

# **ANALISIS KINERJA SIMPANG BERKOTAK KUNING PADA SIMPANG PH.H.MUSTOFA-CIKUTRA, BANDUNG**

**Lutfiardi Wahyu Cahyadi**  
**NRP: 1321029**

**Pembimbing: Tan Lie Ing, S.T., M.T.**

## **ABSTRAK**

Kotak kuning merupakan salah satu marka jalan yang berguna untuk melarang kendaraan berhenti di suatu area pada persimpangan. Marka ini terbilang baru dan belum banyak dipakai di Indonesia. Beberapa negara yang telah efektif menerapkan sistem ini adalah Inggris, Amerika, Singapura, Australia, dan negara-negara lainnya. Di Bandung, salah satu simpang yang menerapkan sistem ini adalah simpang PH.H. Mustofa-Cikutra. Simpang ini memiliki tingkat kepadatan atau kemacetan yang cukup tinggi karena merupakan jalan arteri.

Tujuan penelitian adalah menganalisis kinerja simpang berkotak kuning pada simpang PH.H. Mustofa-Cikutra, Bandung sehingga dapat diketahui tingkat pelayanan, efektivitas, dan efisiensi marka kotak kuning pada simpang ini.

Berdasarkan analisis menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, simpang PH.H. Mustofa-Cikutra, Bandung memiliki tingkat pelayanan F yang berarti simpang ini memiliki antrian panjang dan tundaan simpang tinggi. Hasil survei pelanggaran pengguna jalan terhadap kotak kuning pada hari Minggu tanggal 14 Mei 2017 sebesar 11,15%, sedangkan pada hari Senin tanggal 15 Mei 2017 sebesar 14,86%. Volume kendaraan terbesar berada pada lengan timur yang mempunyai lebar jalan lebih besar dan waktu hijau lebih lama. Persentase pengguna jalan yang tidak mengerti tentang kotak kuning cukup tinggi yaitu sebesar 40% serta persentase ketegasan petugas terhadap pelanggar sangat rendah sebesar 8% sehingga dapat diperkirakan pelanggaran terjadi akibat kurangnya pemahaman pengguna jalan dan ketegasan petugas terhadap pelanggaran pada kotak kuning. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa kotak kuning belum efektif dan efisien dalam mengatasi kemacetan pada simpang PH.H. Mustofa-Cikutra.

**Kata Kunci:** volume kendaraan, derajat kejenuhan, marka, kotak kuning, kapasitas simpang

# ***THE PERFORMANCE ANALYSIS OF YELLOW BOX AT THE INTERSECTION OF PH.H.MUSTOFA-CIKUTRA, BANDUNG***

**Lutfiardi Wahyu Cahyadi**  
**NRP: 1321029**

**Supervisor: Tan Lie Ing, S.T., M.T.**

## ***ABSTRACT***

*Yellow box is one of the road markings that help to forbid the vehicle to stop at the area of the intersection. This markings is relatively new and not yet widely used in Indonesia. Some countries that have effectively implemented this system is British, American, Singapore, Australia, and other countries. In Bandung, one of the intersections, which implemented this system is the intersection of PH.H. Mustofa-Cikutra which one this intersection has a level of density or congestion is quite high because it is an arterial road.*

*This study aims to analyze the performance of yellow box on the intersection PH.H. Mustofa-Cikutra, Bandung so it can be known the level of service, effectiveness, and efficiency of markings yellow box at this intersection.*

