

ANALISIS KINERJA SIMPANG BERSINYAL DEMAK IJO DI KOTA YOGYAKARTA

Achmad Taufik

Program Studi Teknik Sipil,
Fakultas Teknik Sipil,
Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda
Achmad.taufik18@gmail.com

ABSTRAK

Kota Yogyakarta sebagai kota budaya, pariwisata dan pendidikan mempunyai banyak aktivitas kendaraan yang ramai lalu lalang baik dari kalangan wisatawan dan pelajar yang berasal dari dalam maupun luar Kota Yogyakarta. Didaerah Sleman terdapat simpang Demak Ijo, Disimpang ini terutama ruas jalan Godean terjadi kepadatan yang signifikan terutama saat jam-jam sibuk yaitu pada pagi hari dan sore hari, sehingga perlu adanya upaya untuk menganalisis ulang kinerja simpang tersebut berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Jenis penelitian deskriptif adalah jenis penelitian yang berusaha menuturkan pemecahan masalah berdasarkan data-data yang tersedia. Tahap awal penelitian adalah dengan melakukan survei geometrik, lingkungan dan volume lalu lintas simpang. Data geometrik didapat dengan cara mengukur langsung dilapangan, data lingkungan didapat dengan mengamati keadaan dilapangan dan data volume lalu lintas. Setelah data-data tersebut diperoleh, dilakukan analisis data yang berpedoman pada MKJI 1997 untuk mendapatkan kinerja dari Simpang Bersinyal Jalan Lingkar Barat-Jalan Godean.

Hasil analisis menunjukkan kinerja Simpang Bersinyal Jalan Lingkar Barat-Jalan Godean pada kondisi eksisting tidak sesuai dengan kriteria MKJI 1997, dengan derajat kejenuhan tertinggi sebesar 1,529, kapasitas rata-rata sebesar 819 smp/jam dan tundaan simpang rata-rata sebesar 298 det/smp.

Kata Kunci : Volume Lalu Lintas, Derajat kejenuhan, Kapasitas, Tundaan dan Antrian

ABSTRACT

Yogyakarta is a city of culture, tourism and education in which many of vehicles activity conducted by tourists and students who are from within and outside the city. The intersections of Sleman area are Demak Ijo, mainly Godean intersections which has significant density on rush hour of morning and afternoon, therefore, it need to re-analyze the performance of intersection based on Manual of Streets Capacity in Indonesia (MKJI) 1997 .

This research used descriptive method. The descriptive research tells us try solving the problem based on the available data. The first stage of the research is to conduct a survey of geometric, environmental and intersections traffic volume. The geometric data was obtained by measuring directly to the site, and the environmental data obtained by field observation and traffic volume data obtained by recording the traffic flow using a handycam. After the data were obtained, it performed the data analysis based on MKJI 1997 to get the interchange performance of Western Ring Road- Godean street.

The results showed that interchange performance of Western Ring Road -Godean Street on existing conditions was not in accordance with the MKJI 1997 criteria by highest degree of saturation 1.529, average capacity 819 smp/h and average intersection delay 298 sec/smp.

Keywords: Traffic volume, degree of saturation, Capacity, Delay and Queue

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Transportasi memiliki peran penting dalam memajukan perkembangan dan pertumbuhan infrastruktur suatu daerah maupun wilayah. Peran penting transportasi tidak dapat dipisahkan mengingat besarnya kebutuhan manusia yang semakin meningkat dan pertumbuhan jumlah populasi manusia yang bertambah tiap tahunnya.

Indonesia termasuk negara berkembang, dimana mayoritas penduduknya masih banyak menggunakan moda transportasi darat dalam beraktivitas. Namun, efek yang ditimbulkan dari banyaknya penggunaan kendaraan bermotor dalam hal ini adalah kendaraan pribadi, maka timbul kemacetan di berbagai ruas jalan. Dalam rentang perubahan zaman, di beberapa negara maju menunjukkan bahwa dari pengalaman mereka, langkah maupun solusi yang ditawarkan yaitu dengan pengelolaan rekayasa lalu lintasnya.

Yogyakarta adalah salah satu kota di Pulau Jawa yang merupakan ibukota dan pusat pemerintahan Daerah Istimewa Yogyakarta. Kebijakan dan ketertiban selalu diupayakan oleh Pemerintah Kota Yogyakarta agar keterpaduan antarmoda berjalan dengan baik. Yogyakarta sebagai kota budaya, pariwisata dan pendidikan di mana banyak aktivitas kendaraan yang ramai lalu lalang baik dari kalangan wisatawan dan pelajar yang berasal dari dalam maupun luar Yogyakarta, di mana aktifitas kendaraan yang terjadi sudah melebihi kapasitas jalan yang ada sehingga kemacetan pun tidak terhindarkan. Ini menjadi tanggung jawab serta peran penting seorang *engineer* untuk membuat strategi manajemen lalu lintas yang berintegrasi.

Didaerah Sleman ini, terutama di Persimpangan Demak Ijo, pada pertemuan antara jalan provinsi (Jalan *Ring Road* Barat) dengan Jalan Kabupaten (Jalan Godean) terjadi kepadatan yang signifikan, berlangsungnya saat jam-jam sibuk, pada saat pagi hari dan sore hari. Kepadatan terjadi terutama sepanjang Jalan Godean, oleh karena

itu perlu adanya upaya untuk menganalisis ulang kinerja simpang tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah adalah, bagaimana kinerja eksisting simpang simpang bersinyal Jalan *Ring Road* Barat-Jalan Godean?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian pada simpang Demak Ijo ini adalah untuk mengetahui kinerja simpang bersinyal Jalan *Ring Road* Barat-Jalan Godean, pada kondisi eksisting.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Memperkaya khasanah tentang teori yang sudah ada dalam buku Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.
2. Sebagai bahan masukan dan pertimbangan bagi instansi-instansi pemerintahan terkait, dalam upaya mengoptimalkan pengoperasian simpang bersinyal Jalan *Ring Road* Barat-Jalan Godean.

