

## **BAB II**

### **Praktik Perancangan Jalan**

#### **2.1. Survey Penyebrang Jalan**

Survey penyebrang jalan dilakukan di Malioboro pada hari Sabtu, 23 Februari 2019 pukul 14:30 - 15:30 dengan kondisi cuaca cerah. Pengambilan data dilakukan selama 1 jam yang dibagi/dibreakdown menjadi 4 sesi selama 15 menit untuk kedua arah secara terus menerus. Survey dilakukan dengan mengamati perilaku pengguna jalan yang melewati zebra cross yaitu penyebrang jalan dan kendaraan yang memberikan jalan bagi penyebrang. Data yang diambil adalah penyeberang yang melalui zebra cross dan yang tidak melalui zebra cross serta kendaraan yang memberikan jalan/berhenti dan tidak memberikan jalan saat ada penyeberang pejalan kaki yang ingin menyeberang.

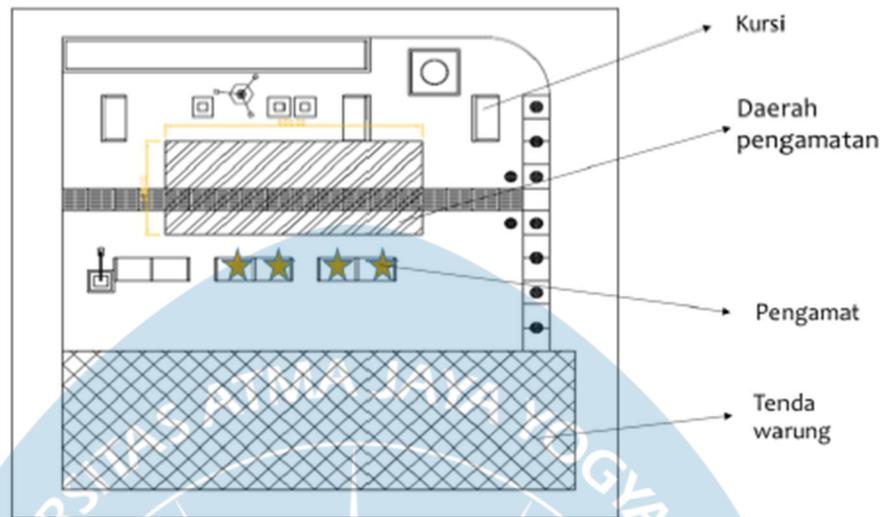
Berdasarkan pengamatan terdapat 180 pejalan kaki yang menyebrang jalan, dan 63 diantaranya tidak melewati zebra cross. Pada saat pejalan kaki tersebut ingin menyebrang jalan terdapat 58 mobil dan 42 motor yang berhenti untuk memberikan jalan dan terdapat 34 mobil dan 67 motor yang tidak memberikan jalan. Dari pengamatan tersebut dapat diketahui bahwa kendaraan mobil lebih banyak memberikan jalan kepada penyeberang pejalan kaki dibandingkan kendaraan motor. Sedangkan secara keseluruhan, kendaraan yang tidak memberikan jalan lebih banyak daripada kendaraan yang memberikan jalan.

Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa kesadaran penyeberang pejalan kaki untuk patuh menyeberang di zebra cross sudah cukup baik dilihat dari lebih banyak penyeberang yang menyeberang di zebra cross. Sedangkan, kesadaran pengemudi kendaraan untuk memberikan jalan/berhenti untuk penyeberang pejalan kaki masih kurang.

#### **2.2. Survey Pejalan Kaki**

Survey pejalan kaki dilakukan di Malioboro pada hari Sabtu, 23 Februari 2019 dengan kondisi cuaca cerah. Pengambilan data dilakukan dengan cara mencatat pejalan kaki yang melewati daerah pengamatan selama 4 jam untuk dua arah secara terus menerus. Daerah pengamatan ini berupa luas jalan efektif dengan dimensi 6 x 2,4 meter seperti pada gambar 2.1. Data pejalan kaki yang diambil dibagi menjadi

kategori laki- laki (anak, remaja, dewasa, dan tua) dan perempuan (anak, remaja, dewasa, dan tua).



Gambar 2.1 Denah Pengamatan Survey Pejalan Kaki

Survey dilakukan oleh 4 orang yang masing-masing bertugas mengoperasikan stopwatch dan mencatat data untuk arah selatan-utara dan sebaliknya. Dalam Survey pejalan kaki menggunakan metode survey statis, yaitu dilakukan dengan mengamati, menghitung, mencatat berapa waktu yang dibutuhkan pejalan kaki untuk berjalan di daerah pengamatan yaitu 6 meter.