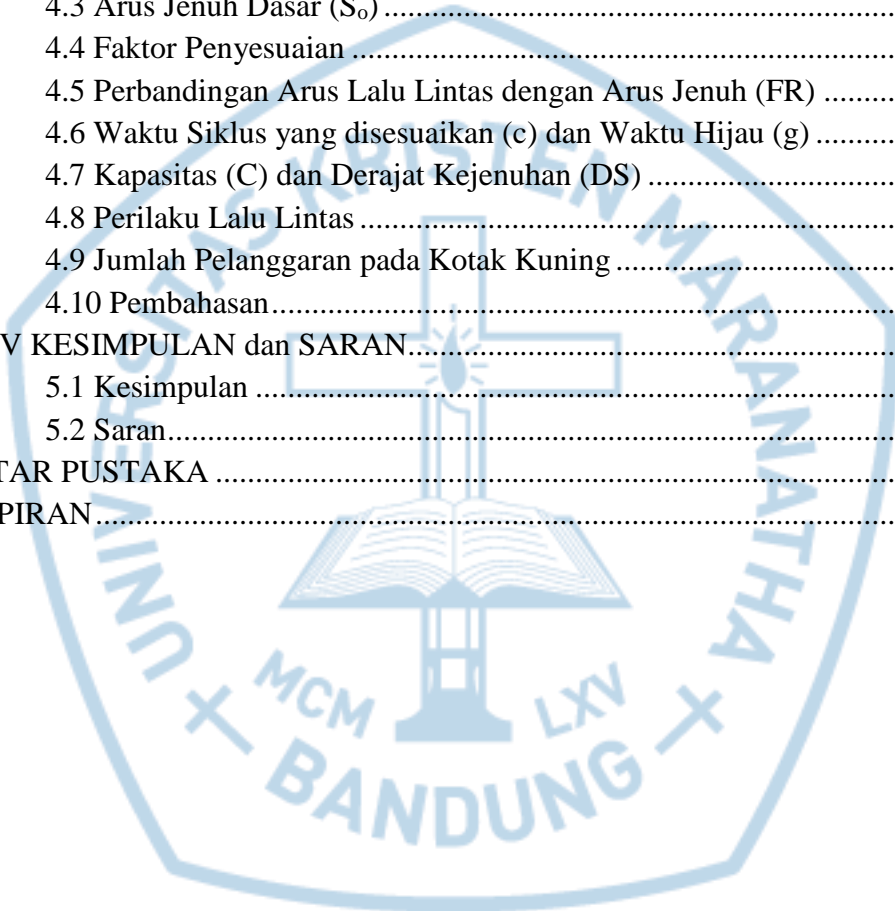
*Based on the analysis using Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, the intersection of PH.H. Mustofa-Cikutra, Bandung has a level of service F means the intersection has a queue length and intersection delay high. The survey result obtained by the magnitude of violation of user the path to the yellow box on the day of the Week May 14, 2017 by 11.15%, while on Monday May 15, 2017 by 14.86%. The Volume of the largest vehicle to be on the arms of the east that has the width of the road is large and the green time is longer. The percentage of road users who do not understand about the yellow box is high enough that is equal to 40% and the percentage of the firmness of the officers towards offenders is very low at 8% so that it can be estimated the breach occurred due to a lack of understanding of the road users and the firmness of the officers against the violation on the yellow box. It can be concluded that the yellow box is not yet to be effective and efficient in overcoming the congestion at the intersection of PH.H. Mustofa-Cikutra.*

**Keywords:** *traffic volume, degree of saturation, markings, yellow box, the capacity of the intersection*

# DAFTAR ISI

|   |      |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL.....                                      | i    |
| LEMBAR PENGESAHAN .....                                 | ii   |
| PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN PENELITIAN .....        | iii  |
| PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN PENELITIAN .....           | iv   |
| SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR .....                      | v    |
| SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR .....              | vi   |
| KATA PENGANTAR .....                                    | vii  |
| ABSTRAK .....   | ix   |
| <i>ABSTRACT</i> .....                                   | x    |
| DAFTAR ISI.....   | xi   |
| DAFTAR GAMBAR .....                                     | xiii |
| DAFTAR TABEL.....                                       | xiv  |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                                   | xvi  |
| DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN .....                       | xvii |
| BAB I PENDAHULUAN.....                                  | 1    |
| 1.1 Latar Belakang .....                                | 1    |
| 1.2 Tujuan Penelitian .....                             | 2    |
| 1.3 Ruang Lingkup Penelitian.....                       | 2    |
| 1.4 Sistematika Penulisan .....                         | 2    |
| BAB II STUDI LITERATUR.....                             | 3    |
| 2.1 Definisi Persimpangan .....                         | 3    |
| 2.2 Konflik di Persimpangan.....                        | 3    |
| 2.3 Jenis-jenis Pengendalian Persimpangan.....          | 4    |
| 2.4 Perkembangan Alat Pengatur Isyarat Lalu Lintas..... | 5    |
| 2.5 Tujuan Lampu Lalu Lintas .....                      | 6    |
| 2.6 Geometri.....                                       | 7    |
| 2.7 Arus Lalu Lintas.....                               | 7    |
| 2.8 Metode Perhitungan Simpang Bersinyal.....           | 8    |
| 2.8.1 Waktu Antar Hijau dan Waktu Hilang.....           | 10   |
| 2.8.2 Tipe Pendekat .....                               | 11   |
| 2.8.3 Lebar Pendekat Efektif.....                       | 11   |
| 2.8.4 Arus Jenuh.....                                   | 12   |
| 2.8.5 Faktor Penyesuaian .....                          | 12   |
| 2.8.6 Waktu Siklus .....                                | 15   |
| 2.8.7 Panjang Antrian.....                              | 16   |
| 2.8.8 Angka Henti .....                                 | 17   |
| 2.8.9 Tundaan.....                                      | 18   |
| 2.9 Definisi Kotak Kuning .....                         | 19   |
| 2.10 Aspek Hukum Kotak Kuning.....                      | 20   |