1.5. Batasan Penelitian

Penelitian ini mengacu pada batasan penelitian sebagai berikut:

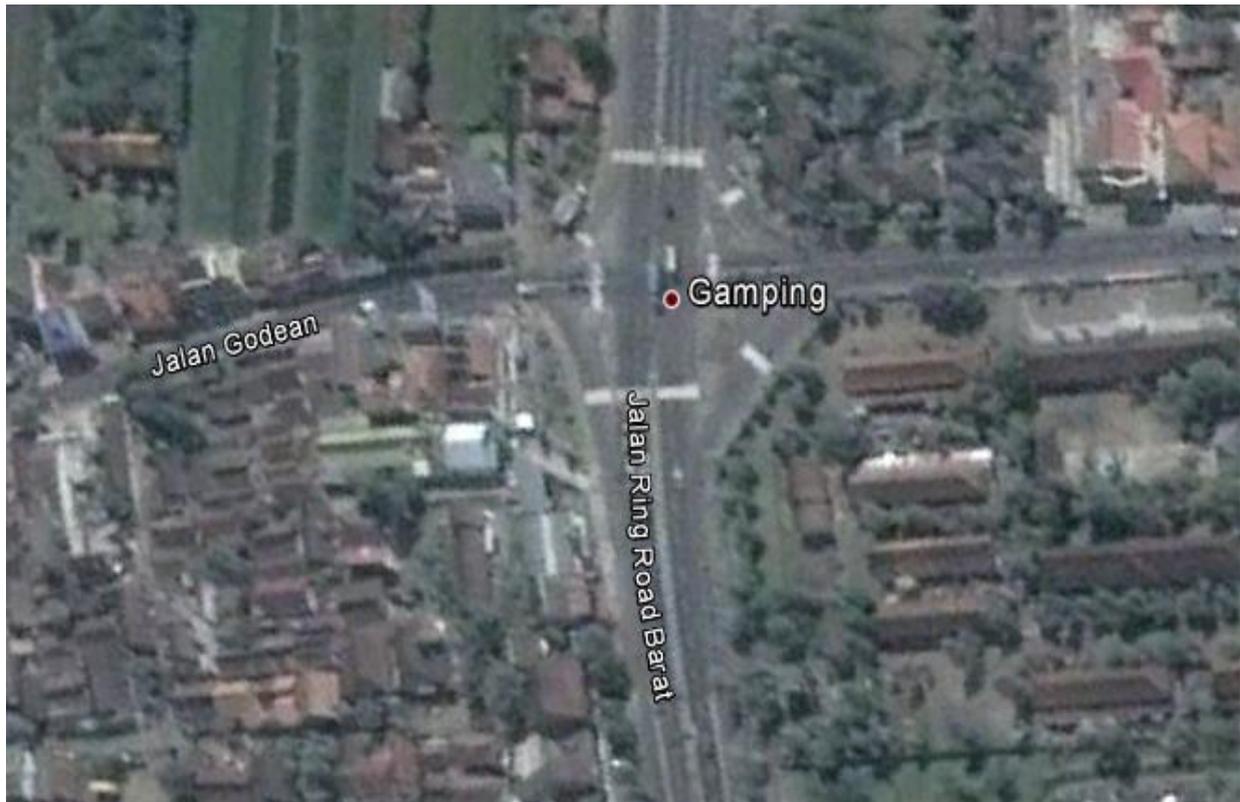
1. Lokasi penelitian di Jalan *Ring Road* Barat pada simpang bersinyal Jalan *Ring Road* Barat-Jalan Godean.
2. Penelitian dilakukan saat jam sibuk selama 2 (dua) hari, yaitu pada hari Senin dan Selasa. Waktu pengambilan data adalah sebagai berikut:
 - a. Pagi : pukul 06.30-08.30 WIB
 - b. Sore : pukul 15.30-17.30 WIB
3. Analisis kinerja eksisting simpang berpedoman pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.
4. Penelitian dilakukan pada kendaraan ringan, sedang, berat, dan sepeda motor. Kendaraan tak bermotor dianggap sebagai hambatan samping.

5. Penelitian dilaksanakan hanya pada saat cuaca cerah.

dengan Jalan Godean. Lokasi penelitian seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 1.1** dibawah ini.

1.6. LOKASI PENELITIAN

Lokasi penelitian merupakan simpang pertemuan antara Jalan Ring Road Barat



Gambar 1.1 Denah Lokasi Penelitian
(Sumber: www.GoogleEarth.com, 2012)

2. STUDI PUSTAKA

2.1. Simpang Jalan

Simpang jalan merupakan simpul transportasi yang terbentuk dari beberapa pendekatan, di mana arus kendaraan dari berbagai pendekatan tersebut bertemu dan memencar meninggalkan simpang. Pada sistem transportasi dikenal tiga macam pertemuan jalan, yaitu pertemuan sebidang (*at grade intersection*), pertemuan tidak sebidang (*interchange*) dan persilangan jalan (*grade separation without ramps*) (Hobbs, 1995).

Khisti dan Lall (2005) menerangkan bahwa tujuan dari pembuatan simpang 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:

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

Hobbs (1995) juga menerangkan bahwa pada pertemuan jalan yang terdapat semua gerakan membelok, maka jumlah simpang jalan tidak boleh lebih dari 4 buah, demi kesederhanaan dalam perencanaan dan pengoperasian. Hal ini untuk membatasi jumlah titik konflik dan membantu pengemudi untuk mengamati keadaan. Aliran lalu lintas prioritas dapat dirancang dengan tanda berhenti (STOP), memberikan jalan (*Give way*), mengalah (*Yield*) atau jalan pelan-pelan dan seluruh gerakan penyilangan langsung yang tak terlindungi sebaiknya mengambil tempat pada, atau di

dekat, sudut di sebelah kanan arus yang diseberangi.

2.2. Simpang Bersinyal

Salah satu metode yang digunakan untuk mengatur arus lalu lintas di persimpangan adalah dengan menggunakan lampu lalu lintas. Lampu lalu lintas adalah sebuah alat elektrik (dengan sistem pengatur waktu) yang memberikan hak jalan pada satu arus lalu lintas atau lebih sehingga aliran lalu lintas ini bisa melewati persimpangan dengan aman dan efisien (Khisti dan Lall, 2005).