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan rata-rata kecepatan untuk pria sebesar 1,024 m/s dan untuk wanita 0,97 m/s, dengan hasil perhitungan Rata-rata kecepatan total ( $\bar{x}$ ) adalah 1 m/s. Selain itu, didapatkan hasil perhitungan Standar Deviasi ( $S$ ) = 3,7987 dan volume pejalan kaki rata-rata sebesar 138,75 org/jam.

## 2.3. Survey Volume Kendaraan dan Perancangan Perkerasan Lentur

### 2.3.1. Perhitungan Kapasitas Jalan

Survey volume kendaraan dilakukan di Jl. Palagan pada hari Minggu, 3 Maret 2019 pukul 15:19 – 16:19 dengan kondisi cuaca cerah. Pengambilan data dilakukan selama 1 jam untuk masing-masing arah secara terus menerus. Kendaraan yang diamati dibagi menjadi beberapa kategori yaitu kendaraan motor, mobil, truk < 2AS, Bus, dan Truk > 2 AS yang kemudian akan diklasifikasikan lagi sebagai, Sepeda Motor, Kendaraan Ringan, dan Kendaraan Berat.

Berdasarkan MKJI (1997), semua nilai arus lalu-lintas (per arah dan total) dikonversikan menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan ekivalensi mobil penumpang (emp). Volume Kendaraan untuk setiap jenis kendaraan dikalikan dengan faktor emp untuk jalan perkotaan 2 lajur tak terbagi. Sehingga didapatkan hasil emp motor = 0,35, emp kendaraan ringan = 1,0 dan emp kendaraan berat = 1,2. Kemudian hasil pengamatan volume kendaraan dikalikan terhadap ekivalensi mobil penumpang (emp) untuk masing-masing kendaraan.

Langkah selanjutnya adalah perhitungan kapasitas jalan dengan menggunakan MKJI. Tahap pertama yaitu penentuan kapasitas dasar ( $C_0$ ) jalan Palagan yang merupakan jalan dua-lajur tak-terbagi dengan menggunakan kapasitas total 2 arah yang diberikan dalam Tabel Kapasitas dasar jalan perkotaan didapatkan kapasitas dasar  $C_0 = 2900$  smp/jam. Berikutnya dapat ditentukan faktor penyesuaian kapasitas untuk lebar jalur lalu-lintas. Berdasarkan Tabel Penyesuaian kapasitas untuk pengaruh lebar jalur lalu-lintas untuk jalan perkotaan dua-lajur tak-terbagi berdasarkan lebar jalur lalu-lintas efektif ( $W_e$ ) = 6 m, didapatkan  $FC_w = 0,87$ .

Selanjutnya dilanjutkan dengan penentuan faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah, yaitu dua-lajur dua-arah (2/2) tak terbagi dari tabel Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah, didapatkan  $FC_{SP} = 1,0$ . Lalu menentukan faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping ( $FC_{SF}$ ) dari berdasarkan lebar bahu efektif WS dan kelas hambatan samping berdasarkan tabel Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk hambatan samping, didapatkan  $FC_{SF} = 0,94$ .

Faktor penyesuaian berikutnya yaitu untuk ukuran kota dengan menggunakan Tabel Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota ( $FC_{CS}$ ) pada jalan perkotaan sebagai fungsi jumlah penduduk (Juta). Dikarenakan Jalan Palagan berlokasi di daerah Sleman, yang memiliki jumlah penduduk 1.063.938 jiwa, maka didapatkan  $FC_{CS} = 0,90$ . Langkah terakhir yaitu menghitung kapasitas jalan (C) dengan mengalikan kapasitas dasar dengan faktor-faktor penyesuaian yang didapatkan kapasitas ruas Jalan Palagan = 2371,62 smp/jam.

Langkah selanjutnya adalah menghitung rasio volume per kapasitas ( $V/C$ ) yang didapatkan sebesar 0,73863 dan Tingkat Pelayanan (LoS) ruas Jalan Palagan = C. Berdasarkan nilai rasio volume per kapasitas dan tingkat pelayanan (LoS) pada ruas Jalan Palagan menunjukkan bahwa arus masih dalam batas stabil, dan kecepatan dikendalikan oleh volume lalu lintas. Kendaraan terbatas dalam memilih kecepatan, pindah lajur atau mendahului.