|   |           |
|---|-----------|
| 2.11 Persyaratan Penempatan Kotak Kuning.....                   | 21        |
| 2.12 Cara Penggunaan Kotak Kuning.....                          | 23        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>                           | <b>25</b> |
| 3.1 Diagram Alir Penelitian .....                               | 25        |
| 3.2 Lokasi Penelitian.....                                      | 26        |
| 3.3 Metode Pengumpulan Data .....                               | 27        |
| 3.4 Prosedur Perhitungan .....                                  | 28        |
| <b>BAB IV ANALISIS DATA .....</b>                               | <b>36</b> |
| 4.1 Data Geometri .....   | 36        |
| 4.2 Arus Lalu Lintas.....                                       | 37        |
| 4.3 Arus Jenuh Dasar ( $S_0$ ) .....                            | 43        |
| 4.4 Faktor Penyesuaian .....                                    | 44        |
| 4.5 Perbandingan Arus Lalu Lintas dengan Arus Jenuh (FR) .....  | 45        |
| 4.6 Waktu Siklus yang disesuaikan (c) dan Waktu Hijau (g) ..... | 46        |
| 4.7 Kapasitas (C) dan Derajat Kejenuhan (DS) .....              | 48        |
| 4.8 Perilaku Lalu Lintas .....                                  | 52        |
| 4.9 Jumlah Pelanggaran pada Kotak Kuning .....                  | 59        |
| 4.10 Pembahasan.....  | 65        |
| <b>BAB V KESIMPULAN dan SARAN.....</b>                          | <b>66</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....  | 66        |
| 5.2 Saran.....  | 66        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                                     | <b>68</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>  | <b>69</b> |