Dirjen Bina Marga (1997) menerangkan, pada umumnya sinyal lalu lintas dipergunakan untuk satu atau lebih dari alasan berikut :

1. Untuk menghindari kemacetan simpang akibat adanya konflik arus lalu-lintas, sehingga terjamin bahwa suatu kapasitas tertentu dapat dipertahankan, bahkan selama kondisi lalu-lintas puncak,
2. Untuk memberi kesempatan kepada kendaraan dan/atau pejalan kaki dari jalan simpang (kecil) untuk /memotong jalan utama,
3. Untuk mengurangi jumlah kecelakaan lalu-lintas akibat tabrakan kendaraan-kendaraan dari arah yang bertentangan.

2.2.1. Sinyal Lampu Lalu Lintas

Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), ada beberapa hal yang berhubungan dengan sinyal lampu lalu lintas, antara lain:

1. Waktu Hijau (g)
Waktu hijau merupakan waktu nyala sinyal hijau dalam suatu pendekatan (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997). Pada Gambar 2.1 di bawah, daerah di bawah kurva menunjukkan jumlah kendaraan yang melewati garis henti (*stop line*) selama waktu hijau.
2. Waktu Merah Semua (*All-Red*)
Waktu merah semua adalah waktu dimana sinyal merah menyala bersamaan dalam pendekatan-pendekatan yang dilayani oleh 2 (dua) fase sinyal berurutan (Direktorat

Jenderal Bina Marga,1997). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.1 di bawah.

3. Waktu Kuning (*Amber*)
Waktu kuning (*amber*) merupakan waktu dimana lampu kuning dinyalakan setelah lampu hijau dinyalakan dalam sebuah pendekat (Direktorat Jenderal Bina Marga,1997). Waktu kuning dimaksudkan untuk memperingatkan bahwa fase akan segera berakhir, dan agar kendaraan yang akan menyeberang dapat memperhitungkan serta mengambil sikap untuk terus berjalan atau berhenti (lihat Gambar 2.1).
4. Waktu Antar Hijau (IG)
Waktu antar hijau adalah waktu antara matinya lampu hijau pada suatu fase sampai dengan nyalanya lampu hijau pada fase berikutnya. Hal ini bertujuan untuk memberi kesempatan agar jalan terbebas dari konflik. Pada periode ini terdiri dari periode kuning dan merah semua antara dua fase sinyal yang berurutan (Direktorat Jenderal Bina Marga,1997).
5. Waktu Siklus (c)
Waktu siklus merupakan waktu yang dipakai untuk putaran warna lengkap secara berurutan dengan urutan yang lengkap dari seluruh indikasi sinyal dalam sistem sinyal. Dengan kata lain waktu siklus merupakan jumlah waktu hijau, waktu kuning, dan waktu merah semua.
6. Waktu Hilang (LTI)
Waktu hilang (*lost time*) adalah waktu yang diperoleh dari jumlah total waktu antar hijau pada seluruh fase dalam satu siklus.
7. Waktu Kehilangan Awal
Waktu kehilangan awal (*starting lost*) merupakan bagian awal nyala sinyal waktu hijau, dimana selama beberapa detik aliran kendaraan yang lewat belum menunjukkan adanya aliran kendaraan yang tetap.
8. Waktu Tambahan Akhir
Waktu tambahan akhir adalah periode waktu tambahan karena beberapa pengendara mempercepat laju

kendaraannya agar dapat melewati simpang jalan pada akhir nyala lampu hijau.

2.3. Arus Lalu Lintas

Menurut Dirjen Bina Marga (1997), arus-lalu lintas adalah jumlah unsur arus lalu-lintas yang melewati titik tak terganggu di hulu, pendekat persatuan waktu. Sebagai contoh, kebutuhan lalu lintas kend/jam atau smp/jam. Hobbs (1995), juga menerangkan pengertian arus lalu-lintas adalah jumlah kendaraan yang terdapat dalam ruang yang diukur dalam satu interval waktu tertentu. Arus lalu lintas tersebut kemudian diubah menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan mengalikan jumlah unsur lalu lintas dengan faktor konversi ekivalensi mobil penumpang (emp). Untuk mengetahui angka ekivalensi mobil penumpang pada simpang bersinyal, dapat dilihat pada **Tabel 2.1**.

Tabel 2.1 Nilai Ekivalensi Mobil Penumpang (emp) untuk Simpang Bersinyal

Jenis kendaraan	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: Direktorat Jenderal Bina Marga (1997)

