BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Simpang bersinyal merupakan simpang sebidang yang dilengkapi Alat Pemberi Isyarat Lalu lintas (APILL) untuk pengaturan lalu lintasnya, MKJI'97 menamai Simpang bersinyal. Simpang bersinyal juga dapat di definisikan pengguna jalan yang dapat melewati simpang sesuai dengan penoprasian sinyal lalu lintas. Jadi pengguna jalan hanya dapat melintas pada saat sinyal lalu lintas menunjukkan warna hijau pada lengan simpangnya (Kementerian Pek. Umum, 2014).

Pengaturan simpang disusun berdasarkan kebutuhan arus dari tiap-tiap pendekat. Faktor besar kecilnya arus merupakan pertimbangan utama untuk menentukan jenis-jenis pengaturan, disamping tentunya pertimbangan masalah dana yang tersedia. Jumlah arus yang besar akan menyebabkan tundaan yang berlebihan akibat distribusi kesempatan jalan yang tidak merata pada setiap bagian, dan meningkatnya angka kecelakaan. Jenis-jenis pengaturan simpang berdasarkan tingkatan arus antara lain dengan Pemberian Kesempatan Jalan (*Basic Right of Way Rule*), dengan rambu, kanalisasi, bundaran (*Roundabout*), Pembatasan Belok (Turn Regulation), Lampu Lalu-Lintas (Traffic Signal), Simpang Tidak Sebidang (Sugeng, 2014).

Pada setiap persimpangan terdapat arus lalu lintas yang memiliki berbagai tipe kendaraan seperti kendaraan ringan, kendaraan berat, dan sepeda motor yang dikonversikan menjadi satu satuan arus lalu lintas yaitu smp/jam dengan anggapan bahwa satu kendaraan, selain jenis kendaraan penumpang, dapat diganti oleh satu kendaraan penumpang dikalikan dengan emp. Ekivalensi mobil penumpang (emp) itu sendiri merupakan suatu unit untuk mengkonversikan satuan arus lalu lintas dari kendaraan/jam menjadi satuan mobil penumpang smp/jam.

Karakter lalu lintas dan kondisi geometrik yang berbeda pada setiap ruas jalan berpengaruh pada nilai emp. Nilai emp juga berbeda untuk setiap bagian jalannya, misalnya adalah nilai emp pada simpang berbeda dengan nilai emp pada ruas jalan. Nilai emp kendaraan besar dapat diestimasikan sebagai salah satu inti rasio bertambahnya tundaan di jalan raya. Tundaan dasar dan pertambahan tundaan tergantung pada kendaraan besar yang dihitung dari besarnya nilai headway. Besar dimensi kendaraan akan mempengaruhi nilai emp. Oleh karena itu, agar kebijakan yang diambil untuk mengatasi konflik sesuai dengan kondisi di lapangan, diperlukan nilai emp yang sesuai dengan keadaan jalan sebenarnya.

Sistem perkotaan pada wilayah Kota Bekasi,simpang Jalan Jenderal Ahmad Yani yang terdiri dari ruas Jalan Kyai Haji Noer Ali-Jalan Mayor Madmuin Hasibuan dan ruas Jalan Jenderal Ahmad Yani yang terletak di pusat kota Bekasi berfungsi sebagai penghubung utama kota Bekasi dengan kota Jakarta yang memiliki peranan bagi pengembangan wilayah kota Bekasi dan sekitarnya, sehingga volume lalu lintas yang melintasi kedua ruas jalan tersebut sangat tinggi. Permasalahan lalu lintas pun sering timbul di simpang Jalan Jenderal Ahmad Yani berupa tundaan yang sangat tinggi dan seringnya terjadi kecelakaan. Banyaknya angkutan umum yang parkir tidak pada tempatnya, serta tidak sesuainya ruas jalan

dengan kapasitas kendaraan yang melintas menyebabkan penumpukan kendaraan terutama pada jam-jam sibuk.

Perkembangan yang cukup pesat terjadi di kota Bekasi dalam segala bidang kehidupan masyarakat sehingga meningkatkan mobilitas dari dan menuju kota Bekasi. Arus lalu lintas terutama yang melewati simpang Jalan Jenderal Ahmad Yani pun semakin meningkat dari tahun ke tahun. Hal ini manimbulkan berbagai macam masalah lalu lintas mulai dari tundaan yang sangat tinggi, dan seringnya terjadi kecelakaan lalu lintas, dan juga ditambah lagi pengaturan lalu-lintas yang ada saat ini dinilai belum dapat mengatasi kemacetan yang sering terjadi terutama pada jam-jam sibuk (peak hour). Sehingga menghambat kelancaran kegiatan perekonomian kota Bekasi dan sekitarnya yang berkembang cukup pesat.

Analisis kapasitas memerlukan emp sebagai data untuk analisis dengan variasi kendaraan di simpang Jalan Jend. Ahmad Yani Kota Bekasi akan menyebabkan hitungan kapasitas yang mungkin tidak sesuai. Sebelum dilakukan survei penelitian, telah dilakukan terlebih dahulu survei pendahuluan, survei pendahuluan ini terdiri dari survei volume lalu lintas di simpang empat tersebut selama satu minggu penuh dengan waktu 15 menit pada pagi, siang, dan sore di tiap harinya.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat di identifikasi beberapa masalah diantaranya:

Bagaimana volume kendaraan pada simpang bersinyal jalan Jendral Ahmad
 Yani ?

- 2. Bagaimana periode waktu sibuk pada simpang bersinyal Jalan Jendral Ahmad Yani?
- 3. Berapakah derajat kejenuhan yang terjadi di simpang empat bersinyal Jalan Jendral Ahmad Yani sesuai dengan MKJI 1997 ?
- 4. Bagaimanakah cara menentukan nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang dengan menggunakan metode regresi linier berganda dan membandingkan dengan nilai emp pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997?

1.3. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah belum adanya nilai emp kendaraan bermotor pada simpang bersinyal jalan jend. Ahmad Yani Kota Bekasi yang berdasarkan metode kapasitas, dengan demikian penelitian ini dilakukan sebagai pedoman untuk mencari nilai emp.

1.4. Batasan Masalah

Agar penelitian tidak terlalu luas tinjauannnya, maka diperlukan adanya batasan-batasan masalah sebagai berikut:

- 1. Nilai emp yang dicari adalah nilai emp *motorcycle* (MC), *heavy vehicle* (HV), dan *light vehicle* (LV).
- Penelitian dilakukan di Simpang bersinyal Jalan Jend Ahmad Yani., Kota Bekasi.
- 3. Referensi utama menggunakan MKJI 1997.
- 4. Data emp berdasarkan data pengamatan simpang bersinyal selama 1 minggu.
- 5. Metode perhitungan dengan metode regresi linier dan metode kapasitas.

1.5. Tujuan Penelitian

Maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai ekivalensi mobil penumpang (emp) simpang bersinyal dengan mengkaji pengaruh sepeda motor, kendaraan ringan, dan kendaraan berat berdasarkan analisis regresi linier dan metode kapasitas.

1.6. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memvalidasi nilai emp dengan dasar MKJI 1997 pada simpang bersinyal berdasarkan kondisi di lapangan dan memberikan kapasitas yang lebih akurat sesuai dengan kondisi di lapangan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Teoretis

Penentuan nilai ekuivalensi mobil penumpang (emp) pada simpang bersinyal (studi kasus di simpang jalan jend ahmad yani kota bekasi) secara teoritis dijabarkan dari penentuan nilai emp sampai karakteristik arus lalu lintas, yang dideskripsikan pada sub-bab berikut.

2.1.1 Penentuan nilai ekuivalensi mobil penumpang

a. Simpang

Simpang merupakan pertemuan dari ruas-ruas jalan yang fungsinya untuk melakukan perubahan arah arus lalu lintas. Simpang dapat bervariasi dari simpang sederhana yang terdiri dari pertemuan dua ruas jalan sampai simpang kompleks yang terdiri dari pertemuan beberapa ruas jalan. Simpang sebagai bagian dari suatu jaringan jalan merupakan daerah yang kritis dalam melayani arus lalu lintas. (Titi Liliani.S., 2002)

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

1. Simpang tidak bersinyal (unsignalized intersection), yaitu simpang yang tidak memakai sinyal lalu lintas. Pada simpang ini pemakai jalan harus memutuskan apakah mereka cukup aman untuk melewati simpang atau harus berenti dahulu sebelum melewati simpang tersebut.

2. Simpang bersinyal (signalized intersection), yaitu pemakai jalan dapat melewati simpang sesuai dengangan pengoprasian sinyal lalu lintas. jadi pemakai jalan hanya boleh lewat pada saat sinyal lalu lintas menunjukan warna hijau pada lengan simpangnya.

b. Persimpangan

Persimpangan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari semua sistem jalan. Ketika berkendaran didalam kota, orang dapat melihat bahwa kebanyakan jalan didaerah perkotaan biasanya memiliki persimpangan, dimana pengemudi dapat memutuskan untuk jalan terus atau membelok dan pindah jalan. Persimpangan jalan dapat didefinisikan sebagai daerah umum di mana dua jalan atau lebih bergabung atau persimpangan termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu-lintas didalamnya (AASHTO, 2001).

Persimpangan adalah dua buah ruas jalan atau lebih yang saling bertemu, saling berpotongan atau bersilangan disebut dengan persimpangan (intersection) (Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997).

c. Kapasitas ruas jalan perkotaan

Kapasitas jalan didefinisikan sebagai arus lalu lintas maksimum (smp/jam) yang dapat melalui suatu segmen atau ruas jalan yang seragam di luar kota dalam kondisi jalan dan lingkungan, lali lintas, serta pengaturan lalu lintas yang ada (TRB, 1994; 2000; Direktorat Jendral Bina Maerga 2009). Ruas atau segmen jalan perkotaan didefinisikan sebagai ruas jalan di mana di sepanjang sisi jalan mempunyai perkembangan secara permanen dan menerus sepanjang seluruh atau hampir seluruh jalan, minimum pada satu sisi jalan. Jalan di daerah perkotaan dengan penduduk lebih dari 100.000 selalu di golongkan dalam kelompok ini. Jalan

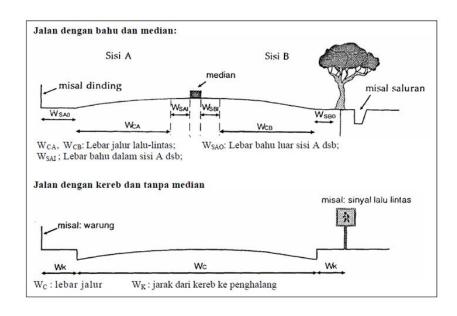
di daerah perkotaan dengan penduduk kurang dari 100.000 juga digolongkan dalam kelompok ini jika mempunyai perkembangan samping jalan yang permanen dan menerus.

