolongan kelas E. Kelas E adalah dimana Arus tidak stabil kecepatan terkadang terhenti, permintaan sudah mendekati kapasitas. Di simpang tersebut memiliki tundaan simpang rata-rata 239,363 det/smp, dengan panjang antrian rata-rata 217,59 m.

Setelah dilakukan analisis pada simpang tersebut, didapatkan alternatif simpang dengan cara pelebaran pada tiap pendekatan dan desain ulang terhadap *cycle time* yang masuk pada penggolongan kelas D. Penggolongan kelas D adalah Arus mendekati stabil, kecepatan masih dapat dikendalikan. V/C masih dapat ditolerir dan memiliki tundaan simpang rata-rata 58,678 det/smp, dengan panjang antrian rata-rata 163,97 m.