### 2.3.2. Perencanaan Perkerasan Lentur

Pada perencanaan perkerasan lentur pada Jalan Palagan digunakan Metode Analisa Komponen SKBI 1987. Untuk mendapatkan nilai Lalu Lintas Rencana (LHR), hal pertama yang harus dilakukan adalah menentukan jumlah jalur dan koefisien distribusi kendaraan. Jalan Palagan merupakan jalan 2 jalur 2 lajur, maka berdasarkan tabel Jumlah Jalur Berdasarkan Lebar Perkerasan, dapat diketahui bahwa lebar perkerasan Jalan Palagan  $5,50 \leq L < 8,25$  m. Dan berdasarkan Tabel Koefisien Distribusi Kendaraan, diperoleh koefisien distribusi kendaraan (C) untuk kendaraan ringan dan berat yang lewat pada jalur rencana memiliki nilai yang sama yaitu 0,5.

Selanjutnya dapat dihitung dari data volume kendaraan untuk mendapatkan data Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) setiap jenis kendaraan ditentukan pada awal umur rencana 20 tahun, yang dihitung untuk dua arah pada jalan tanpa median, dengan perkembangan lalu lintas 20 th ( $i$ ) = 6%. LHR pada umur rencana dapat dihitung menggunakan persamaan berikut ini :

$$LHR_{20} = LHR_0 \times (1+i)^{UR}$$

Setelah itu dapat dilanjutkan dengan menghitung Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP) dan Lintas Ekuivalen Akhir (LEA) dengan koefisien distribusi kendaraan yang sudah didapatkan dan Angka Ekuivalen (E) untuk masing-masing golongan beban sumbu yang dapat diperoleh melalui tabel Angka Ekuivalen (E) Beban Sumbu Kendaraan. LEP total sebesar 173,17 kend/hari/2 jalur dan LEA total sebesar 555,38 kend/hari/2 jalur diperoleh melalui rumus berikut :

$$LEP = \sum_{j=1}^n LHR_j \times C_j \times E_j \qquad LEA = \sum_{j=1}^n LHR_j (1+i)^{UR} \times C_j \times E_j$$

Dengan diketahuinya nilai LEP dan LEA, maka dapat dilanjutkan untuk menghitung Lintas Ekuivalen Tengah ( $LET_{20}$ ) dengan menjumlahkan nilai LEP

total dan LEA total lalu dibagi 2 yang didapatkan sebesar 364,27 kend/hari/2 jalur. Nilai LET kemudian dikalikan dengan Faktor Penyesuaian (FP) sehingga didapatkan nilai Lintas Ekvivalen Rencana (LER<sub>20</sub>) yang sebesar 728,55 kend/hari/2 jalur.

Selanjutnya didapatkan daya dukung tanah dasar (DDT) sebesar 4,0 berdasarkan Grafik Korelasi CBR dan DDT dengan nilai CBR sebesar 3,4%. Faktor Regional (FR) ditetapkan sebesar 2,0 dan berdasarkan tabel didapatkan Indeks Permukaan pada akhir umur rencana (IPt) = 2,0. Dikarenakan jenis lapisan perkerasan yang digunakan adalah Lasbutag, maka diketahui IPO sebesar 3,9-3,5. Dengan data IPO dan IPt, dapat ditentukan grafik nomogram yang akan digunakan. Selanjutnya dengan data DDT dan LER<sub>20</sub>, ditarik garis pada grafik nomogram sehingga didapatkan nilai ITP sebesar 10,4. Lalu sekali lagi ditarik garis berdasarkan ITP dan FR, didapatkan nilai ITP<sub>20</sub> sebesar 11,5.

Selanjutnya dilakukan perencanaan tebal lapisan. Koefisien lapisan permukaan (a1) digunakan sebesar 0,35 dikarenakan jenis perkerasan Lasbutag. Koefisien lapisan permukaan pondasi (a2) digunakan sebesar 0,14 dikarenakan jenis pondasi batu pecah kelas A. Dan koefisien lapisan pondasi bawah (a3) digunakan sebesar 0,13 dikarenakan jenis pondasi bawah adalah tanah kepasiran/ sirtu. Berdasarkan tabel Batas-batas Minimum Tebal Lapisan Perkerasan, dengan ITP 11,5 didapatkan tebal batu pecah (D2) adalah 20 cm dan lapis pondasi bawah (D3) digunakan tebal minimum yaitu 10 cm. Berdasarkan data tersebut, dapat dicari nilai Tebal Lasbutag menggunakan rumus berikut:

$$ITP = a1.D1 + a2.D2 + a3.D3$$

$$11,5 = 0,35.D1 + 0,14.20 + 0,13.10$$

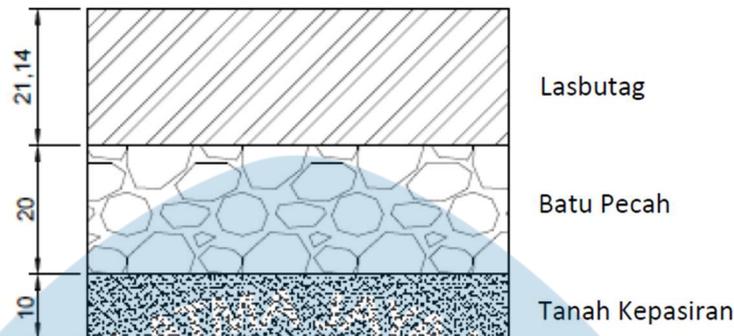
$$D1 = 21,14 \text{ cm}$$

Didapatkan susunan perkerasan :

Tebal Lasbutag = 21,14 cm

Tebal batu pecah = 20 cm

Tebal tanah kepasiran = 10 cm



Gambar 2.2 Susunan Lapisan Perkerasan

#### 2.4. Survey Kecepatan Sesaat Kendaraan

Survey dilakukan oleh 3 surveyor di Jalan Palagan pada hari pukul 16:30 – 17:30. Pada Survey Kecepatan kendaraan sesaat (spot speed) dilakukan dengan menganalisis kecepatan rata-rata kendaraan pada Jalan Palagan, Sleman, Yogyakarta. Yang kemudian dibandingkan dengan batas kecepatan yang direncanakan untuk jalan Palagan, yang merupakan jalan tipe lokal primer.

Survey ini dilakukan dengan mengamati kendaraan yang melewati 2 titik yang berjarak 50 meter. Surveyor pertama akan memberikan tanda/isyarat pada saat kendaraan melewati titik 1, dan surveyor kedua dengan menggunakan stopwatch akan menghitung waktu yang ditempuh kendaraan untuk mencapai titik 2. Lalu data tersebut akan dicatat hingga terdapat total 10 mobil dan 10 motor yang dihitung kecepatan sesaatnya.

Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan rata-rata kecepatan = 46,975 km/jam yang sudah diatas batas kecepatan yang direncanakan untuk jalan lokal primer. Dimana Jalan lokal primer dirancang berdasarkan kecepatan rencana paling rendah yaitu 20 km/jam.

#### 2.5. Survey Parkir On Road

Survey ini dilakukan untuk menentukan besar kapasitas parkir , indeks parkir, rata-rata turnover, dan durasi parkir rata-rata jalan Urip Sumoharjo akibat on-street

parking. Parkir yang ditinjau sepanjang 69 meter yang kemudian dibagi menjadi 3 area yang masing-masing diamati oleh 1 surveyor.

Survey dilakukan pada saat jam puncak yaitu jam 14.30 – 17-15 yang dibreakdown menjadi 12 pencatatan yang masing-masing selama 15 menit. Pencatatan pertama dilakukan pada pukul 14.30, dengan mencatat plat nomor kendaraan yang parkir.. Lalu pada pukul 14.45, dilakukan pencatatan kembali untuk mengetahui kendaraan-kendaraan yang masih terparkir, sudah tidak terparkir, dan kendaraan yang baru saja terparkir. Pencatatan ini dilakukan untuk setiap sesinya pada masing-masing area yang ditinjau.

Selanjutnya dapat dimulai perhitungan dari hasil survey. Perhitungan yang pertama adalah kapasitas parkir yang merupakan jumlah kendaraan maksimum yang dapat dilayani oleh suatu lahan parkir selama waktu pelayanan. Berdasarkan perhitungan didapatkan kapasitas parkir on road Urip Sumoharjo sebesar 92 motor. Sedangkan jumlah kendaraan yang parkir pada jam puncak, yaitu jam 15.15-15.30 adalah sebanyak 87 motor.