2.1.2 Karakteristik Jalan Perkotaan Menurut MKJI 1997

Jalan perkotaan didefinisikan sebagai jalan yang berkembang secara permanen dan menerus sepanjang seluruh atau hamper seluruh jalan, minimum pada suatu sisi jalan, baik berupa perkembangan lahan atau bukan (MKJI, 1997).

a. Geometrik Jalan

Geometrik jalan merupakan suatu bangunan jalan yang menggambarkan tentang ukuran atau bentuk jalan, baik yang menyangkut penampang melintang, memanjang ataupun aspek lain yang terkait dengan bentuk atau fisik jalan. Sebagai gambaran dari penampang melintang jalan dapat dilihat juga pada MKJI 1997 yang dikutip sebagai berikut :



Gambar 2.1. Potongan melintang jalan untuk jalan perkotaan

Sumber: MKJI 1997

- Tipe jalan : Berbagai tipe jalan akan menunjukkan kinerja berbeda pada pembebaan lalu lintas tertentu, misalnya jalan terbagi dan tak terbagi, jalan satu arah.
- Lebar jalur lalu lintas: Kecepatan arus bebas dan kapasitas meningkat dengan pertambahan lebar jalur lalu lintas.
- 3) Kereb: Kereb sebagai batas antara jalur lalu lintas dan trotoar berpengaruh terhadap dampak hambatan samping pada kapasitas dan kecepatan. Kapasitas jalan dengan kereb lebih kecil dari jalan dengan bahu. Selanjutnya kapasitas berkurang jika terdapat penghalang tetap dekat tepi jalur lalu lintas, tergantung apakah jalan mempunyai kereb atau bahu.
- 4) Bahu: Jalan perkotaan tanpa kereb pada umumnya mempunyai bahu pada kedua sisi jalur lalu lintasnya. Lebar dan kondisi permukaannya mempengaruhi penggunaan bahu, berupa penambahan kapasitas, dan kecepatan pada arus tertentu, akibat pertambahan lebar bahu, terutama karena pengurangan hambatan samping yang disebabkan kejadian di sisi jalan seperti kendaraan angkutan umum berhenti, pejalan kaki dan sebagainya.
- 5) Median: Median yang direncanakan dengan baik meningkatkan kapasitas
- 6) Alinyemen jalan: Lengkung horizontal dengan jari jari kecil mengurangi kecepatan arus bebas. Tanjakan yang curam juga mengurangi kecepatan arus bebas di daerah perkotaan adalah rendah maka pengaruh ini diabaikan.

b. Pengaruh Lalu Lintas

Batas kecepatan jarang diberlakukan di daerah perkotaan di Indonesia dan karenanya hanya sedikit berpengaruh pada kecepatan arus bebas. Aturan lalu lintas lainnya yang berpengaruh pada kinerja lalu lintas adalah pembatasan parker dan berhenti di sepanjang sisi jalan, pembatasan akses tipe kendaraan tertentu, pembatasan akses dari lahan samping jalan dan sebagainya.

c. Komposisi Arus Lalu Lintas

Kendaraan yang melewati suatu ruas jalan sangat mempengaruhi arus lalu lintas. Unsur utama yang sangat mempengaruhi arus lalu lintas adalah segi ukuran, kekuatan dan kemampuan kendaraan melakukan pergerakan dijalan. Ketiga unsur ini sangat berpengaruh pada perencanaan, pengawasan dan pengaturan sistem transportasi.

d. Karakteristik Kendaraaan

Karakteristik kendaraan berdasarkan fisiknya dibedakan berdasarkan pada dimensi, berat, dan kinerja. Dimensi kendaraan mempengaruhi lebar jalur. Dimensi kendaraan ini mempengaruhi lebar jalur lalu lintas, lebar bahu jalan yang diperkeras, panjang dan lebar ruang parker. Dimensi kendaraan adalah : lebar , panjang, tinggi, radius putaran, dan daya angkut.

Tabel 2.1 Tabel Klasifikasi Kendaraan

Klasifikasi Kendaraan	Definisi	Jenis-jenis Kendaraan
Kendaraan ringan	Kendaraan ringan (LV= Light Vehicle) Kendaraan bermotor dua as beroda empat dengan jarak as 2-3 m	Mobil pribadi, mikrobis, oplet, <i>pick-up</i> , truk kecil, angkutan penumpang dengan jumlah penumpang maksimum 10 orang termasuk pengemudi
Kendaraan Berat	Kendaraan berat (HV=Heavy Vehicle) Kendaraan bermotor dengan lebih dari 4 roda	Bus, truk 2 as, truk 3 as, dan truk kombinasi sesuai system klasifikasi Bina Marga, angkutan penumpang dengan jumlah tempat duduk 20 buah termasuk pengemudi
Sepeda Motor	Sepeda motor (<i>motorcycle</i>) Kendaraan bermotor dengan dua atau tiga roda	Sepeda motor dan kendaraan beroda tiga sesuai system klasifikasi Binda Marga

2.1.3 Ekivalen Mobil Penumpang

Menurut MKJI 1997 pengaruh jenis kelompok kendaraan terhadap arus lalu lintas campuran sangat berbeda besarnya. Faktor penyebabnya yaitu karena adanya perbedaan karakteristik dari kendaraan tersebut. Untuk itu perlu mendapatkan keseragaman ukuran kesatu ukuran kendaraan tertentu. Dalam hal ini jenis kendaraan tersebut di konversikan kedalam satuan mobil penumpang (emp). Ekivalen mobil penumpang (emp) untuk setiap tipe kendaraan tergantung pada tipe jalan dan klasifikasi arus total kendaraan per jam.

Ekuivalensi mobil penumpang (emp) adalah faktor konversi berbagai jenis kendaraan dibandingkan dengan mobil penumpang atau kendaraan ringan lainnya sehubungan dengan dampaknya pada perilaku lalu lintas (untuk mobil penumpang dan kendaraan ringan lainnya, emp = 1,0). Sedangkan faktor pengali berbagai jenis kendaraan menjadi satu satuan adalah SMP atau Satuan Mobil Penumpang, dimana besaran SMP dipengaruhi oleh tipe/jenis kendaraan, dimensi kendaraan, dan kemampuan olah gerak. (MKJI 1997)

MKJI 1997 memberikan angka ekuivalensi mobil penumpang (emp) pada simpang bersinyal seperti yang terlihat dalam Tabel 2.2 :

Tabel 2.2 Nilai emp pada simpang bersinyal menurut MKJI 1997

Tipe kendaraan	EMP			
Tipe Kendaraan	Pendekat terlindung	Pendekat terlawan		
LV	1,0	1,0		
HV	1,3	1,3		
MC	0,2	0,4		

Sumber : MKJI (1997)

2.1.4 Penentuan Ekuivalensi Mobil Penumpang Menggunakan Regresi Linier Berganda

Nilai ekuivalensi mobil penumpang didapat dari hasil analisis dan perhitungan data arus dan komposisi lalu lintas menggunakan pendekatan statistik dan matematik. Teori pendekatan statistic yang digunakan adalah regresi linier berganda.

Perhitungan arus dari kendaraan dilakukan secara manual pada periode waktu yang ditetapkan (Taylor, 1996) :

$$Q = PCU_{LV} \times LV_m + PCU_{HV} \times HV_m + PCU_{MC} + MC_m$$
(2.1)

Dengan:

 Q_m = Besarnya arus (smp/jam) pada putaran m

 LV_m = Jumlah Light Vehicle pada putaran m

 HV_m = Jumlah Heavy Vehicles pada putaran m

 MC_m = Jumlah Motorcyle pada putaran m

Jika nilai emp untuk LV = 1 maka persamaan 2.1 dapat dinyatakan sebagai brikut ini (Taylor, 1996) :

$$Q_m = LV_m + PCU_{HV} \times HV_m + PCU_{MC} + MC_M \tag{2.2}$$

Dengan persamaan di atas didapatkan m
 persamaan yang dapat digunakan untuk menentukan PCU_{HV} dan PCU_{MC} .

Setiap jenis kendaraan memiliki pengaruh masing-masing terhadap jenis kendaraan lainnya, oleh karena itu maka perhitungan menggunakan analisis regresi linier berganda. Berikut ini adalah bentuk umum persamaan metode analisis regresi linier berganda sesuai Persamaan 2.3:

$$Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_7 X_7 \tag{2.3}$$

Dimana : Y = Peubah tidak bebas

 $X_1...X_z$ = Peubah bebas

 b_0 = Konstanta reegresi

 $b_1...b_z$ = Koefisien regresi

Perhitungan nilai emp menggunakan analisis regresi linier berganda dengan program SPSS. Dalam analisa regresi dengan menggunakan SPSS kita dapat

mengerjakan beberapa uji statistic untuk memperoleh suatu persamaan. Ada beberapa tahapan analisis regresi linier berganda, yaitu :

- 1. Uji Outlier (Data Menyimpang)
- 2. Uji Hipotesis
 - a) Uji Parsial (Uji-T)
 - b) Uji Simultan (Uji-F)

Untuk melihat pengaruh koefisien kolerasi dilakukan dengan uji t (t *student*) dengan langkah pengujian hipotesisnya :

Nilai uji $t_{hitungan}$ yang didapatkan dibandingkan terhadap nilai t_{tabel} . Jikan nilai uji $t_{hitungan} \geq t_{tabel}$ maka dapat disimpulkan terdapat hubungan antara variable x dan variable y. Untuk memastikan persamaan regresi linier yang terbentuk bias diterima atau tidak, maka persamaan tersebut diuji dengan menggunakan uji statistic F yang ditentukan oleh Sifat dari pengujian ini adalah dapat diterima apabila harga $F > F\alpha$ (n-p-1) atau $F < -F\alpha$ (n-p-1), dengan $F\alpha$ (n-p-1) diperoleh dari tabel distribusi F.

2.1.5 Analisis Kinerja Ruas Jalan dengan Metode MKJI

1. Data Masukan

Data Karakteristik lalu lintas ruas jalan dalam penelitian dibutuhkan data masukan yaitu data umum, gambaran kondisi geometrik, kondisi lalu lintas dan kondisi lingkungan sekitar (hambatan samping).

a. Data Umum

Data umum yang dibutuhkan dalam menganalisis suatu ruas jalan menurut MKJI 1997 yaitu penentuan segmen dan data identifikasi segmen seperti nama kota, ukuran kota, tipe daerah dan tipe jalan.

b. Kondisi Geometri

Kondisi geometri yang dibutuhkan dalam menganalisis suatu ruas jalan menurut MKJI 1997 diantaranya yaitu rencana situasi, penampang melintang jalan dan kondisi pengaturan lalu lintas.

c. Kondisi Arus Lalu Lintas

Data arus lalu lintas dapat digunakan untuk menganalisis jam puncak. Data yang dibutuhkan untuk data pergerakan lalu lintas yaitu volume dan arah gerakan lalu lintas saat jam puncak. Arus dinyatakan dalam (kend/jam), jika arus diberikan dalam LHRT (Lalu Lintas Harian Rata-rata Tahunan) maka disertakan factor k sebagai konversi menjadi kend/jam.