## DAFTAR GAMBAR

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| Gambar 2.1  | Jenis Konflik di Persimpangan .....   | 3  |
| Gambar 2.2  | Geometri Simpang .....  | 7  |
| Gambar 2.3  | Model Dasar untuk Arus Jenuh .....  | 10 |
| Gambar 2.4  | Pendekat Dengan dan Tanpa Pulau Lalu Lintas .....                               | 12 |
| Gambar 2.5  | Arus Jenuh Dasar Pendekat Tipe O (kiri) dan P (kanan).....                      | 12 |
| Gambar 2.6  | Faktor Penyesuaian untuk Kelandaian.....  | 14 |
| Gambar 2.7  | Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Parkir dan Lajur Belok Kiri yang Pendek ..... | 14 |
| Gambar 2.8  | Faktor Penyesuaian untuk Belok Kanan .....                                      | 15 |
| Gambar 2.9  | Faktor Penyesuaian untuk Belok Kiri .....                                       | 15 |
| Gambar 2.10 | Rasio Arus Simpang IFR .....  | 16 |
| Gambar 2.11 | Penentuan Jumlah Antrian ( $NQ_{max}$ ) dalam smp .....                         | 17 |
| Gambar 2.12 | <i>Blocking</i> pada Simpang PH.H. Mustofa-Cikutra, Bandung .....               | 20 |
| Gambar 2.13 | Pemasangan Setengah Boks .....  | 22 |
| Gambar 2.14 | Pemasangan Kasus Miring .....   | 23 |
| Gambar 2.15 | Detail Pemasangan .....   | 23 |
| Gambar 2.16 | Cara Pemakaian Kotak Kuning .....   | 24 |
| Gambar 3.1  | Bagan Alir Penelitian.....  | 25 |
| Gambar 3.2  | Lokasi Penelitian.....  | 27 |
| Gambar 3.3  | Kondisi Lokasi Penelitian.....  | 27 |
| Gambar 4.1  | Arus Jenuh Dasar .....  | 43 |
| Gambar 4.2  | Diagram Pencahayaan Simpang PH.H. Mustofa-Cikutra.....                          | 48 |
| Gambar 4.3  | Banyaknya Pelanggaran dan Total Kendaraan Lewat pada Tanggal 14 Mei 2017.....   | 61 |
| Gambar 4.4  | Banyaknya Pelanggaran dan Total Kendaraan Lewat pada Tanggal 15 Mei 2017.....   | 61 |
| Gambar 4.5  | Persentase Seberapa Sering Pengguna Jalan Melewati Simpang .....                | 62 |
| Gambar 4.6  | Persentase Pengetahuan Tentang Kotak Kuning.....                                | 62 |
| Gambar 4.7  | Persentase Pengetahuan Fungsi Kotak Kuning.....                                 | 63 |
| Gambar 4.8  | Persentase Efektivitas Sosialisasi Menggunakan <i>Speaker</i> .....             | 63 |
| Gambar 4.9  | Persentase Efektivitas Kotak Kuning pada Simpang .....                          | 64 |
| Gambar 4.10 | Persentase Ketegasan Petugas Terhadap Pelanggaran.....                          | 64 |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 2.1 Nilai emp .....   | 8  |
| Tabel 2.2 Nilai Normal Waktu Antar Hijau .....  | 10 |
| Tabel 2.3 Penentuan Tipe Pendekat.....  | 11 |
| Tabel 2.4 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota ( $F_{CS}$ ).....  | 13 |
| Tabel 2.5 Faktor Penyesuaian untuk Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan<br>Samping dan Kendaraan Tak Bermotor ( $F_{SF}$ ) ..... | 13 |
| Tabel 2.6 Waktu Siklus yang Layak untuk Simpang .....   | 16 |
| Tabel 3.1 Tipe Kendaraan.....   | 28 |
| Tabel 4.1 Data Geometri, Pengaturan Lalu Lintas dan Lingkungan<br>Simpang PH.H. Mustofa-Cimuncang.....                      | 36 |
| Tabel 4.2 Rekapitulasi Data Arus Simpang PH.H. Mustofa-Cikutra, Lengan<br>Utara pada Tanggal 14 Mei 2017 .....              | 37 |
| Tabel 4.3 Rekapitulasi Data Arus Simpang PH.H. Mustofa-Cikutra, Lengan<br>Selatan pada Tanggal 14 Mei 2017 .....            | 37 |
| Tabel 4.4 Rekapitulasi Data Arus Simpang PH.H. Mustofa-Cikutra, Lengan<br>Timur pada Tanggal 14 Mei 2017 .....              | 38 |
| Tabel 4.5 Rekapitulasi Data Arus Simpang PH.H. Mustofa-Cikutra, Lengan<br>Barat pada Tanggal 14 Mei 2017 .....              | 38 |
| Tabel 4.6 Rekapitulasi Data Arus Simpang PH.H. Mustofa-Cikutra, Lengan<br>Utara pada Tanggal 15 Mei 2017 .....              | 38 |
| Tabel 4.7 Rekapitulasi Data Arus Simpang PH.H. Mustofa-Cikutra, Lengan<br>Selatan pada Tanggal 15 Mei 2017 .....            | 39 |
| Tabel 4.8 Rekapitulasi Data Arus Simpang PH.H. Mustofa-Cikutra, Lengan<br>Timur pada Tanggal 15 Mei 2017 .....              | 39 |
| Tabel 4.9 Rekapitulasi Data Arus Simpang PH.H. Mustofa-Cikutra, Lengan<br>Barat pada Tanggal 15 Mei 2017 .....              | 39 |
| Tabel 4.10 Rekapitulasi Data Volume Simpang PH.H. Mustofa-Cikutra<br>pada Tanggal 14 Mei 2017.....                          | 40 |
| Tabel 4.11 Rekapitulasi Data Volume Simpang PH.H. Mustofa-Cikutra<br>pada Tanggal 15 Mei 2017.....                          | 40 |
| Tabel 4.12 Arus Lalu Lintas Simpang PH.H. Mustofa-Cikutra pada Tanggal<br>14 Mei 2017 .....                                 | 41 |
| Tabel 4.13 Arus Lalu Lintas Simpang PH.H. Mustofa-Cikutra pada Tanggal<br>15 Mei 2017 .....                                 | 42 |
| Tabel 4.14 Perhitungan Arus Jenuh Dasar .....   | 43 |
| Tabel 4.15 Faktor Penyesuaian Terhadap Ukuran Kota ( $F_{CS}$ ) .....   | 44 |
| Tabel 4.16 Faktor Hambatan Samping.....   | 45 |
| Tabel 4.17 Perhitungan Nilai Arus Jenuh .....   | 45 |
| Tabel 4.18 Perhitungan Rasio Arus dan Rasio Fase .....  | 46 |
| Tabel 4.19 Perhitungan Waktu Hijau .....  | 47 |