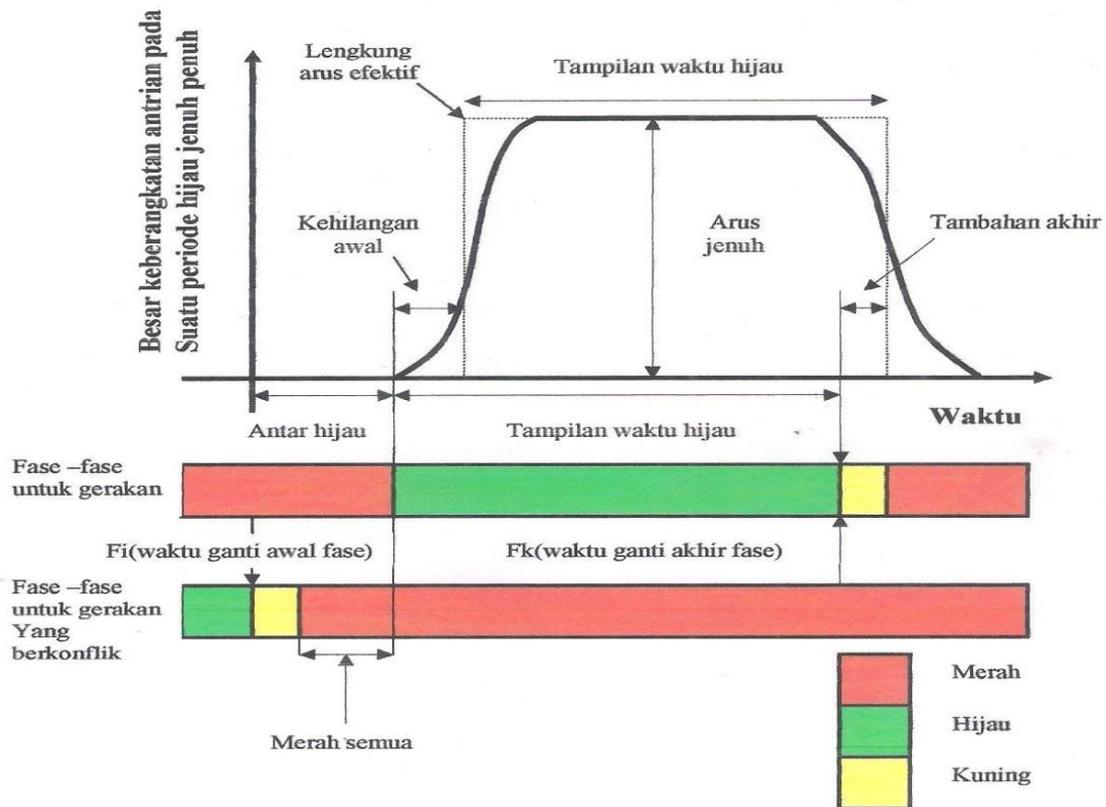
2.3.1. Arus Jenuh

Arus jenuh merupakan besarnya keberangkatan antrian di dalam suatu pendekat selama kondisi yang ditentukan (Direktorat Jenderal Bina Marga,1997). Permulaan arus berangkat menyebabkan terjadinya apa yang disebut sebagai "kehilangan awal" dari waktu hijau efektif, arus berangkat setelah akhir waktu hijau 15 menyebabkan suatu "tambahan akhir" dari waktu hijau efektif. Jadi besarnya waktu hijau efektif, yaitu lamanya waktu hijau dimana arus berangkat terjadi dengan besaran tetap sebesar S, dapat kemudian dihitung sebagai :

Waktu hijau efektif = Tampilan waktu hijau – Kehilangan awal + Tambahan akhir. Gambar

model dasar untuk arus jenuh dapat dilihat pada

Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Model Dasar untuk Arus Jenuh
(Sumber: Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

2.4. Unsur Lalu Lintas

Unsur lalu lintas adalah semua benda atau makhluk berupa hewan, manusia, dan kendaraan baik yang bermotor maupun yang tidak bermotor sebagai bagian dari lalu lintas (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997).

Menurut Direktorat Jenderal Bina Marga (1997), jenis kendaraan yang menjadi unsur-unsur lalu lintas dibedakan menjadi:

1. Kendaraan ringan (*light vehicle*), yaitu kendaraan bermotor dengan menggunakan 2 (dua) as dan beroda 4 (empat). Jarak antar as yaitu 2-3 meter. Yang termasuk jenis kendaraan ringan adalah mobil penumpang, oplet, mikrobis, *pick-up*, dan truk kecil.
2. Kendaraan berat (*heavy vehicle*), yaitu kendaraan bermotor yang memiliki lebih

dari 4 (empat) roda. Contoh dari kendaraan berat yaitu bis, truk 2 as, truk 3 as, dan truk kombinasi.

3. Sepeda motor (*motorcycle*), yaitu kendaraan bermotor dengan 2 atau 3 roda, yang meliputi sepeda motor dan kendaraan roda 3 (tiga) yang sesuai dengan sistem klasifikasi Bina Marga.
4. Kendaraan tak bermotor (*unmotorized*), yaitu kendaraan dengan roda yang digerakkan oleh manusia atau hewan. Dalam perhitungan Direktorat Jenderal Bina Marga 1997, kendaraan tak bermotor tidak dianggap sebagai bagian dari arus lalu lintas, tetapi sebagai unsur hambatan samping.

2.5. Kapasitas Lalu Lintas

Khisty dan Lall (2005), menerangkan bahwa kapasitas adalah jumlah maksimum kendaraan yang diperkirakan akan melintasi suatu jalan tertentu atau bagian jalan tertentu dalam satu arah selama periode waktu tertentu pada kondisi tertentu.

2.6. Derajat Kejenuhan (DS)

Alamsyah (2008), menjelaskan bahwa derajat kejenuhan adalah perbandingan dari volume (nilai arus) lalu lintas terhadap kapasitasnya. Ini merupakan gambaran apakah suatu ruas jalan mempunyai masalah atau tidak, berdasarkan asumsi jika ruas jalan makin dekat dengan kapasitasnya kemudahan bergerak menjadi semakin terbatas.

2.7. Tundaan

Menurut Munawar (2004), dalam daftar notasi-notasi umum di bukunya menjelaskan bahwa tundaan adalah waktu tempuh tambahan untuk melewati simpang bila dibandingkan dengan situasi tanpa simpang.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan kegiatan yang komprehensif, yaitu perpaduan jenis penelitian, *sampling*, pengumpulan dan analisis data, serta penulisan ilmiah. Metodologi penelitian memuat jenis penelitian yang digunakan, cara pengambilan sampel (*sampling*), cara mengumpulkan data, dan cara analisis data.

3.1. Cara Pengambilan Sampel

Cara pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan secara *nonprobability sampling* (tidak acak) dan menggunakan teknik *purposive sampling*. Hal ini dilakukan karena keterbatasan waktu, biaya, dan tenaga. Oleh karena itu peneliti menentukan sendiri sampel yang diambil karena ada pertimbangan tertentu. Jadi sampel diambil tidak secara acak, tapi ditentukan sendiri oleh peneliti. Maka dari itu, simpulan dari penelitian hanya dapat diberlakukan dari sampel yang diambil.

Peneliti melakukan pengambilan sampel pada pagi, dan sore hari. Hal ini dikarenakan pada waktu-waktu tersebut diperkirakan banyak aktifitas yang berlangsung pada simpang yang akan ditinjau.

3.2. Cara Mengumpulkan Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Data primer, yaitu data yang diperoleh langsung dari sumber data, yaitu dengan cara observasi atau pengamatan langsung di lokasi penelitian. Langkah yang dilakukan yaitu dengan pengamatan kondisi lalu lintas dan pengamatan pada jam-jam sibuk, perekaman kondisi lalu lintas saat jam sibuk pada simpang bersinyal, dan pengklasifikasian data dengan melakukan pemutaran hasil rekaman yang dilakukan di lapangan.
2. Data sekunder, yaitu data yang tidak diperoleh langsung dari sumber data. Data sekunder diperoleh dari instansi-instansi terkait yang berhubungan dengan pengamatan yang dilakukan. Data sekunder ini berfungsi sebagai pendukung dari data primer.