Klasifikasi kendaraan diperlukan untuk mengkonversi kendaraan kedalam bentuk smp/jam, dimana smp (Satuan Mobil Penumpang) merupakan satuan arus lalu lintas dari berbagai tipe kendaraan yang diubah menjadi kendaraan ringan dengan menggunakan faktor emp (Ekuivalensi Mobil Penumpang). Menurut MKJI 1997 nilai emp dibagi menjadi nilai ekuivalensi mobil penumpang untuk jalan perkotaan tak terbagi yang dapat dilihat pada MKJI 1997 Tabel A-3:1 dan nilai ekuivalensi mobil penumpang untuk jalan perkotaan terbagi dan satu arah yang dapat dilhat pada MKJI 1997 Tabel A-3:2.

d. Hambatan Samping

Hambatan Samping merupakan dampak terhadap kinerja lalu lintas dari aktivitas samping segmen jalan, seperti pejalan kaki, kendaraan umum/kendaraan lain berhenti, kendaraan masuk/keluar sisi jalan dan kendaraan terlambat. Data kondisi lingkungan yang dibutuhkan untuk menganalisis ruas jalan sesuai ketentuan MKJI 1997 adalah sebagai berikut:

1. Kelas Ukuran Kota

Kelas ukuran suatu kota ditunjukkan pada table 2.3 berdasarkan perkiraan jumlah penduduk sebagai berikut:

Tabel 2.3 Kelas ukuran kota berdasarkan jumlah penduduk

Ukuran Kota	Jumlah Penduduk (juta)
Sangat Kecil	<0,1
Kecil	0,1-0,5
Sedang	0,5-1,0
Besar	1,0 – 3,0
Sangat Besar	>3,0

Sumber : MKJI (1997)

2. Tipe Lingkungan Jalan

Lingkungan jalan diklasifikasikan dalan kelas menurut tata guna lahan dan aksesbilitas jalan tersebut dari aktifitas di sekitarnya. Secara kualitatif hal ini ditetapkan dari pertimbangan teknik lalu lintas dengan bantuan table 2.4 sebagai berikut :

Tabel 2.4 Tipe Lingkungan Jalan

Komersial	Tata guna lahan komersial (misal: perkotaan, rumah makan, perkantoran) dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan
Pemukiman	Tata guna lahan tempat tinggal dengan depan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan
Akses Terbatas	Tanpa jalan masuk atau jalan masuk langsung terbatas (misal: karena adanya penghalang fisik, jalan samping, dsb)

Sumber : MKJI (1997)

3. Kelas Hamabatan Samping

Hambatan samping menunjukkan pengaruh aktifitas samping jalan di daerah tinjauan pada arus lalu lintas yang mempengaruhi penurunan kapasitas dan kinerja jalan. Contohnya: angkutan umum dan bus yang berhenti untuk menurunkan penumpang, pejalan kaki berjalan menyebrangi jalankendaraan keluar masuk area dan tempat parkir yang memakan ruang jalan. Hambatan samping ditentukan secara kualitatif yaitu dengan pertimbangan teknik lalu lintas sebagai tinggi, sedang, atau rendah. Tabel 2.5 menunjukkan kelas hambatan samping berdasarkan MKJI 1997 sebagai berikut:

Tabel 2.5 Penentuan Kelas Hambatan Samping (SFC)

Valas Hambatan		Jumlah berbobot	
Kelas Hambatan	Kode	kejadian per200m	Kondisi Khusus
Samping (SFC)			
		per jam (dua sisi)	
Sangat Rendah	VL	< 100	Daerah permukiman: jalan samping tersedia
Rendah	L	100 – 299	Daerah permukiman: beberapa angkutan
			umum
Sedang	M	300 – 499	Daerah industri : beberapa toko sisi jalan
Tinggi	Н	500 – 899	Daerah permukiman: aktivitas sisi jalan tinggi
Sangat Tinggi	VH	> 900	Daerah permukiman: aktivitas pasar pinggir
			jalan

Sumber : MKJI (1997)

2. Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol. Kecepatan arus bebas telah diamati melalui pengumpulan data lapangan dimana hubungan antara kecepatan arus bebas dengan kondisi geometrik serta kondisi lingkungan telah ditentukan dengan metode regresi. Kecepatan arus bebas untuk kendaraan berat dan sepeda motor juga diberikan sebagai referensi. Kecepatan arus bebas untuk mobil penumpang biasanya 10-15% lebih tinggi dari tipe kendaraan ringan lainnya. (MKJI 1997)

Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas memiliki bentuk umum sesuai Persamaan 2.4 berikut

$$FV = (FV_0 + FV_W) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS}$$
 (2.4)

Dimana:

FV = Kecepatan arus bebas kendaraan pada kondisi lapangan (Km/jam)

 FV_0 = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan pada jalan yang diamati

FC_W = Faktor penyesuaian lebar jalan

FC_{SP} = Faktor penyesuaian pemisah arah (hanya untuk jalan tak terbagi)

FC_{SF} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb

FC_{SC} = Faktor penyesuaian ukuran kota

3. Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV₀)

Berikut ini merupakan nilai kecepatan arus bebas dasar menurut MKJI 1997.

Tabel 2.6 Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV₀) untuk Jalan Perkotaan

	Kecepatas arus bebas dasar					
Tipe jalan	Kendaraan ringan LV	Kendaraan berat HV	Sepeda motor MC	Semua kendaraan (rata-rata)		
Enam lajur terbagi (6/2 D) atau tiga lajur satu arah (3/1)	61	52	48	57		
Empat lajur terbagi (4/2 D) atau dua lajur satu arah (2/1)	57	50	47	55		
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	53	46	43	51		
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	44	40	40	42		

Sumber : *MKJI* (1997)

FAKTOR PENYESUAIAN

Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas meliputi :

1. Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas untuk Lebar Jalur Lalu Lintas (FV_W)

Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk lebar jalur lalu lintas (FV_W)

pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan, jalan perkotaan dapat dilihat

pada MKJI 1997 Tabel B-2:1

2. Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas untuk Hambatan Samping

 (FFV_{SF})

Nilai faktor penyesuaian akibat hambatan samping berdasarkan

pada lebar bahu atau jarak kereb-penghalang.

a. Jalan dengan bahu

Faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu

(FFV_{SF}) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan untuk jalan

perkotaan dengan bahu dapat dilihat pada MKJI 1997 Tabel B-3:1.

b. Jalan dengan kereb

Faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan jarak kereb-

penghalang (FFV_{SF}) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan untuk

jalan perkotaan dengan kereb dapat dilihat pada MKJI 1997 Tabel B-

3:2.

c. Faktor penyesuaian FFV_{SF} untuk jalan enam lajur

Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk jalan enam lajur dapat ditentukan dengan menggunakan nilai FFV_{SF} untuk jalan empat lajur yang diberikan pada Tabel B-3:1 dan Tabel B-3:2 yang disesuaikan seperti di bawah ini :

$$FFV_{6,SF} = 1 - 0.8 \times (1 - FFV_{4,SF})$$
 (2.5)

Dimana:

 $FFV_{6,SF}=$ Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk jalan enam lajur

 $FFV_{4,SF}=$ Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk jalan empat lajur

3. Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas untuk Ukuran Kota (FC_{cs})

Tabel 2.7 Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Kota (FC_{cs})

Ukuran kota (juta penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran
	kota
<0,1	0,90
0,1 – 0,5	0,93
0,5 – 1,0	0,95
1,0 – 3,0	1,00
> 3,0	1,03

Sumber : MKJI (1997)

4. Kapasitas

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik dijalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua jalur dua arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (Kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur arus dipisahkan per arah dan kapasitas telah diamati melalui pengumpulan data lapangan selama memungkinkan. Kapasitas dinyatakan dalam Satuan Mobil Penumpang (SMP).

Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas adalah sesuai Persamaan 2.6 berikut

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{SC}$$
 (2.6)

Dimana:

C = Kapasitas (smp/jam)

 C_0 = Kapasitas dasar (smp/jam)

 FC_W = Faktor penyesuaian lebar jalan

FC_{SP} = Faktor penyesuaian pemisah arah (hanya untuk jalan tak terbagi)

FC_{SF} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb

FC_{SC} = Faktor penyesuaian ukuran kota

5. Kapasitas Dasar (C_0)

Penentuan nilai kapasitas dasar untuk jalan dua lajur arah tak terbagi dengan menggunakan Tabel 2.8 berikut :

Tabel 2.8 Penentuan Nilai Kapasitas Dasar (Co)

Tipe jalan	Kapasitas Dasar	Catatan
	(smp/jam)	
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	1650	Per lajur
Empat lajur tak terbagi	1500	Per lajur
Dua lajur tak terbagi	2900	Total dua arah

Sumber: MKJI (1997)

FAKTOR PENYESUAIAN

1. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas (FC_W)

Faktor penyesuaian akibat lebar jalan didasarkan pada lebar efektif jalur lalu lintas untuk jalan perkotaan dapat dilihat pada MKJI 1997 Tabel C-2:1.

2. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibar Pemisah Arah (FC_{WB})

Khusus jalan tak terbagi faktor penyesuaian untuk pemisah arah dapat dilihat pada MKJI 1997 Tabel C-3:1.

- 3. Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Hambatan Samping (FC_{SF})
 - a. Jalan dengan bahu

Faktor penyesuaian kapasitas untuk pengaruh hambatan samping dan lebar bahu (FC_{SF}) pada jalan perkotaan dengan bahu dapat dilihat pada MKJI 1997 Tabel C-4:1.

b. Jalan dengan kereb

Faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping berdasarkan pada jarak antar kereb dengan penghalang (FC_{SF}) pada jalan perkotaan dengan kereb dapat dilihat pada MKJI 1997 Tabel C-4:1.

c. Faktor penyesuaian FC_{SF} untuk jalan enam lajur

faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan enam lajur dapat ditentukan dengan menggunakan nilai FC_{SF} untuk empat lajur yang diberikan pada tabel B-3:1 dan B-3:2 disesuaikan seperti dibawah ini :

$$FC_{6,SF} = 1 - 0.8 \times (1 - FC_{4,SF})$$
 (2.7)

Dimana:

 $FC_{6,SF}$ = Faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan enam

 $FC_{4,SF}$ = Faktor penyesuaian kapasitas untuk jalan empat lajur

4. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Ukuran Kota

Faktor penyesuaian ukuran kota didasarkan pada jumlah penduduk di kota yang bersangkutan, seperti yang ada pada MKJI 1997 Tabel C-5:1.

6. Volume Kendaraan (Q)

lajur

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik per satuan waktu pada lokasi tertentu. Dalam mengukur jumlah arus lalu lintas, biasanya dinyatakan dalam kendaraan per hari, smp per jam, dan kendaraan per menit (MKJI 1997). Volume lalu lintas dihitung berdasarkan Persamaan 2.1 berikut

$$Q = \frac{N}{T} \tag{2.8}$$

Dimana:

Q = Volume (smp/jam)

N = Jumlah Kendaraan (Kend.)