Berdasarkan data tersebut dapat dihitung indeks parkir pada jam puncak yang didapatkan melalui perbandingan jumlah kendaraan yang parkir pada jam puncak dengan kapasitas parkir, sebesar 0,95. Selain itu, juga dapat dihitung indeks parkir rata-rata melalui perbandingan rata-rata jumlah kendaraan yang parkir pada tiap sesi dengan kapasitas parkir, sebesar 0,68.

Perhitungan selanjutnya adalah menentukan perputaran parkir atau turn over yang didapatkan dengan membandingkan total volume kendaraan yang parkir dengan kapasitas parkir, yang didapatkan sebesar 2,99 kendaraan selama 3 jam. Perhitungan yang terakhir adalah penentuan rata-rata waktu lama parkir yang didapatkan dengan membandingkan total waktu masing-masing kendaraan diparkir dengan jumlah kendaraan yang diparkir. Didapatkan hasil dari perhitungan rata-rata waktu lama parkir sebesar 40 menit 18,5 detik selama waktu tinjauan 3 jam.

## **2.6. Survey Parkir Off Road**

Survey parkir offroad ini meninjau area parkir di Gedung Thomas Aquinas Universitas Atma Jaya Yogyakarta pada hari Sabtu, 9 Maret 2019 pukul 06:30 – 10:30. Tujuan dari survey ini adalah mengidentifikasi karakteristik parkir yang dapat dimaksudkan sebagai sifat-sifat dasar yang memberikan penilaian pelayanan parkir

dan permasalahan parkir yang terjadi pada lokasi studi. Berdasarkan karakteristik parkir, akan dapat diketahui kondisi perpakiran yang terjadi pada lokasi studi seperti mencakup : volume parkir, akumulasi parkir, lama waktu parkir, angka pergantian parkir, kapasitas parkir, penyediaan ruang parkir, hingga indeks parkir.

Jenis kendaraan yang diamati adalah kendaraan bermotor yang memasuki pelataran parkir di wilayah parkir offroad di Gedung Thomas Aquinas. Survey dilakukan dengan mencatat plat nomor dan waktu kendaraan tersebut keluar atau memasuki area parkir. Dengan asumsi, kendaraan sudah terparkir sebelum pukul 6.30, dianggap masuk ke pelataran parkir pada waktu dimulainya survey yaitu pukul 6.30.

## **2.7. Survey Zona Selamat Sekolah**

Survey Zona Selamat Sekolah (ZoSS) dilakukan untuk menganalisis apakah pengguna jalan telah memanfaatkan Zona Selamat Sekolah dengan baik. Pengambilan data dilakukan ZoSS SMPN 9 Yogyakarta Jl. Ngeksigondo No. 30, Kotagede, Yogyakarta yang termasuk dalam kelas jalan arteri sekunder. Pengambilan data dilakukan oleh 6 surveyor pada jam masuk dan keluar sekolah yaitu pukul 06:00 - 08:00 dan 11:00 - 13:00. Terdapat beberapa survey yang dilakukan, yaitu :

### **2.7.1. Survey Perilaku Penyeberang Jalan (khusus siswa sekolah)**

Survey ini dilakukan untuk menganalisis apakah perilaku penyebrangan pejalan kaki khususnya siswa sudah memenuhi kategori “aman”. Siswa yang ditinjau setidaknya berjumlah 1/10 dari keseluruhan siswa yang terdapat pada sekolah tersebut yang berjumlah 400 siswa. Lebar jalan yang ditinjau selebar 8 meter, dan jumlah siswa yang ditinjau berjumlah 54 siswa.

Survey dilakukan dengan memberi skor kepada setiap siswa yang telah melakukan cara penyebrangan yang pantas, yaitu tengok kanan dan kiri sebanyak 2 kali, cara menyebrang, fasilitas yang digunakan, dan status penyebrang. Berdasarkan perhitungan statistic Uji Normal diperoleh Zhitung sebesar -5,42 sedangkan Ztabel sebesar 1,645. Dikarenakan  $Z_{hit} < Z_{tabel}$  dapat disimpulkan bahwa perilaku pejalan kaki di sekolah tersebut ”belum selamat” dengan tingkat kesalahan 5%

### **2.7.2. Survey Volume Pejalan Kaki Menyusuri**

Survey terhadap volume pejalan kaki yang menyusuri trotoar dengan lebar 1 meter dilakukan pada hari Kamis, 23 Mei 2019. Berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa terdapat aktifitas pejalan kaki yang menyusuri trotoar sangat besar pada peak hour sekolah yaitu waktu masuk (06.00 s.d. 08.00) dan keluar (10.30 s.d 12.30) sekolah. Namun dikarenakan penjalan kaki menyusuri pada trotoar yang tersedia, sehingga resiko terjadinya kecelakaan hampir tidak ada kecuali jika kendaraan keluar dari jalan dan membentur trotoar. Berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa volume pejalan kaki menyusuri trotoar pada jam masuk sekolah (06.00 s.d 08.00) adalah 77 orang dan pada jam keluar sekolah (10.30 s.d 12.30) sebanyak 75 orang.