3.2.1. Peralatan Penelitian

Peralatan yang perlu dipersiapkan untuk pengumpulan data lapangan meliputi:

1. Alat tulis.
2. Formulir survei, digunakan untuk pencatatan arus lalu lintas.
3. *Handy Cam*, digunakan untuk merekam arus lalu lintas.
4. *Hand Tally Counter*, digunakan untuk menghitung jumlah kendaraan.
5. Arloji, digunakan untuk menghitung kapan dimulai dan mengakhiri penelitian.
6. *Roll meter*, digunakan untuk mengukur data geometri jalan.

Serta peralatan penunjang lainnya yang diperlukan dalam penelitian.

3.2.2. Pelaksanaan Survei

Dalam pengambilan data penelitian, peneliti melakukan pengambilan data dengan dua tahap, yaitu:

1. Lapangan

a. Survei Arus Lalu Lintas

Survei arus lalu lintas pada simpang bersinyal dilakukan menggunakan *handy cam* dengan durasi rekaman selama dua jam, baik pagi, maupun sore hari. Pada pagi hari dilakukan mulai pukul 06.30-08.30 WIB, dan untuk sore hari dilakukan pada pukul 15.30-17.30 WIB..

b. Geometri Simpang

Hal yang perlu diketahui dan diukur dari geometri simpang, diantaranya dimensi setiap lengan simpang, lebar pendekat, lebar lajur belok kiri, lebar lajur belok kanan, dan dimensi lebar masuk dan lebar keluar pendekat. Menentukan jumlah lajur dan arah, menentukan kode pendekat (Utara, Selatan, Timur, Barat), menentukan tipe simpang, dan menentukan ada tidaknya median jalan.

c. Hambatan Samping

Pengamatan terhadap hambatan samping dilakukan untuk mengetahui kriteria dari semua pergerakan kendaraan dari arah pendekat baik bagi kendaraan yang keluar maupun kendaraan yang masuk halaman. Kategori hambatan samping meliputi pejalan kaki (*pedestrian*), kendaraan parkir atau berhenti (*parking and stopping vehicle*), kendaraan tak bermotor, kendaraan yang keluar atau masuk dari/ke sisi jalan (*entry and exit vehicle*), dan kendaraan yang bergerak lambat (*slow moving vehicle*).

d. Pengamatan Sinyal Lalu Lintas

Tahap ini dilakukan dengan mencatat lamanya waktu menyala tiap-tiap sinyal (hijau, kuning, merah) pada masing-masing pendekat, serta menentukan fase sinyal.

2. Laboratorium

Laboratorium merupakan tempat dimana hasil dari rekaman pengamatan di lapangan diputar kembali, kemudian dilakukan proses pengklasifikasian kendaraan dan perhitungan jumlah kendaraan sesuai dengan tipenya masing-masing. Dari hasil pemutaran rekaman tersebut, diperoleh data arus lalu lintas, volume lalu lintas, jenis kendaraan yang melintas di simpang tersebut.

3.2.3. Waktu Pelaksanaan Survei

Pengamatan arus lalu lintas dilaksanakan saat jam sibuk, yaitu saat terbentuk antrian yang panjang dan akhirnya menimbulkan tundaan yang mengakibatkan kemacetan. Berikut ini adalah waktu yang ditetapkan untuk melaksanakan pengamatan:

1. Siang, pukul 06.30-08.30 WIB
2. Sore, pukul 15.30-17.30 WIB

Penelitian dilakukan pada hari Senin dan Selasa. Penelitian ini dilakukan selama dua jam yang dibagi menjadi beberapa interval waktu, yaitu setiap 15 (lima belas) menit yang digunakan untuk menentukan Jam Puncak pada saat melaksanakan pengamatan.

3.3. Cara Analisis Data

Data yang telah diperoleh dari hasil pengamatan di lapangan dianalisis berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 untuk mengetahui kinerja dari simpang bersinyal yang diteliti. Hasil dari analisis kinerja simpang tersebut akan menghasilkan nilai kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, dan panjang antrian.

3.4. Bagan Alir Metodolgi Penelitian

Bagan alir penelitian dapat dilihat pada **Gambar 3.1** di bawah ini:



Gambar 3.1 Bagan Alir Metodologi Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengumpulan Data

Tahap awal dalam analisis adalah pengumpulan data, berupa data primer dan data sekunder.

Data primer yang didapat berdasarkan hasil survey yang dilakukan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