T = Waktu Pengamatan (Jam)

7. Kecepatan Lalu Lintas (V)

Formula yang digunakan untuk menghitung kecepatan rata-rata (*Mean Speed*) adalah sesuai Persamaan 2.2 berikut

$$V = \frac{L}{TT} \tag{2.9}$$

Dimana:

V = Kecepatan tempuh rata-rata (km/jam, m/dt)

L = Panjang jalan (km; m)

TT = Waktu tempuh rata-rata kendaraan LV sepanjang segmen (jam)

8. Derajat Kejenuhan (Degree of Saturation, DS)

Derajat kejenuhan adalah perbandingan dari nilai 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 makin terbatas. Berdasarkan definisi derajat kejenuhan, DS dihitung sesuai Persamaan 2.3 berikut

$$DS = \frac{Q}{C} \tag{2.10}$$

Dimana:

DS = Derajat Kejenuhan

Q = Volume (arus) lalu lintas maksimum (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

2.2 Penelitian Relevan

Beberapa literatur sebagai acuan dalam penyususunan penelitian ini yaitu diantaranya :

1. Utami, P.K (2009) Penentuan Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang (emp)
Pada Bundaran dengan Studi Kasus: Bundaran Joglo. Dimana metode yang
digunakan adalah Metode Headway dan Analisis Regresi Linier. Hasil
penelitian dari nilai emp menyatakan bahwa hasilnya seperti Tabel 2.9
yaitu:

Tabel 2.9 Nilai emp oleh Putri Khoriyah Utami

		EMP					
Metode	Lokasi	N	I C	HV			
	Pengamatan	Pagi	Sore	Pagi	Sore		
Regresi Linier	Lokasi 1	0.14	0.28	1.62	1.44		
	Lokasi 2	0.10	0.09	1.20	2.03		
	Lokasi 3	0.22	0.19	1.15	1.39		
Rasio <i>Headway</i>	Lokasi 1	0.44	0.46	2.1	1.7		
	Lokasi 2	0.46	0.43	1.48	1.18		
	Lokasi 3	0.48	0.36	1.7	1.44		

2. Andiani, Christy Alty; Sumarsono, Agus; Djumari (2013). Studi Penetapan Nilai Ekuivalensi Mobil Penumpang (EMP) Kendaraan Bermotor Menggunakan Metode *Time Headway* Dan Aplikasinya Untuk Menghitung Kinerja Ruas Jalan dengan Kasus Pada Ruas Jalan Raya Solo-Sragen KM.12 . Penelitian ini menggunakan Metode Time Headway dan metode MKJI 1997, yang hasilnya seperti Tabel 2.4.

Tabel 2.10 Nilai emp oleh Christy Alty Ansiani, Agus Sumarsono dan Djumari

			Kinerja R	Ruas Jalan		
Metode	Arus lalu lintas		Derajad kejenuhan		Derajad iringan	
	(smp/jam)		(DS)		(DB)	
	Pagi	Sore	Pagi	Sore	Pagi	Sore
Time Headway	2418.41	2563.52	0.92	0.98	0.89	0.91
MKJI 1997	2754.5	2721	1.05	1.04	0.92	0.91

3. Ady Suhendra Edmonssoen Monoarfa Longong J., J. A. Timboeleng, M. R. E. Mannoppo, (2013). Ekuivalensi Mobil Penumpang Pada Persimpangan Bersignal Tiga Lengan Jalan Sam Ratulangi-Jalan Babe Palar Manado dari Universitas Sam Ratulangi. Penelitian yang dilakukan menggunakan Metode Regresi Linier Berganda. Dalam menganalisa nilai ekuivalensi mobil penumpang dengan menggunakan analisa regresi linier berganda pada persimpangan didapatkan dari hasil perhitungan rata-rata ekuivalensi dari setiap pergerakan yaitu kendaraan berat (*HV*) = 2,458 dan untuk kendaraan roda dua (*MC*) = 0,607.

2.3 Kerangka Berpikir

Pesatnya perkembangan kota Bekasi serta meningkatnya aktivitas masyarakat menyebabkan tingkat ke kemacetan yang bertambah setiap tahunnya. Jumlah kendaraan pribadi yang semakin meningkat dan jumlah prasarana transportasi yang cendrung tidak ada peningkatan. Begitu pula yang terjadi pada simpang empat bersinyal yang menghubungkan Jl. Ahmad Yani, Jl. KH. Noer Ali, dan Jl. Hasibuan merupakan jalan utama di persimpangan ini. Titik kemacetan terdapat pada fasilitas u-turn dan persimpangan, penutupan fasilitas u-turn untuk kendaraan dari arah tol Bekasi Barat, keluar masuknya kendaraan ke Bekasi Cyber

Park, serta pelarangan belok kanan dan putar balik pada ruas jalan mayor simpang Mall MM Bekasi. Pada persimpangan ini jarak antara lampu sinyal disekitarnya saling berdekatan, belum lagi kendaraan bermotor yang selalu berhenti didepan garis henti pada persimpangan dan berjalan sebelum sinyal hijau. Kendaraan besar banyak melintas di persimpangan ini terutama dari arah pulo gadung dan kawasan.

Persimpangan empat bersinyal ini juga merupakan penghubung ke arah Jakarta menjadi faktor tarikan perjalanan yang tinggi, terdapat beberapa titik kemacetan di beberapa ruas jalannya, yaitu koridor Jl. Jend. A. Yani, Jl. KH. Noer Ali, dan Jl. Mayor Madmuin Hasibuan terutama pada jam sibuk pagi hari, mengingat guna lahan pada kawasan ini terdiri dari perkantoran, kawasan komersil, dan hunian. Oleh karena itu, kawasan ini memiliki tingkat urgensi yang tinggi untuk dilakukan upaya mengurangi kemacetan guna memperlancar aktivitas perkotaan dengan perhitungan ekuivalensi mobil penumpang dari simpang empat tersebut agar kapasitas pada simpang ini lebih sesuai dengan volume kendaraan yang melintas.

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi dan waktu penelitian ini akan dijabarkan pada sub bab di bawah ini.

3.1.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada simpang empat bersinyal Jalan Jendral Ahmad Yani, Jalan KH. Noer Ali, Jalan Mayor Madmuin Hasibuan, Bekasi Barat, Bekasi, Jawa Barat.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

Sumber : Google Maps

3.1.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian yang akan dilakukan untuk menghitung volume kendaraan di simpang empat bersinyal Jalan Jendral Ahmad Yani, Jalan KH. Noer Ali, Jalan Mayor Madmuin Hasibuan, Bekasi ini akan di bagi menjadi dua kategori yaitu hari kerja dan hari libur, berdasarkan data survei pendahuluan pada Tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3.1 Survei Awal Volume Lalu Lintas

No	Hari	Tanggal	Waktu	Jalan	Jalan	Jalan	Jalan	Jumlah	Total
	11411	Tanggar	Survei	AY1	AY2	NA	МН	Jannan	Total
1			08.00-08.15	686	813	676	803	2978	
2	Senin	26-Mar-17	13.00-13.15	647	746	687	695	2775	9513
3			17.00-17.15	1165	1181	691	723	3760	
4			08.00-08.15	663	821	656	767	2907	
5	Selasa	27-Mar-17	13.00-13.15	634	743	686	717	2780	9621
6			17.00-17.15	1215	1231	712	776	3934	
7			08.00-08.15	675	801	688	782	2946	
8	Rabu	28-Mar-17	13.00-13.15	650	756	678	693	2777	9231
9			17.00-17.15	1048	976	712	772	3508	
10			08.00-08.15	791	852	681	762	3086	
11	Kamis	29-Mar-17	13.00-13.15	647	748	701	720	2816	9409
12			17.00-17.15	1113	986	565	843	3507	
13			08.00-08.15	807	912	709	689	3117	
14	Jumat	30-Mar-17	13.00-13.15	788	763	589	594	2734	9516
15			17.00-17.15	1185	1190	752	538	3665	
16			08.00-08.15	653	761	687	746	2847	
17	Sabtu	24-Mar-17	13.00-13.15	846	871	645	676	3038	9826
18			17.00-17.15	1211	1196	813	721	3941	
19			08.00-08.15	465	CFD	539	673	1677	
20	Minggu	25-Mar-17	13.00-13.15	829	770	674	752	3025	8400
21			17.00-17.15	1171	1148	756	623	3698	

Keterangan: AY1 = Jl. Jend. Ahmad Yani I

AY2 = Jl. Jend. Ahmad Yani II

NA = Jl. KH. Noer Ali

MH = Jl. Mayor Madmuin Hasibuan

Waktu penelitian yang akan dilakukan adalah pada hari Selasa dan hari Jumat sebagai perwakilan hari kerja dan sekolah, dan hari Sabtu sebagai perwakilan hari libur kerja dan libur sekolah. Penelitian ini dilakukan tiga kali sehari dalam waktu yang berbeda, yaitu pagi hari sebagai penelitian dimana pengguna jalan beraktifitas menuju kantor dan sekolah pada pukul 08.00-09.00 WIB, siang hari sebagai penelitian dimana pengguna jalan beraktifitas di jam istirahat dan pulang sekolah pada pukul 13.00-14.00 WIB, dan sore hari sebagai penelitian dimana pengguna jalan pulang dari kantor pada pukul 17.00-18.00 WIB.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

a. Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan untuk melakukan penelitian ini adalah:

- 1. Traffic counter sebagai alat untuk menghitung jumlah kendaraan.
- 2. Stopwatch utuk menghitung kecepatan dari kendaraan.
- 3. Alat perekam video untuk merekam kendaraan tipe *MC*, *LC*, *HV* yang melintas di simpang empat bersinyal jalan Jendral Ahmad Yani.
- 4. Laptop sebagai alat untuk mengolah data hasil dari pengamatan.

b. Bahan Penelitian

Bahan yang diteliti dalam penelitian ini adalah:

- 1. Kendaraan tipe MC, LV, dan HV.
- 2. Data geometri dari simpang empat bersinyal jalan Jendral Ahmad Yani.
- 3. Kecepatan kendaraan.
- 4. Siklus dan fase sinyal lalu lintas.

3.3 Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data

Data primer dan data sekunder adalah data yang dibutuhkan dalam penelitian ini, dimana data primer merupakan data-data yang dapat diperoleh dan dikumpulkan melalui survei secara langsung pada lokasi penelitian. Sedangkan untuk data sekunder merupakan data yang didapat sudah berupa format yang telah disusun atau terstruktur dan diperoleh dari instansi terkait atau pencarian melalui internet. Jenis data premier dan data sekunder yang dibutuhkan meliputi data jumlah penduduk, kondisi jalan (segmen jalan dan kondisi pengaturan lalu lintas), volume lalu lintas, dan hambatan samping.

3.3.1 Data Primer

Data primer dalam penelitian ini adalah data yang didapatkan dari hasil penelitian dan pengamatan lapangan yang meliputi geometri jalan, volume dan sinyal.

a. Kondisi geometrik jalan

Kondisi geometrik jalan didapatkan dari data inventaris Dinas Perhubungan Kota Bekasi, berupa lebar penampang jalan dan jumlah lajur yang ada di ruas jalan lengan simpang.

b. Volume lalu lintas (kend/jam)

Semua kendaraan jenis sepeda motor (*MC*), kendaraan ringan (*LV*), dan kendaraan besar (*HV*) yang melintas pada simpang tersebut dihitung. Setiap kaki simpang dihitung volume kendaraan dengan tiga arah yang berbeda yaitu lurus, belok kiri, dan belok kanan. Volume kendaraan ini dihitung selama 1 jam dengan interval 15 menit. Dimana proses perhitungan volume kendaraan ini akan dihitung

menggunakan *traffic counting* di lapangan dan diolah kembali dengan menggunakan video hasil rekaman pada saat survei penelitian.

c. Kondisi sinyal

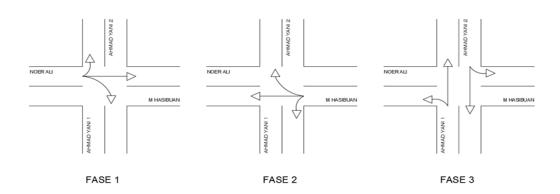
Data tentang kondisi sinyal diperlukan untuk menganalisa simpang empat bersinyal, data yang dibutuhkan setidaknya adalah waktu siklus, dan fase sinyal.