|            |  |    |
|------------|--|----|
| Tabel 4.20 | Perhitungan Waktu Antar Hijau dan Waktu Hilang.....  | 47 |
| Tabel 4.21 | Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan .....  | 48 |
| Tabel 4.22 | Penentuan Waktu Sinyal dan Kapasitas Tanggal 14 Mei 2017 .....                                   | 50 |
| Table 4.23 | Penentuan Waktu Sinyal dan Kapasitas Tanggal 15 Mei 2017 .....                                   | 51 |
| Table 4.24 | Perhitungan Jumlah Antrean .....   | 53 |
| Tabel 4.25 | Perhitungan Panjang Antrean.....   | 53 |
| Tabel 4.26 | Perhitungan Angka Henti dan Jumlah Kendaraan Terhenti.....                                       | 54 |
| Tabel 4.27 | Perhitungan Tundaan.....   | 56 |
| Tabel 4.28 | Perhitungan Panjang Antrean, Jumlah Kendaraan Terhenti, dan<br>Tundaan Tanggal 14 Mei 2017 ..... | 57 |
| Tabel 4.29 | Perhitungan Panjang Antrean, Jumlah Kendaraan Terhenti, dan<br>Tundaan Tanggal 15 Mei 2017 ..... | 58 |
| Tabel 4.30 | Standar Nilai Tingkat Pelayanan Berdasarkan Tundaan Rata-rata .....                              | 59 |
| Tabel 4.31 | Tingkat Pelayanan Masing-masing Lengan pada Hari Minggu<br>Tanggal 14 Mei 2017 .....             | 59 |
| Tabel 4.32 | Tingkat Pelayanan Masing-masing Lengan pada Hari Senin<br>Tanggal 15 Mei 2017 .....              | 59 |
| Tabel 4.33 | Jumlah Persentase Pelanggaran yang Terjadi pada Hari Minggu<br>Tanggal 14 Mei 2017 .....         | 60 |
| Tabel 4.34 | Jumlah Persentase Pelanggaran yang Terjadi pada Hari Senin<br>Tanggal 15 Mei 2017 .....          | 61 |