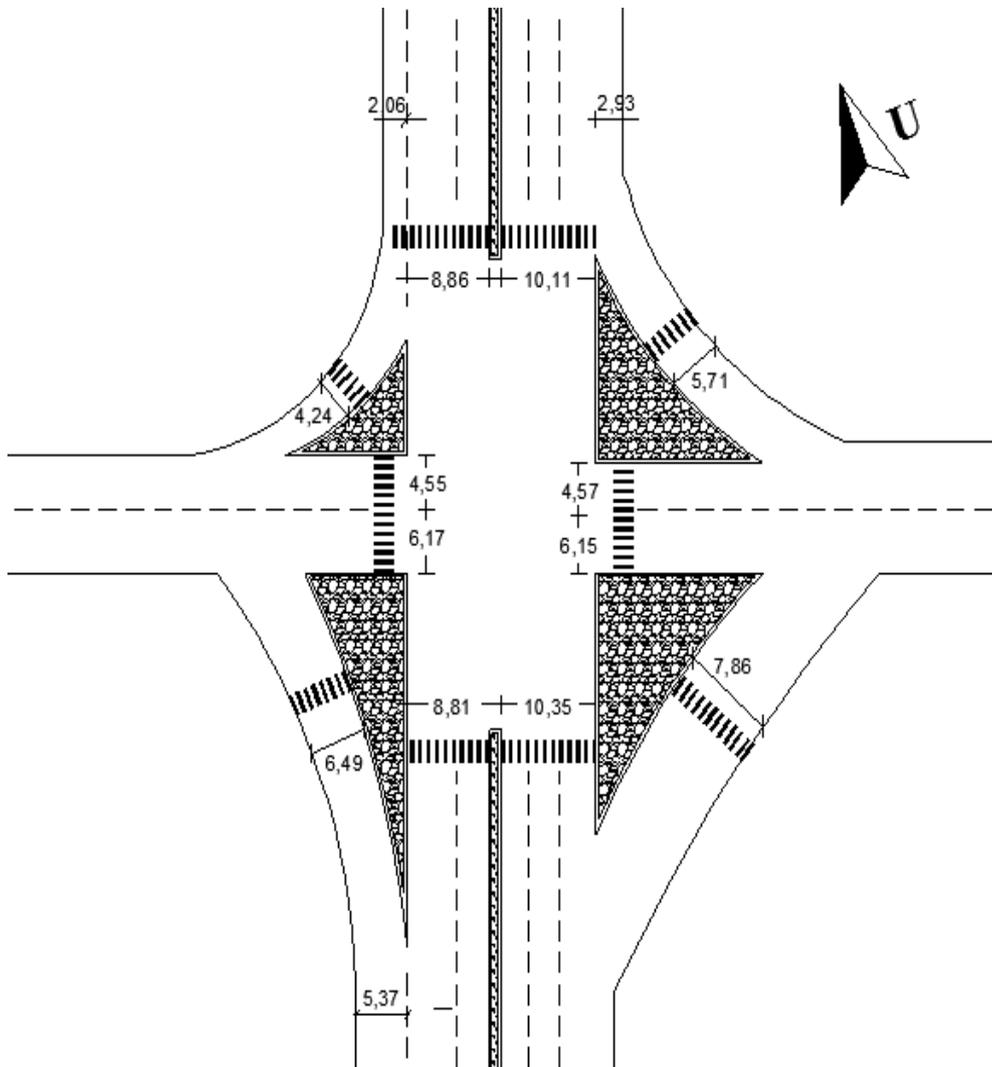
1. Data Geometri Simpang, seperti yang terlihat pada **Gambar 4.1** dan **Tabel 4.1**.
2. Kondisi Lingkungan Simpang, berdasarkan hasil pengamatan, banyak terdapat pertokoan dan rumah makan disepanjang Jalan Godean, serta areal perumahan di sekitar Jalan Lingkar Barat.
3. Hambatan Samping, kondisi lingkungan simpang Demak Ijo merupakan daerah komersial sepanjang jalan Godean dan daerah penduduk sepanjang jalan Lingkar-Barat dengan kriteria kelas hambatan samping pada setiap pendekatan adalah *sedang* dan *rendah*.
4. Data Sinyal Lalu Lintas, peneliti menggunakan *stopwatch* untuk mendapatkan waktu merah, hijau, kuning, dan merah semua, dengan hasil seperti yang ditunjukkan **Tabel 4.2**.
5. Waktu Siklus dan Fase Lalu Lintas Tiap Pendekat, adapun diagram waktu siklus pada kondisi eksisting dan pengaturan fase

simpang dapat dilihat pada **Gambar 4.2** dan **Gambar 4.3**.

Tabel 4.1 Kondisi Geometri Simpang Demak Ijo

Kode Pendekat	Utara	Timur	Selatan	Barat
Tipe lingkungan jalan	Res	Com	Res	Com
Median	Ya	Tidak	Ya	Tidak
LTOR	Ya	Tidak	Ya	Tidak
Lebar pendekat (WA) (m)	13,04	6,15	14,18	4,55
Lebar pendekat masuk (Wmasuk) (m)	10,11	6,15	8,81	4,55
Lebar pendekat LTOR (WLTOR) (m)	2,93	0	5,37	0
Lebar pendekat keluar (Wkeluar) (m)	10,35	6,17	8,86	4,57

(Sumber: Hasil Pengamatan Lapangan, 2012)

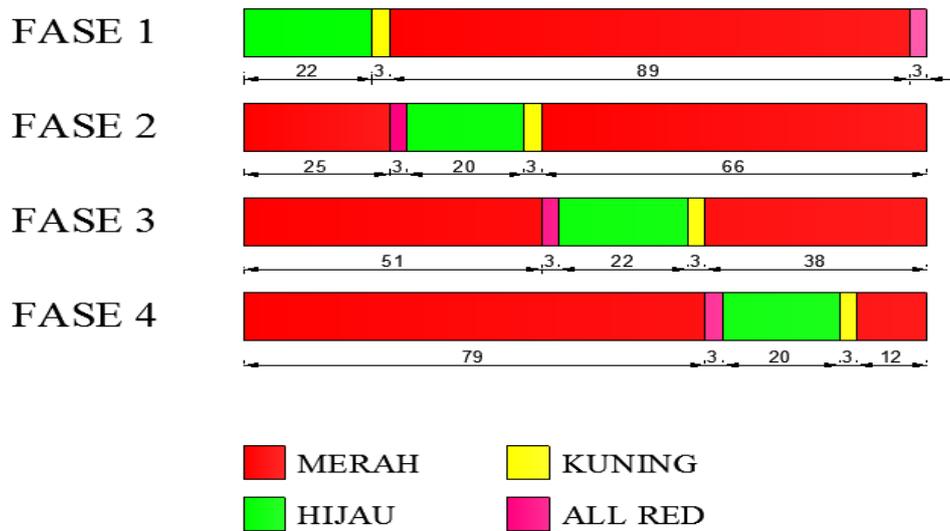


Gambar 4.1 Geometri Simpang Demak Ijo pada Kondisi Eksisting
(Sumber: Hasil Pengamatan Lapangan, 2012)