1) Waktu siklus

Waktu siklus sinyal merupakan jumlah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu putaran dari sinyal pada suatu simpang, pada simpang empat bersinyal Jalan Jendral Ahmad Yani ini waktu siklusnya terdiri dari 3 waktu siklus yaitu pagi, siang dan sore. Pada pagi hari waktu siklus sinyalnya adalah 163 detik, siang hari waktu siklus sinyalnya adalah 165 detik, dan sore hari waktu siklus sinyalnya adalah 170 detik.

2) Fase sinyal

Fase dalam sinyal lalu lintas merupakan bagian dari waktu siklus yang dialokasikan bagi sembarang lalu lintas untuk mengadakan pergerakan. Di simpang empat bersinyal Jalan Jendral Ahmad Yani ini terdapat 3 fase sinyal seperti terdapat pada Gambar dibawah ini.



Gambar 3.2 Fase Sinyal

Tabel 3.2 Survei Waktu Sinyal

Jalan	Waktu	Merah	Kuning	Hijau	Total
	Pagi	86	3	74	163
Ahmad Yani	Siang	93	3	69	165
	Sore	93	3	74	170
Noer Ali	Pagi	113	3	47	163
	Siang	115	3	47	165
	Sore	123	3	44	170
	Pagi	118	3	42	163
M.M Hasibuan	Siang	124	3	38	165
	Sore	125	3	42	170

Sumber: Survey 2017

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari intansi terkait atau dari sumber lainnya untuk menunjang penulisan dalam melengkapi data primer. Data diperoleh dari instansi terkait atau pencarian melalui internet. Data ini meliputi :

- (a) Jumlah penduduk kota Bekasi dan
- (b) Denah lokasi penelitian.

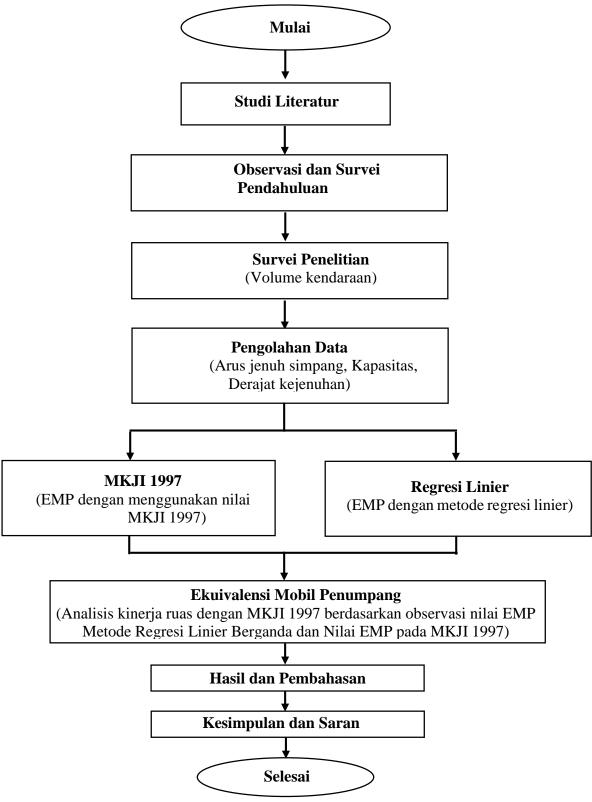
3.4 Teknik Analisis Data

Analisis data bertujuan untuk menganalisis permasalahan Simpang empat bersinyal jalan Jendral Ahmad Yani pada waktu padat dan solusi penanganannya, selanjutnya dilakukan kegiatan menganalisis data. Langkah analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Mencatat data geometrik Simpang empat bersinyal jalan Jendral Ahmad
 Yani dilokasi untuk kebutuhan masukan input data pada perhitungan MKJI.
- 2) Menghitung volume kendaraan (V), pengamatan volume kendaraan yang masuk pada persimpangan selama 1 jam di pagi, siang, dan sore hari.

- 3) Menghitung arus jenuh simpang, kapasitas dan derajat kejenuhan sesuai dengan rumus yang telah dijabarkan pada bab sebelumnya, dengan menggunakan data yang diperoleh dari lapangan baik itu data primer maupun data sekunder.
- 4) Menghitung jumlah jenis kendaraan yang melintas menggunakan persamaan regresi linier.
- 5) Menghitung nilai emp menggunakan abalisis regresi linier berganda menggunakan program SPSS.
- 6) Menghitung nilai emp menggunakan abalisis regresi linier berganda menggunakan metode MKJI 1997.
- Menentukan nilai emp menggunakan regresi linier berganda dan nilai emp menggunakan metode MKJI 1997.

3.5 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Deskripsi Data

Pada penelitian ini data yang diperoleh ada 2 yaitu data premier dan data sekunder, dimana data premier adalah data yang langsung diambil dari lapangan yaitu volume kendaraan, kecepatan kendaraan dan hambatan samping yang disurvei langsung selama 3 hari yaitu selasa, jumat dan sabtu dengan 3 waktu pengamatan yaitu pada pagi hari pukul 08.00 – 09.00, pada siang hari pukul 13.00 – 14.00, dan pada sore hari pukul 17.00-18.00, kemudian data sekunder adalah data yang sudah ada nilainya yaitu jumlah penduduk kota Bekasi dan luas wilayah kota.

4.1.1. Data Primer

Data premier adalah data utama yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu data kondisi geometrik jalan dan data volume lalu lintas.

1. Data Geometrik Jalan

Data yang terdapat pada data geometrik jalan yaitu jumlah lajur dan lebar lajur.

Tabel 4.1 Data Geometrik Jalan

Nama Jalan	Jumlah Lajur	Lebar Lajur (meter)
Jalan Jendral Ahmad Yani I (Arah Summarecon)	4 Lajur	3,5
Jalan Jendral Ahmad Yani II (Arah Pekayon)	4 Lajur	3.5
Jalan K.H. Noer Ali	3 Lajur	3.5
Jalan M.M. Hasibuan	3 Lajur	3.5

2. Volume Lalu Lintas

Data perhitungan volume lalu lintas kendaraan ini dilakukan dalam 3 hari pengamatan. Pada hari Selasa 11 Juli 2017, hari Jumat 07 Juli 2017, dan hari Sabtu 08 Juli 2017. Kelompok menurut jenis kendaraan pada setiap jalur untuk data lalu lintas tersebut yaitu kendaraan besar (*HV*), kendaraan ringan (*LV*), dan sepeda motor (*MC*). Data volume lalu lintas kendaraan dapat dilihat pada table di bawah ini.

Tabel 4.2 Volume Kendaraan Jl. Jendral Ahmad Yani (Arah Summarecon)

	Jalan Jendral Ahmad Yani I								
Tanggal	Hari	Waktu	HV	LV	MC	Total			
		08.00-09.00	242	1097	1894	3233			
11 Juli 2017	Selasa	13.00-14.00	216	1199	1849	3264			
		17.00-18.00	154	1807	2012	3973			
		08.00-09.00	154	1065	1923	3142			
07 Juli 2017	Jumat	13.00-14.00	190	1349	1822	3233 3264 3973			
		17.00-18.00	261	2164	2078	4503			
		08.00-09.00	212	1087	1787	3086			
08 Juli 2017	Sabtu	13.00-14.00	234	1383	1878	3495			
		17.00-18.00	189	1684	2041	3914			

Sumber: Survei 2017

Tabel 4.3 Volume Kendaraan Jl. Jendral Ahmad Yani (Arah Pekayon)

Jalan Jendral Ahmad Yani II								
Tanggal	Tanggal Hari Waktu HV LV MC To							
		08.00-09.00	166	1563	1840	3569		
11 Juli 2017	Selasa	13.00-14.00	330	1885	1826	4041		
		17.00-18.00	197	2194	5 1826 4041 4 2021 4412 4 1873 3962 7 1678 3812			
		08.00-09.00	175	1914	1873	3962		
07 Juli 2017	Jumat	13.00-14.00	267	1867	1678	3812		
		17.00-18.00	205	2058	2004	4267		
		08.00-09.00	97	1943	1793	3833		
08 Juli 2017	Sabtu	13.00-14.00	169	1744	1868	3781		
		17.00-18.00	121	2402	2082	4605		

Sumber: Survei 2017

Tabel 4.4 Volume Kendaraan Jl. K.H. Noer Ali

Jalan K.H. Noer Ali								
Tanggal	Hari	Waktu	HV	LV	MC	Total		
		08.00-09.00	118	817	1769	2704		
11 Juli 2017	Selasa	13.00-14.00	174	855	1839	2868		
		17.00-18.00	87	985	1896	2968		
		08.00-09.00	49	1032	1850	2931		
07 Juli 2017	Jumat	13.00-14.00	57	979	1853	2889		
		17.00-18.00	49	898	1976	2923		
		08.00-09.00	49	829	1957	2835		
08 Juli 2017	Sabtu	13.00-14.00	81	917	1799	2797		
		17.00-18.00	25	930	1834	2789		

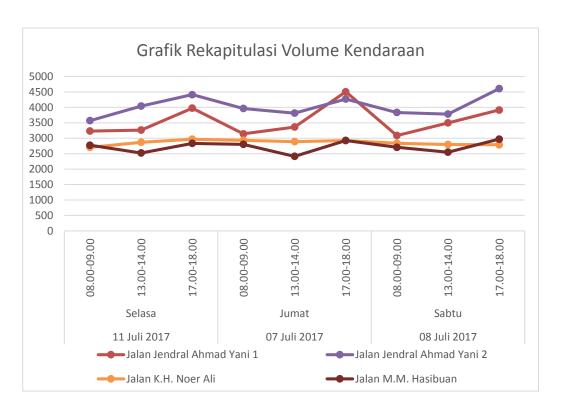
Sumber: Survei 2017

Tabel 4.5 Volume Kendaraan Jl. M.M. Hasibuan

	Jalan M.M. Hasibuan								
Tanggal	Hari	Waktu	HV	LV	MC	Total			
		08.00-09.00	11	618	2145	2774			
11 Juli 2017	Selasa	13.00-14.00	11	724	1788	2523			
		17.00-18.00	24	944	1866	2834			
		08.00-09.00	33	856	1912	2801			
07 Juli 2017	Jumat	13.00-14.00	26	761	1627	2414			
		17.00-18.00	21	847	2058	2926			
		08.00-09.00	27	541	2138	2706			
08 Juli 2017	Sabtu	13.00-14.00	12	718	1819	2549			
		17.00-18.00	19	1019	1932	2970			

Sumber: Survei 2017

Pada hasil survei lapangan simpang empat bersinyal jalan Jenderal Ahmad Yani, volume kendaraan tertinggi didapat pada hari Sabtu pada pukul 17.00-18.00 seperti tampak dalam grafik pada Gambar 4.1 berikut ini.