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran L.1 Kuesioner ..... 69





## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

|      |  |
|------|--|
| B    | Barat  |
| C    | Kapasitas, arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan  |
| c    | Waktu Siklus, waktu untuk urutan lengkap dari indikasi sinyal  |
| COM  | Komersial, tata guna lahan komersial   |
| CS   | Ukuran Kota, jumlah penduduk dalam suatu daerah perkotaan  |
| D    | Tundaan, waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melalui simpang apabila dibandingkan lintasan tanpa melalui suatu simpang   |
| DG   | Tundaan Geometri, disebabkan perlambatan dan percepatan kendaraan yang membelok disimpangan dan/atau yang terhenti oleh lampu merah  |
| DS   | Derajat Kejenuhan, rasio dari arus lalu lintas terhadap kapasitas untuk suatu pendekat   |
| DT   | Tundaan Lalu Lintas, waktu menunggu yang disebabkan interaksi lalu lintas dengan gerakan lalu lintas yang bertentangan   |
| emp  | Ekuivalen Mobil Penumpang, faktor dari berbagai tipe kendaraan sehubungan dengan keperluan waktu hijau untuk keluar dari antrean apabila dibandingkan dengan sebuah kendaraan ringan |
| F    | Faktor Penyesuaian, faktor koreksi untuk penyesuaian dari nilai ideal ke nilai sebenarnya dari suatu variable  |
| FR   | Rasio Arus, rasio arus terhadap arus jenuh dari suatu pendekat   |
| g    | Waktu Hijau, waktu nyala hijau dalam suatu pendekat  |
| GR   | Rasio Hijau, perbandingan antara waktu hijau dan waktu siklus dalam suatu pendekat   |
| HV   | Kendaraan Berat  |
| i    | Fase, bagian dari siklus sinyal dengan lampu hijau disediakan bagi kombinasi tertentu dari gerakan lalu lintas   |
| IFR  | Rasio Arus Simpang, jumlah dari rasio arus kritis untuk semua fase sinyal yang berurutan dalam suatu siklus  |
| IG   | Antar Hijau, periode kuning+merah semua antara dua fase sinyal yang berurutan  |
| L    | Jarak  |
| LT   | Belok Kiri ( <i>left turn</i> ), indeks untuk lalu lintas yang belok kiri  |
| LTI  | Waktu Hilang, jumlah semua periode antar hijau dalam siklus yang lengkap   |
| LTOR | Belok Kiri Langsung ( <i>left turn on red</i> ), indeks untuk lalu lintas belok kiri yang diizinkan lewat pada saat sinyal merah   |
| LV   | Kendaraan Ringan   |
| MC   | Sepeda Motor   |
| NQ   | Antrean, jumlah kendaraan yang antre dalam suatu pendekat  |
| NS   | Angka Henti, jumlah rata-rata berhenti per kendaraan   |
| O    | Terlawan, keberangkatan dengan konflik antar gerak belok kanan dan gerak lurus/belok kiri dari bagian pendekat dengan lampu hijau pada fase yang sama                                |
| P    | Terlindung, keberangkatan tanpa konflik antara gerakan lalu lintas belok kanan dan lurus   |
| pLT  | Rasio Belok Kiri   |

|                     |  |
|---------------------|--|
| PR                  | Rasio Fase, rasio arus kritis dibagi dengan rasio arus simpang   |
| pRT                 | Rasio Belok Kanan, rasio untuk lalu lintas yang belok kanan  |
| pSV                 | Rasio Kendaraan Terhenti, rasio dari arus lalu lintas yang terpaksa berhenti sebelum melewati garis henti akibat pengendalian sinyal                 |
| Q                   | Arus Lalu Lintas, jumlah unsur lalu lintas yang melalui titik tak terganggu di hulu, pendekat per satuan waktu                                       |
| QL                  | Panjang Antrean, panjang antrean kendaraan dalam suatu pendekat  |
| QRT                 | Arus Belok Kanan   |
| QRTO                | Arus Melawan, Belok Kanan, arus dari lalu lintas belok kanan dari pendekat yang berlawanan   |
| RA                  | Akses Terbatas, jalan masuk langsung terbatas atau tidak ada sama sekali   |
| RES                 | Pemukiman, tata guna lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan  |
| RT                  | Belok Kanan ( <i>right turn</i> ), indeks untuk lalu lintas yang belok kekanan   |
| S                   | Arus Jenuh, besarnya keberangkatan antrean didalam suatu pendekat selama kondisi yang ditentukan   |
| S                   | Selatan  |
| SF                  | Hambatan Samping, interaksi antara arus lalu lintas dan kegiatan di samping jalan yang menyebabkan pengurangan terhadap arus jenuh di dalam pendekat |
| smp                 | Satuan Mobil Penumpang, satuan arus lalu lintas dari berbagai tipe kendaraan yang diubah menjadi kendaraan ringan dengan menggunakan faktor emp      |
| So                  | Arus Jenuh Dasar, besarnya keberangkatan antrean didalam pendekat selama kondisi ideal   |
| ST                  | Lurus ( <i>straight through</i> ), indeks untuk lalu lintas yang lurus   |
| T                   | Timur  |
| U                   | Utara  |
| UM                  | Kendaraan Tak Bermotor   |
| WA                  | Lebar Pendekat, lebar dari bagian pendekat yang diperkeras, diukur dibagian tersempit disebelah hulu   |
| We                  | Lebar Efektif, lebar dari bagian pendekat yang diperkeras, yang digunakan dalam perhitungan kapasitas  |
| W <sub>KELUAR</sub> | Lebar Keluar, lebar dari bagian pendekat yang diperkeras, yang digunakan oleh lalu lintas buangan setelah melewati persimpangan jalan                |
| W <sub>MASUK</sub>  | Lebar Masuk, lebar dari bagian pendekat yang diperkeras, diukur pada garis henti   |