Tabel 4.2 Data Hasil Survei Lampu Lalu Lintas Simpang Demak Ijo

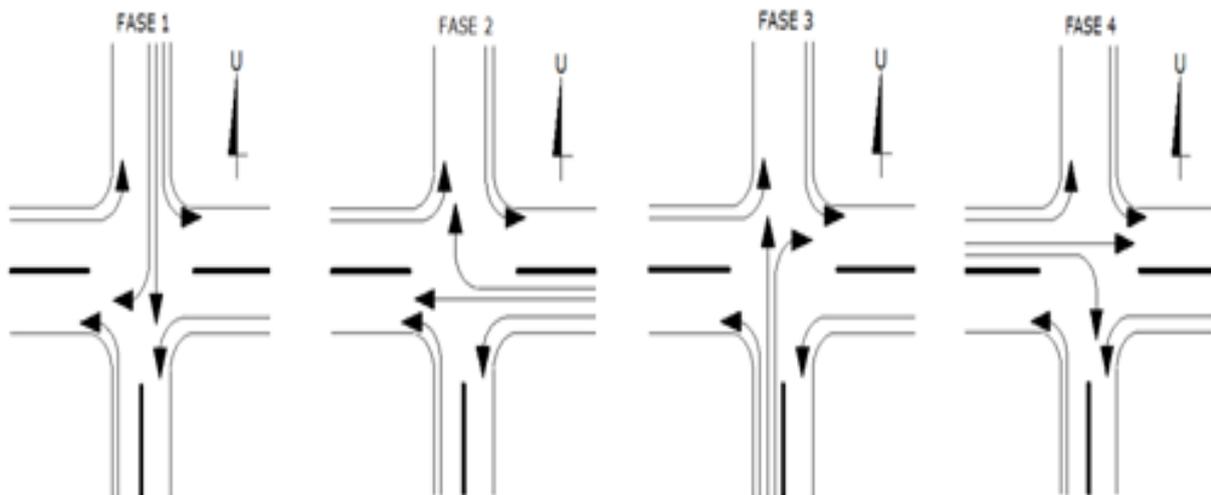
Pendekat	Waktu nyala lampu (dtk)				Waktu Siklus (dtk)
	Hijau	Kuning	All Red	Merah	
U	22	3	3	89	117
T	20	3	3	92	117
S	22	3	3	89	117
B	20	3	3	92	117

(Sumber: Hasil Pengamatan Lapangan, 2012)



Gambar 4.2 Diagram Pewaktuan Sinyal pada Kondisi Eksisting

(Sumber: Hasil Pengamatan Lapangan, 2012)



Gambar 4.3 Pengaturan Fase Simpang Demak Ijo

(Sumber: Hasil Pengamatan Lapangan, 2012)

Sedangkan Data Sekunder yang didapat berdasarkan hasil survey yang dilakukan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

1. Denah Lokasi Penelitian, untuk denah lokasi penelitian penyusun dapatkan dengan mengakses situs www.GoogleEarth.com.
2. Data Jumlah Penduduk, peneliti dapatkan dengan meminta dari dinas atau instansi yang terkait, yaitu dari Biro Pusat Statistik (BPS) Yogyakarta.

4.2. Analisis Simpang Demak Ijo

Analisis simpang Demak Ijo berpedoman pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Perhitungan dilakukan dengan memasukkan data-data hasil survei ke dalam *worksheet/formulir* yang tersedia dalam MKJI 1997.

Sebagai contoh perhitungan diambil salah satu pendekat/lengan saja, dalam hal ini adalah pendekat arah Timur.

1. Formulir SIG – I

- a. Hari/Tanggal : Senin, 26 Maret 2012
- b. Kota : Yogyakarta
- c. Simpang : Demak Ijo
- d. Ukuran Kota : 3.534.600 jiwa
- e. Jumlah Fase Lalu Lintas : 4 Fase
- f. Kode Pendekat : Timur (T)
- g. Tipe Lingkungan Jalan : Komersial (COM)
- h. Hambatan Samping : Sedang
- i. Median : Tidak
- j. Belok Kiri Langsung (L TOR) : Tidak
- k. Waktu Hijau (g) : 20 detik
- l. Waktu Antar Hijau (IG) : 6 detik
- m. Lebar Pendekat (WA) : 6 m
- n. Lebar Masuk (WMasuk) : 6,15 m
- o. Lebar Belok Kiri Langsung (L TOR) : 0 m
- p. Lebar Keluar (WKeluar) : 6,17 m

2. Formulir SIG – II

- a. Volume kendaraan ringan (Q_{LV}) : 244 smp/jam
- b. Volume kendaraan berat (Q_{HV}) : 8 smp/jam
- c. Volume sepeda motor (Q_{MC}) : 326 smp/jam

- d. Volume kendaraan bermotor total (Q_{MV}) : 578 smp/jam
- e. Volume kendaraan tidak bermotor (Q_{UM}) : 8 kend/jam
- f. Rasio kendaraan belok kiri (P_{LT})

Q_{LT}	= 93 smp/jam
Q_{MV}	= 578 smp/jam
P_{LT} Utara	= Q_{LT}/Q_{MV}
	= 93/578
	= 0,16
- g. Rasio kendaraan belok kanan (P_{RT})

Q_{RT}	= 102 smp/jam
Q_{MV}	= 578 smp/jam
P_{UM} Timur	= Q_{UM}/Q_{MV}
	= 102/578
	= 0,18
- h. Rasio kendaraan tak bermotor dan kendaraan bermotor

Q_{UM}	= 8 kend/jam
Q_{MV}	= 1880 kend/jam
P_{UM} Timur	= Q_{UM}/Q_{MV}
	= 8/1880
	= 0,00426

3. Formulir SIG – III

- a. Penentuan fase sinyal
 - Fase 1 untuk pendekat Utara.
 - Fase 2 untuk pendekat Timur.
 - Fase 3 untuk pendekat Selatan.
 - Fase 4 untuk pendekat Barat.
- b. Berdasarkan hasil survei sinyal lampu lalu lintas, didapat waktu merah semua (*all red*) untuk masing-masing fase adalah 3 (tiga) detik dan waktu kuning untuk masing-masing fase sebesar 3 (tiga) detik.
- c. Waktu hilang total (LTI) diperoleh dari hasil penjumlahan antara merah semua (*all red*) dan waktu kuning, dengan kata lain waktu hilang total adalah penjumlahan waktu antar hijau (IG) pada tiap-tiap fase. Waktu hilang total pada simpang Kentungan adalah 24 detik.