Gambar 4.1 Grafik Rekapitulasi Volume Kendaraan

4.1.2. Data Sekunder

Data sekunder yang digunakan bersumber dari data dinas perhubungan Kota Bekasi dan Badan Pusat Statistik Kota Bekasi yang menyangkut data jumlah penduduk Kota Bekasi dan geometrik jalan (lokasi penelitian).

1. Data Jumlah Penduduk

Berdasarkan grafik penyebaran penduduk di Kota Bekasi, yang didapat dari Badan Pusat Statistik (BPS), diambil pada tahun 2014 adalah sebagai berikut.

Tabel 4.6 Jumlah Penduduk Kota Bekasi

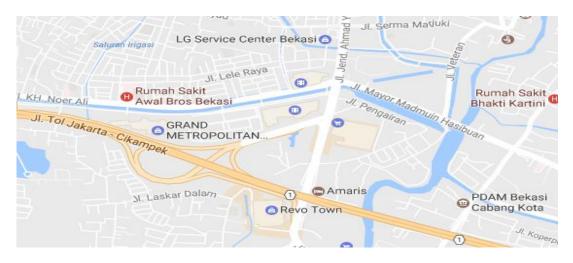
			Jenis Kelamin		Rasio Jenis
	Kecamatan	Laki-laki	Perempuan	Jumlah	Kelamin
1.	Pondok gede	134.188	133.122	267310	100.80
2.	Jati sampurna	58.543	58.627	117.170	99.86
3.	Pondok melati	70.186	69.5389	139.725	100.93
4.	Jatiasih	109.423	106837	216.260	102.42
5.	Bantar gebang	55.274	49.745	105.019	111.11
6.	Mustika jaya	94.404	92.825	187.229	101.70
7.	Bekasi Timur	130.332	125.596	255.928	103.77
8.	Rawalumbu	113.192	114.006	227.198	99.29
9.	Bekasi Selatan	107.721	107.329	215.050	100.37
10.	Bekasi Barat	145.333	140.809	286.142	103.21
11.	Medan satria	86.742	85.027	171.769	102.02
23.	Bekasi Utara	169.378	164.854	334.232	102.74
Kot	a Bekasi	1.274.716	1.248.316	2.523.032	102.11

Sumber: Badan Pusat Statistik Kota Bekasi, 2017

Dapat dilihat pada table diatas diketahui jumlah penduduk di wilayah Kota Bekasi pada tahun 2014 adalah sebesar 2.523.032 jiwa. Data ini digunakan untuk menentukan ukuran luas kota.

2. Data Peta Lokasi Penelitian

Data peta lokasi berikut ini diambil dari *google maps* yang menunjukkan lokasi simpang empat bersinyal jalan Jendral Ahmad Yani, K.H. Noer Ali dan M.M. Hasibuan yang terlihat pada Gambar 4.2 dengan sekala 1:50.



Gambar 4.2 Peta Lokasi Penelitian

4.2 Analisis Ekuivalensi Mobil Penumpang Kendaraan

4.2.1. Pengolahan Data Dasar

Pada penelitian ini volume lalu lintas yang diamati terdiri atas tiga jenis kendaraan, yaitu *Heavy Vehicle* (HV), *Light Vehicle* (MC), dan *Motor Cycle* (MC). Data yang diambil berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan untuk proses penentuan nilai emp kendaraan dengan metode regresi linier. Hasil dari data kendaraan sesuai dengan tiga jenis kendaraan tersebut kemudian dimasukkan kedalam persamaan regresi linier dengan kendaraan ringan sebagai variablel tidak bebas sedangkan kendaraan berat dan sepeda motor sebagai variable bebas.

4.2.2. Perhitungan emp

Perhitungan nilai emp menggunakan analisis regresi linier berganda dengan sajian program SPSS diambil salah satu contoh pada hari Jumat dengan empat lengan simpang, sedangkan pada hari Selasa, Jumat, Sabtu yang data volumenya disajikan pada tabel lampiran.

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan bantuan software SPSS 23 untuk perhitungan analisis regresi linier berganda pada jalan Ahmad Yani 1, jalan Ahmad Yani 2,jalan K.H Noer Ali dan jalan M.M. Hasibuan diperoleh data sebagai berikut:

a. Hasil Output Jalan Jendral Ahmad Yani (Arah Summarecon) Hari Jumat

1) Pagi

Model Summary^b

			Adjusted R	Std. Error of the	
Model	R	R Square	Square	Estimate	Durbin-Watson
1	.829ª	.688	.658	3.37365	1.844

a. Predictors: (Constant), MC, HV

b. Dependent Variable: Q

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	525.945	2	262.972	23.105	.000 ^b
	Residual	239.012	21	11.382		
	Total	764.957	23			

b. Predictors: (Constant), MC, HV

Coefficientsa

		Unstandardize	ed Coefficients	Standardized Coefficients		
Model		В	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	31.640	12.994		2.435	.024
	HV	2.322	.393	.741	5.915	.000
	MC	.319	.166	.240	1.920	.069

a. Dependent Variable: Q

Hasil regresi diatas menyatakan bahwa harga r = 0.829 maka dinyatakan korelasi antar variable positif serta terjadi hubungan. Berdasarkan t hitung > dari pada t table maka terdapat hubungan antar jumlah kendaraan dengan *heavy vehicle* (HV) di lokasi Jalan Jendral Ahmad Yani arah summarecon begitu pula dengan *motor cycle* (MC). Nilai emp yang didapat untuk *heavy vehicle* (HV) yaitu sebesar 2,322 dan *motor cycle* (MC) yaitu sebesar 0,319. Nilai emp tersebut lebih besar dibandingkan nilai emp pada MKJI 1997.

2) Siang

Model Summary^b

			Adjusted R	Std. Error of the	
Model	R	R Square	Square	Estimate	Durbin-Watson
1	.709ª	.503	.455	4.66322	2.186

a. Predictors: (Constant), MC, HV

b. Dependent Variable: Q

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	461.689	2	230.845	10.616	.001 ^b
	Residual	456.657	21	21.746		
	Total	918.346	23			

b. Predictors: (Constant), MC, HV

Coefficientsa

		Unstandardize	ed Coefficients	Standardized Coefficients		
Model		В	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	28.296	14.926		1.896	.072
	HV	1.652	.462	.550	3.573	.002
	MC	.571	.189	.466	3.025	.006

a. Dependent Variable: Q

Hasil regresi diatas menyatakan bahwa harga r = 0.709 maka dinyatakan korelasi antar variable positif serta terjadi hubungan. Berdasarkan t hitung > dari pada t table maka terdapat hubungan antar jumlah kendaraan dengan *heavy vehicle* (HV) di lokasi Jalan Jendral Ahmad Yani arah summarecon begitu pula dengan *motor cycle* (MC). Nilai emp yang didapat untuk *heavy vehicle* (HV) yaitu sebesar 1,652 dan *motor cycle* (MC) yaitu sebesar 0,571. Nilai tersebut lebih besar dibandingkan nilai emp pada MKJI 1997.

3) Sore

Model Summary^b

			Adjusted R	Std. Error of the	
Model	R	R Square	Square	Estimate	Durbin-Watson
1	.320ª	.103	.017	8.41026	2.318

a. Predictors: (Constant), MC, HV

b. Dependent Variable: Q

Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	169.877	2	84.939	1.201	.321 ^b
	Residual	1485.383	21	70.733		
	Total	1655.260	23			

b. Predictors: (Constant), MC, HV

Coefficientsa

		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
Mode	el	В	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	99.618	20.827		4.783	.000
	HV	.264	.796	.088	.331	.744
	MC	.253	.183	.369	1.383	.181

a. Dependent Variable: Q

Hasil regresi diatas menyatakan bahwa harga r = 0,320 maka dinyatakan korelasi antar variable positif serta terjadi hubungan. Berdasarkan t hitung < dari pada t table maka tidak terdapat hubungan antar jumlah kendaraan dengan *heavy vehicle* (HV) di lokasi Jalan Jendral Ahmad Yani arah summarecon begitu pula dengan *motor cycle* (MC) dikarenakan kendaraan ringan yang melintas lebih banyak dibandingkan motor dan kendaraan berat. Nilai emp yang didapat untuk *heavy vehicle* (HV) yaitu sebesar 0,264 dan *motor cycle* (MC) yaitu sebesar 0,253. Nilai emp pada HV lebih sedikit dibandingkan nilai emp pada MKJI 1997 maka kendaraan besar yang melintas di lokasi ini lebih banyak dibanding kendaraan ringan.

b. Hasil Output Jalan Jendral Ahmad Yani (Arah Pekayon)

1) Pagi

Model	Summary
-------	---------

			Adjusted R	Std. Error of the	
Model	R	R Square	Square	Estimate	Durbin-Watson

		T		·	
4	.696a	105	.436	2 52602	2 470
1	.090	.400	.430	3.33092	2.419

a. Predictors: (Constant), MC, HV

b. Dependent Variable: Q

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	247.234	2	123.617	9.882	.001 ^b
	Residual	262.706	21	12.510		
	Total	509.940	23			

a. Dependent Variable: Q

b. Predictors: (Constant), MC, HV

Coefficients^a

		Unstandardize	Unstandardized Coefficients			
Mode	el	В	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	55.247	16.183		3.414	.003
	HV	1.559	.372	.694	4.194	.000
	MC	.530	.193	.454	2.743	.012

a. Dependent Variable: Q

Hasil regresi diatas menyatakan bahwa harga r = 0,696 maka dinyatakan korelasi antar variable positif serta terjadi hubungan. Berdasarkan t hitung > dari pada t table maka terdapat hubungan antar jumlah kendaraan dengan *heavy vehicle* (HV) di lokasi Jalan Jendral Ahmad Yani arah summarecon begitu pula dengan *motor cycle* (MC). Nilai emp yang didapat untuk *heavy vehicle* (HV) yaitu sebesar 1,559 dan *motor cycle* (MC) yaitu sebesar 0,530. Nilai emp pada HV lebih sedikit dibandingkan nilai emp pada MKJI 1997 maka kendaraan besar yang melintas di lokasi ini lebih banyak dibanding kendaraan ringan sedangkan nilai emp pada MC kendaraan bermotor yang melintas lebih sedikit dibandingkan nilai emp yang terdapat pada MKJI 1997.

2) Siang

Model Summaryb

			Adjusted R	Std. Error of the	
Model	R	R Square	Square	Estimate	Durbin-Watson
1	.143ª	.020	073	6.23151	2.133

a. Predictors: (Constant), MC, HV

b. Dependent Variable: Q

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	16.993	2	8.496	.219	.805 ^b
	Residual	815.467	21	38.832		
	Total	832.460	23			

a. Dependent Variable: Q

b. Predictors: (Constant), MC, HV

Coefficients^a

		Unotondordiza	ed Coefficients	Standardized Coefficients		
		Ulistanuaruize	ed Coemcients	Coemcients		
Model		В	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	90.884	28.274		3.214	.004
	HV	.226	.594	.082	.381	.707
	MC	.218	.385	.122	.565	.578

a. Dependent Variable: Q

Hasil regresi diatas menyatakan bahwa harga r = 0,143 maka dinyatakan korelasi antar variable positif serta terjadi hubungan. Berdasarkan t hitung > dari pada t table maka terdapat hubungan antar jumlah kendaraan dengan *heavy vehicle* (HV) di lokasi Jalan Jendral Ahmad Yani arah summarecon begitu pula dengan *motor cycle* (MC). Nilai emp yang didapat untuk *heavy vehicle* (HV) yaitu sebesar 0,226 dan *motor cycle* (MC) yaitu sebesar 0,218. Nilai emp pada HV lebih sedikit dibandingkan nilai emp pada MKJI 1997 maka kendaraan besar yang melintas di lokasi ini lebih banyak dibanding kendaraan ringan.