### **2.7.3. Survey Kecepatan Sesaat**

Pelaksanaan di lapangan, survey kecepatan sesaat ini sama seperti survey kecepatan sesaat yang dilakukan pada Jl. Palagan. Peninjauan dilakukan selama 30 menit, waktunya dapat dipilih sebelum jam masuk atau saat jam bubar sekolah. Berdasarkan hasil survey, didapatkan rata-rata kecepatan sebesar 30,07 km/jam yang masih berada pada kecepatan yang direncanakan untuk jalan arteri sekunder. Analisis kecepatan kendaraan dilakukan dengan menggunakan Statistik Uji Z dengan  $Z_{hit} < Z_{tabel}$  yang berarti kecepatan masih berada dibawah batas aturan kecepatan kendaraan untuk ZoSS, sehingga pejalan kaki di sekolah tersebut termasuk kategori "selamat" dengan tingkat kesalahan 5%

### **2.7.4. Survey Volume Kendaraan dan Kapasitas Jalan**

Rumus yang digunakan untuk menentukan besarnya Kapasitas dan Pelayanan Jalan berdasarkan MKJI 1997. Jalan yang ditinjau termasuk dalam kelas jalan arteri sekunder selebar 8 meter dan tipe jalannya berupa 4 jalur 2 arah dengan pembatas. Langkah selanjutnya dilakukan dengan cara yang sama dengan survey volume kendaraan yang dilakukan di Jl. Palagan.

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, didapatkan kapasitas jalan (C) sebesar 1555,686 smp/jam. Berikutnya dapat dilanjutkan dengan menghitung

rasio volume per kapasitas ( $V/C$ ) dan Tingkat Pelayanan (LoS) ruas Jalan Ngeksigondo pada tiap arah dan tiap peak hour (masuk dan keluar sekolah). Pada peak hour masuk sekolah (06.00 s.d 08.00), didapatkan tingkat pelayanan B untuk arah Timur Barat, dan tingkat pelayanan A untuk Barat Timur. Sedangkan pada peak hour keluar sekolah (10.30 s.d 12.30) terjadi kebalikkannya, yaitu tingkat pelayanan A untuk arah Timur Barat, dan tingkat pelayanan B untuk Barat Timur.

#### **2.7.5. Survey Tundaan/Delay**

Survey ini dilakukan untuk mengetahui derajat kejenuhan ( $D_s$ ) terhadap kemacetan yang terjadi, akibat pemakaian badan jalan, trotoar sebagai aktivitas pemberhentian di lokasi kawasan Jalan Ngeksigondo terhadap kinerja ruas jalan tersebut berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997). Untuk jalan tak-terbagi, analisa dilakukan pada kedua arah lalu-lintas. Untuk jalan terbagi, analisa dilakukan terpisah pada masing-masing arah lalu-lintas, seolah-olah masing-masing arah merupakan jalan satu arah yang terpisah. (MKJI 1997 : 5 – 56)

Dikarenakan, Jalan Ngeksigondo merupakan jalan terbagi, maka analisa dilakukan secara terpisah pada masing-masing arah lalu lintas dengan dihitung derajat kejenuhannya ( $DS$ ). Derajat kejenuhan didapatkan melalui perbandingan antara arus total ( $Q$ ) dan kapasitas jalan ( $C$ ). Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh kesimpulan tundaan rata-rata pada waktu siang hari cenderung lebih lama dengan waktu 36,36 dibandingkan pada waktu pagi hari yaitu 9,73 detik, dikarenakan waktu yang diperlukan pengendara untuk menunggu siswa yang dijemput. Hasil analisis pada ZoSS pada pagi hari dan siang hari untuk masing-masing arah menunjukkan nilai derajat kejenuhan ( $DS$ ) masih dibawah nilai yang diisyaratkan dalam MKJI 1997 yaitu sebesar 0,75 hal ini berarti, jalan tersebut mempunyai kinerja lalu lintas yang cukup baik.