4. Formulir SIG – IV

- a. Perhitungan arus jenuh (S)
 - Arus jenuh dasar (S_0) : 3690 smp/jam hijau

Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{CS}) :
1,00

Faktor penyesuaian hambatan samping (F_{SF}) : 0,932

Faktor penyesuaian kelandaian (F_G) :
1,00

Faktor penyesuaian parkir (F_P) : 1,00

Faktor penyesuaian belok kanan (F_{RT}) :
1,05

Faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT}) :
1,00

Nilai arus jenuh yang disesuaikan (S) :
3597 smp/jam.

b. Arus lalu lintas (Q) : 485 smp/jam

c. Rasio arus (FR)

$$\begin{aligned} FR &= Q/S \\ &= 485/3597 \\ &= 0,13 \end{aligned}$$

d. Rasio fase (PR)

$$\begin{aligned} PR &= FR_{critic}/IFR \\ &= 0,13/0,57 \\ &= 0,24 \end{aligned}$$

e. Waktu siklus sebelum dan setelah penyesuaian yang digunakan dalam analisis berdasar pada hasil pengamatan di lapangan, yaitu sebesar 117 detik.

f. Waktu hijau (g) : 20 detik.

g. Kapasitas (C)

$$\begin{aligned} C &= S \times (g/c) \\ &= 3597 \times (20/117) \\ &= 615 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

h. Derajat kejenuhan (D_s)

$$D_s = Q/C = 485/615 = 0,788$$

5. Formulir SIG – V

a. Jumlah kendaraan terhenti dari fase hijau sebelumnya (NQ_1) : 2 smp.

b. Jumlah kendaraan yang datang selama fase merah NQ_2 : 16 smp.

c. Jumlah kendaraan antri (NQ)

$$\begin{aligned} NQ &= NQ_1 + NQ_2 \\ &= 2 + 16 \\ &= 18 \text{ smp} \end{aligned}$$

d. Panjang antrian (QL) : 71,54 m

e. Rasio kendaraan henti (NS) : 1,03

f. Jumlah kendaraan terhenti (NSV)

$$\begin{aligned} NSV &= Q \times NS \\ &= 485 \times 1,03 \end{aligned}$$

$$= 499 \text{ smp}$$

g. Tundaan lalu lintas rata-rata (DT) : 58,17 det/smp.

h. Tundaan geometrik rata-rata (DG) : 4,06 det/smp.

Hal yang sama juga dilakukan pada masing-masing pendekat/lengan seperti uraian diatas dan hasilnya direkapitulasi agar mempermudah dalam pembacaan hasil.

Berikut ini adalah rekapitulasi hasil analisis kapasitas dan derajat kejenuhan yang berpedoman pada MKJI 1997 pada simpang Demak Ijo tahun 2012 (lihat **Tabel 4.3** dan **Tabel 4.4**).

Tabel 4.3 Rekapitulasi Hasil Analisis Kinerja Eksisting Simpang Demak Ijo Tahun 2012

Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas (Q) (smp/jam)	Kapasitas (C) (smp/jam)	Derajat kejenuhan (D_s)
U	532	1136	0,469
T	485	615	0,788
S	486	1073	0,453
B	691	452	1,529

(Sumber: Hasil Pengamatan Lapangan, 2012)

Tabel 4.4 Rekapitulasi Hasil Analisis Kinerja Eksisting Simpang Demak Ijo Tahun 2012

Kode Pendekat	NQ (smp)	QL (m)	NS (stop/smp)	Nsv (smp/jam)	D (detik/smp)
U	16,00	41,54	0,83	444	45,99
T	18,00	71,54	1,03	499	62,23
S	15,00	40,86	0,86	416	46,01
B	148,00	~	5,93	4099	1038,72

Dari **Tabel 4.3** untuk pendekat arah Timur dan Barat (Ruas Jl. Godean), masing-masing memiliki derajat kejenuhan (D_s) 0,788 dan 1,529. Masing-masing nilai D_s sudah lebih besar dari yang disyaratkan oleh MKJI ($D_s <$

0,75) yang menandakan kinerja dari simpang tersebut kurang baik.

Hasil ini juga sesuai dengan kondisi real di lapangan, dimana pada saat-saat jam sibuk kedua pendekat tersebut memiliki jumlah volume lalu lintas yang padat, namun kapasitas dari pendekat tersebut tidak mampu lagi menampung volume kendaraan.

Peneliti juga melihat saat jam-jam sibuk, kendaraan yang seharusnya dapat berbelok kiri langsung, tertutup lajunya oleh kendaraan yang mengantri lampu merah, sehingga kendaraan yang belok kiri juga ikut mengantri bersama kendaraan-kendaraan lain yang memperparah kemacetan, terutama di pendekat arah barat.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Untuk kondisi eksisting tahun 2012, pada pendekat Timur dan Pendekat Barat Simpang Bersinyal Demak Ijo tidak memenuhi syarat ($DS > 0,75$) dengan masing-masing nilai DS nya 0,788 dan 1,529 dan panjang antrian kendaraan lebih dari 70 meter.

5.2. Saran

Berdasarkan uraian diatas, saran-saran yang dapat peneliti berikan adalah sebagai berikut:

- a. Penambahan waktu siklus simpang, dengan menambah waktu hijau (g) di pendekat Barat dan Timur.
- b. Perbaikan geometrik simpang, dengan menambah lajur tambahan untuk kendaraan yang belok kiri langsung pada pendekat arah Barat dan Timur.
- c. Kombinasi dari penambahan waktu siklus dan perbaikan geometrik simpang.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, A. A. (2008). *Rekayasa Lalu Lintas*. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Dinas Perhubungan Yogyakarta. (2011). "Survei Simpang Demak Ijo". (Online). (<http://www.dishubdiy.net/doc/80/raw.html>). Diakses tanggal 15 Mei 2012).
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Penerbit Bina Marga. Jakarta.
- Hobbs, F. D.(1995). *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Kadiyali, L.R. (1984). *Principles and Practice of highway Engineering*. Khanna Tech. Publications. Delhi.
- Khisty, C.J. dan Lall K.B. (2003). *Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi Jilid 1, Edisi Ketiga*. Erlangga. Jakarta.
- Munawar, A. (2004). *Manajemen Lalu Lintas Perkotaan*. Beta Offset. Yogyakarta.
- Sukmadinata. (2006). *Seluk-beluk Penelitian Deskriptif*. (Online). (<http://aflahchintya23.wordpress.com/2008/02/27/seluk-beluk-penelitian-deskriptif/>). Diakses 17 Juni 2012).