3) Sore

Model Summary^b

			Adjusted R	Std. Error of the	
Model	R	R Square	Square	Estimate	Durbin-Watson
1	.588ª	.345	.283	2.89823	1.783

a. Predictors: (Constant), MC, HV

b. Dependent Variable: Q

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	93.045	2	46.523	5.539	.012 ^b
	Residual	176.395	21	8.400		
	Total	269.440	23			

a. Dependent Variable: Q

b. Predictors: (Constant), MC, HV

Coefficients^a

				Standardized		
		Unstandardize	ed Coefficients	Coefficients		
Mod	lel	В	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	75.488	13.094		5.765	.000
	HV	.106	.203	.098	.523	.607
	MC	.485	.148	.614	3.268	.004

a. Dependent Variable: Q

Hasil regresi diatas menyatakan bahwa harga r = 0,588 maka dinyatakan korelasi antar variable positif serta terjadi hubungan. Berdasarkan t hitung < dari pada t table maka tidak terdapat hubungan antar jumlah kendaraan dengan *heavy vehicle* (HV) di lokasi Jalan Jendral Ahmad Yani arah summarecon dikarenakan kendaraan ringan yang melintas lebih banyak dibandingkan kendaraan berat sedangkan pada *motor cycle* (MC) terdapat hubungan dengan kendaraan lain. Nilai emp yang didapat untuk *heavy vehicle* (HV) yaitu sebesar 0,108 dan *motor cycle* (MC) yaitu sebesar 0,485. Nilai emp pada HV lebih sedikit dibandingkan nilai emp pada MKJI 1997 maka kendaraan besar yang melintas di lokasi ini lebih banyak.

c. Hari Jumat Hasil Output Jalan K.H Noer Ali Hari Jumat

1) Pagi

Model Summary^b

			Adjusted R	Std. Error of the	
Model	R	R Square	Square	Estimate	Durbin-Watson
1	.383ª	.147	.066	3.01418	2.277

a. Predictors: (Constant), MC, HV

b. Dependent Variable: Q

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	32.859	2	16.430	1.808	.189 ^b
	Residual	190.790	21	9.085		
	Total	223.650	23			

a. Dependent Variable: Q

b. Predictors: (Constant), MC, HV

Coefficients^a

		Unstandardize	ed Coefficients	Standardized Coefficients		
Model		В	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	61.833	7.246		8.534	.000
	HV	.787	.414	.383	1.898	.071
	MC	.017	.093	.036	.179	.859

a. Dependent Variable: Q

Hasil regresi diatas menyatakan bahwa harga r=0,383 maka dinyatakan korelasi antar variable positif serta terjadi hubungan. Berdasarkan t hitung > dari pada t table maka terdapat hubungan antar jumlah kendaraan dengan *heavy vehicle* (HV) di lokasi Jalan Jendral Ahmad Yani arah summarecon sedangkan pada *motor*

cycle (MC) lebih sedikit dibandingkan kendaraan besar dan ringan,maka tidak berhubungan. Nilai emp yang didapat untuk heavy vehicle (HV) yaitu sebesar 0,787 dan motor cycle (MC) yaitu sebesar 0,017. Nilai emp tersebut lebih kecil dibandingkan nilai emp pada MKJI 1997 maka kendaraan besar dan motor lebih banyak dibandingkan jumlah kendaraan pada hasil konversi emp MKJI 1997.

2) Siang

Model Summaryb

y								
			Adjusted R	Std. Error of the				
Model	R	R Square	Square	Estimate	Durbin-Watson			
1	.232ª	.054	036	5.65818	1.705			

a. Predictors: (Constant), MC, HV

b. Dependent Variable: Q

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	38.108	2	19.054	.595	.561 ^b
	Residual	672.314	21	32.015		
	Total	710.422	23			

a. Dependent Variable: Q

b. Predictors: (Constant), MC, HV

Coefficientsa

		Unstandardize	ed Coefficients	Standardized Coefficients		
Mod	lel	В	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	54.849	21.662		2.532	.019
	HV	1.575	1.444	.235	1.091	.288
	MC	.060	.287	.045	.210	.836

a. Dependent Variable: Q

Hasil regresi diatas menyatakan bahwa harga r=0,232 maka dinyatakan korelasi antar variable positif serta terjadi hubungan. Berdasarkan t hitung > dari pada t table maka terdapat hubungan antar jumlah kendaraan dengan *heavy vehicle*

(HV) di lokasi Jalan Jendral Ahmad Yani arah summarecon begitu pula dengan *motor cycle* (MC). Nilai emp yang didapat untuk *heavy vehicle* (HV) yaitu sebesar 1,575 dan *motor cycle* (MC) yaitu sebesar 0,060. Nilai emp kendaraan besar tersebut lebih besar dibandingkan nilai emp pada MKJI 1997 sedangkan kendaraan bermotor jumlahnya lebih banyak dibandingkan pada konversi MKJI 1997.

3) Sore

Model Summaryb

			Adjusted R	Std. Error of the	
Model	R	R Square	Square	Estimate	Durbin-Watson
1	.405ª	.164	.084	4.20621	1.686

a. Predictors: (Constant), MC, HV

b. Dependent Variable: Q

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	72.861	2	36.430	2.059	.153 ^b
	Residual	371.537	21	17.692		
	Total	444.397	23			

a. Dependent Variable: Q

b. Predictors: (Constant), MC, HV

Coefficientsa

-		Unstandardize	ed Coefficients	Standardized Coefficients		
Mode	el	В	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	56.970	16.936		3.364	.003
	HV	1.231	.630	.409	1.953	.064
	MC	.012	.200	.013	.062	.951

a. Dependent Variable: Q

Hasil regresi diatas menyatakan bahwa harga r=0,405 maka dinyatakan korelasi antar variable positif serta terjadi hubungan. Berdasarkan t hitung > dari pada t table maka terdapat hubungan antar jumlah kendaraan dengan *heavy vehicle*

(HV) di lokasi Jalan Jendral Ahmad Yani arah summarecon sedangkan pada *motor cycle* (MC) lebih sedikit dibandingkan kendaraan besar dan ringan,maka tidak berhubungan. Nilai emp yang didapat untuk *heavy vehicle* (HV) yaitu sebesar 1,231 dan *motor cycle* (MC) yaitu sebesar 0,012. Nilai emp kendaraan besar tersebut lebih besar dibandingkan nilai emp pada MKJI 1997 sedangkan kendaraan bermotor jumlahnya lebih banyak dibandingkan pada konversi MKJI 1997.

d. Hasil Output Jalan M.M. Hasibuan Hari Jumat

1) Pagi

Model Summaryb

			Adjusted R	Std. Error of the	
Model	R	R Square	Square	Estimate	Durbin-Watson
1	.628ª	.394	.336	2.50726	1.495

a. Predictors: (Constant), MC, HV

b. Dependent Variable: Q

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	85.824	2	42.912	6.826	.005 ^b
	Residual	132.014	21	6.286		
	Total	217.838	23			

a. Dependent Variable: Q

b. Predictors: (Constant), MC, HV

Coefficientsa

		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
Model		В	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	36.636	11.217		3.266	.004
	HV	1.556	.427	.646	3.639	.002
	MC	.232	.138	.298	1.675	.109

Hasil regresi diatas menyatakan bahwa harga r = 0,628 maka dinyatakan korelasi antar variable positif serta terjadi hubungan. Berdasarkan t hitung > dari pada t table maka terdapat hubungan antar jumlah kendaraan dengan *heavy vehicle* (HV) di lokasi Jalan Jendral Ahmad Yani arah summarecon begitu pula dengan *motor cycle* (MC). Nilai emp yang didapat untuk *heavy vehicle* (HV) yaitu sebesar 1,556 dan *motor cycle* (MC) yaitu sebesar 0,232. Nilai emp tersebut lebih besar dibandingkan nilai emp pada MKJI 1997.

2) Siang

Model Summarvb

			Adjusted R Std. Error of the		
Model	R	R Square	quare Square Es		Durbin-Watson
1	.715ª	.511	.465	5.78314	1.891

a. Predictors: (Constant), MC, HV

b. Dependent Variable: Q

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	735.019	2	367.509	10.989	.001 ^b
	Residual	702.338	21	33.445		
	Total	1437.357	23			

a. Dependent Variable: Q

b. Predictors: (Constant), MC, HV

Coefficientsa

			Standardized		
	Unstandardize	ed Coefficients	Coefficients		
Model	В	Std. Error	Beta	t	Sig.

1	(Constant)	-24.425	19.588		-1.247	.226
	HV	2.499	2.002	.278	1.248	.226
	MC	1.057	.264	.892	4.001	.001

Hasil regresi diatas menyatakan bahwa harga r = 0,715 maka dinyatakan korelasi antar variable positif serta terjadi hubungan. Berdasarkan t hitung > dari pada t table maka terdapat hubungan antar jumlah kendaraan dengan *heavy vehicle* (HV) di lokasi Jalan Jendral Ahmad Yani arah summarecon begitu pula dengan *motor cycle* (MC). Nilai emp yang didapat untuk *heavy vehicle* (HV) yaitu sebesar 2,499 dan *motor cycle* (MC) yaitu sebesar 1,057. Nilai emp tersebut lebih besar dibandingkan nilai emp pada MKJI 1997 maka jumlah kendaraan besar dan bermotor yang melintas lebih sedikit dibandingkan pada MKJI 1997.

3) Sore

Model Summary^b

			Adjusted R	Std. Error of the	
Model	R	R Square	Square	Estimate	Durbin-Watson
1	.628ª	.394	.336	2.50726	1.495

a. Predictors: (Constant), MC, HV

b. Dependent Variable: Q

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	85.824	2	42.912	6.826	.005b
	Residual	132.014	21	6.286		
	Total	217.838	23			

b. Predictors: (Constant), MC, HV

Coefficientsa

		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
Model		В	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	36.636	11.217		3.266	.004
	HV	1.556	.427	.646	3.639	.002
	MC	.232	.138	.298	1.675	.109

a. Dependent Variable: Q

Hasil regresi diatas menyatakan bahwa harga r = 0,313 maka dinyatakan korelasi antar variable positif serta terjadi hubungan. Berdasarkan t hitung > dari pada t table maka terdapat hubungan antar jumlah kendaraan dengan *heavy vehicle* (HV) di lokasi Jalan Jendral Ahmad Yani arah summarecon begitu pula dengan *motor cycle* (MC). Nilai emp yang didapat untuk *heavy vehicle* (HV) yaitu sebesar 1,035 dan *motor cycle* (MC) yaitu sebesar 0,284. Nilai emp pada kendaraan besar tersebut lebih sedikit dibandingkan nilai emp pada MKJI 1997 dikarenakan kendaraan yang melintas lebih banyak.

4.2.3. Analisis Hasil Output

Analisis hasil output yang didapatkan adalah

1) Output Variable Entered

Dari hasil output yang sudah didapat, variabel independent yang dimasukkan ke model adalah HV dan MC sebagai variabel independent, sedangkan variabel dependentnya Q.

2) Output Model Summary

R menunjukkan korelasi berganda yaitu korelasi antara dua atau lebih variabel independent terhadap variabel dependent. Nilai R berkisar yaitu

anatara 0 sampai 1. Jika hasil nilainya mendekati 1, maka hubungan semakin erat.

1. Koefisien Korelasi

Harga r berkisar antara -1<0<+1, jika harga r=+1 maka dinyatakan antar variabel tersebut terdapat pengaruh positif dengan arah korelasi searah yang antara variabel bebas yaitu jika variabel x_1 yang besar berpasangan dengan y yang besar, ataupun sebaliknya harga r=-1 menyatakan antara variabel tersebut terdapat pengaruh negative dengan arah korelasi berlawanan, yang artinya antara variabel bebas yaitu jika variabel x_1 yang besar berpasangan dengan y kecil.

Dari perhitungan menggunakan SPSS hasil output angka r yang didapat untuk persimpangan jalan Ahmad yani sesuai dengan penjelasaan diatas nilainya berkisar antara 0 sampai 1 artinya korelasi antar variabel terdapat pengaruh positif serta terjadi hubungan.

Pengaruh koefisian korelasi dapat dilihat dengam melakukan uji t (student).

Nilai t_{hitung} dibandingkan dengan nilai t_{tabel} $(1-\alpha/2)(dk)$, dari table t student didapatkan nilai $t_{(0.05)(24)}=1.71088$ untuk jalan Jendral Ahmad Yani, K.H. Noer Ali dan jalan M.M. Hasibuan hari Jumat.

- a. Uji T jalan Jendral Ahmad Yani 1 Hari Jumat
 - 1) Pagi

$$T_{hitungan\ HV} = 5.915 > t_{(0.05)(24)} = 1.71088$$

$$T_{hitungan\ MC} = 1.920 > t_{(0.05)(24)} = 1.71088$$

2) Siang

$$T_{hitungan\ HV} = 3.573 > t_{(0.05)(24)} = 1.71088$$

$$T_{hitungan\ MC} = 3.025 > t_{(0.05)(24)} = 1.71088$$

3) Sore

$$T_{hitungan\ HV} = 0.331 < t_{(0.05)(24)} = 1.71088$$

$$T_{hitungan MC} = 1.383 < t_{(0.05)(24)} = 1.71088$$

- b. Uji T jalan Jendral Ahmad Yani 2 Hari Jumat
 - 1) Pagi

$$T_{hitungan\ HV} = 4.194 > t_{(0.05)(24)} = 1.71088$$

$$T_{hitungan\ MC} = 2.743 > t_{(0.05)(24)} = 1.71088$$

2) Siang

$$T_{hitungan\ HV} = 0.381 < t_{(0.05)(24)} = 1.71088$$

$$T_{hitungan\ MC} = 0.565 < t_{(0.05)(24)} = 1.71088$$

3) Sore

$$T_{hitungan\ HV} = 0.523 < t_{(0.05)(24)} = 1.71088$$

$$T_{hitungan\ MC} = 3.268 > t_{(0.05)(24)} = 1.71088$$

- c. Uji T jalan K.H. Noer Ali Hari Jumat
 - 1) Pagi

$$T_{hitungan\ HV} = 1.898 > t_{(0.05)(24)} = 1.71088$$

$$T_{hitungan\;MC} = 0.179 < t_{(0.05)(24)} = 1.71088$$

2) Siang

$$T_{hitungan HV} = 1.091 < t_{(0.05)(24)} = 1.71088$$

$$T_{hitungan\ MC} = 0.210 < t_{(0.05)(24)} = 1.71088$$

3) Sore

$$T_{hitungan HV} = 1.953 > t_{(0.05)(24)} = 1.71088$$

$$T_{hitungan MC} = 0.062 < t_{(0.05)(24)} = 1.71088$$

d. Uji T jalan M.M Hasibuan Hari Jumat

1) Pagi

$$T_{hitungan HV} = 3.639 > t_{(0.05)(24)} = 1.71088$$

$$T_{hitungan\;MC} = 1.675 < t_{(0.05)(24)} = 1.71088$$

2) Siang

$$T_{hitungan\ HV} = 1.248 < t_{(0.05)(24)} = 1.71088$$

$$T_{hitungan\ MC} = 4.001 > t_{(0.05)(24)} = 1.71088$$

3) Sore

$$T_{hitungan HV} = 1.035 < t_{(0.05)(24)} = 1.71088$$

$$T_{hitungan\ MC} = 0.284 < t_{(0.05)(24)} = 1.71088$$

Jika nilai $t_{hitungan} > t_{tabel} (1 - \alpha/2)(dk)$, maka dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara jumlah kendaraan dengan *heavy vehicle* (HV) dilokasi pada jalan K.H. Noer Ali sedangkan $t_{hitungan}$ MC lebih kecil dari pada t_{tabel}

 $(1 - \alpha/2)$ (dk) sehingga antara jumlah kendaraan dengan *motor cycle* (MC) tidak terdapat hubungan anatara keduanya hal ini dikarenakan pada waktu tersebut kendaraan sepeda motor yang melewati ruas jalan tidak mengalami hambatan karena jumlahnya sedikit. Pada hari Jumat kendaraan HV yang melewati ruas jalan sedikit sedangkan MC terdapat hubungan antara jumlah kendaraan.

Hasil uji koefisian korelasi pada ruas jalan K.H. Noer Ali dan jalan M.M. Hasibuan hari jumat ditunjukkan dalam Table 4.7.

Tabel 4.7 Nilai Uji Koefisien Korelasi di Jalan K.H. Noer Ali dan Jalan

	11201120 220020 0200	• -			
Matada	Koefisien Regresi				
Metode	Jalan K.H. Noer Ali	Jalan M.M Hasibuan			
Heavy vehicle	1.898	3.639			
Motor cycle	0.179	1.675			
T table $(1 - \alpha/2)(dk)$	1.71088	1.71088			

M.M. Hasibuan

2. Uji Regresi Linier

Persamaan regresi linier yang sudah didapat kemudian diuji menggunakan uji F, untuk memastikan apakah persamaan dapat diterima atau tidak. Maka nilai F diatas dibandingkan dengan nilai $F_{(1-\alpha)(1,\alpha-2)}$ dari tabel distribusi. Jika nilai uji F hitung > nilai F tabel, maka dapat disimpulkan persamaan regresi tersebut dapat diterima.

Dari hasil perhitungan SPSS 23 diperoleh persamaan berikut ini:

a. Untuk Jalan Jendral Ahmad Yani arah Summarecon Hari Jumat Pagi

$$Y = 31.640 + 2.322X_1 - 0.319X_2$$

Sehingga diperoleh:

emp $heavy\ vehicle\ (HV) = 2.322$

emp $motor\ cycle\ (MC) = 0.319$

dengan

$$F_{(95\%)(24)} = 3.40$$

$$F_{hit} = 68.77 > F_{(95\%)(24)} = 3.40$$

b. Untuk Jalan Jendral Ahmad Yani arah Pekayon Hari Jumat Pagi

$$Y = 55.247 + 1.559X_1 - 0.530X_2$$

Sehingga diperoleh:

emp $heavy\ vehicle\ (HV) = 1.559$

emp $motor\ cycle\ (MC) = 0.530$

dengan

$$F_{(95\%)(24)} = 3.40$$

$$F_{hit} = 110.12 > F_{(95\%)(24)} \quad = 3.40$$

c. Untuk Jalan K.H. Noer Ali Hari Jumat Pagi

$$Y = 61.833 + 0.787 X_1 + 0.017 X_2$$

Sehingga diperoleh:

emp $heavy\ vehicle\ (HV) = 0.787$

emp $motor\ cycle\ (MC) = 0.012$

dengan

$$F_{(95\%)(24)} = 3.40$$

$$F_{hit} = 117.913 > F_{(95\%)(24)} = 3.40$$

d. Untuk Jalan M.M. Hasibuan Hari Jumat Pagi

$$Y = 56.970 + 1.231X_1 + 0.012X_2$$

Sehingga diperoleh:

emp $heavy\ vehicle\ (HV) = 1.231$

emp $motor\ cycle\ (MC) = 0.012$

Dengan

$$F(95\%)(24) = 3.40$$

Fhit =
$$57.216 > F(95\%)(24)$$
 = 3.40

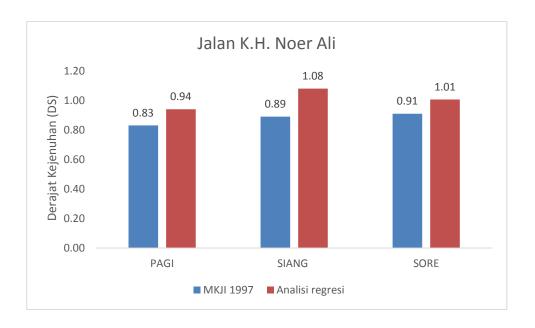
3. Hasil dan Pembahasan Kinerja

Hasil perbandingan nilai emp HV dan MC pada ruas jalan M.M Hasibuam pada hari selasa, jumat,dan sabtu dengan metode emp perhitungan dan MKJI 1997 ditunjukkan pada table 4.8 berikut:

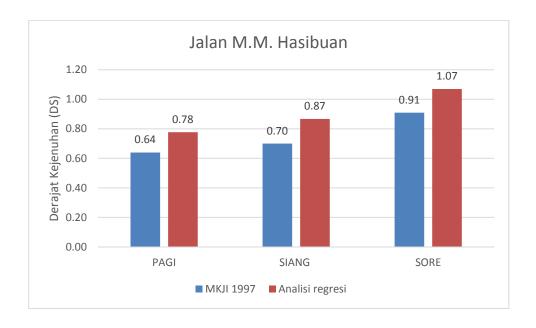
Tabel 4.8 Perbandingan nilai emp pada simpang bersinyal Jendral
Ahmad Yani

Jalan	Waktu	Regresi		MKJI 1997	
Jaian	waktu	HV	MC	HV	MC
	Pagi	2,322	0,319	1.2	0.25
Ahmad Yani 1	Siang	1,652	0,571	1.2	0.25
	Sore	0,264	0,253	1.2	0.25
	Pagi	1.559	0.530	1.2	0.25
Ahmad Yani 2	Siang	0.226	0.218	1.2	0.25
	Sore	0.106	0.485	1.2	0.25
	Pagi	0.787	0.017	1.2	0.25
Noer Ali	Siang	1.575	0.060	1.2	0.25
	Sore	1.231	0.012	1.2	0.25
M.M Hasibuan	Pagi	1.556	0.232	1.2	0.25
	Siang	2.499	1.057	1.2	0.25
	Sore	1.035	0.284	1.2	0.25

Dari hasil perhitungan dan penelitian diatas diperoleh nilai emp pada lokasi pengamatan dengan menggunakan regresi linier berganda pada hari jumat pagi, siang dan sore. Nilai emp yang didapat pada jalan Jendral Ahmad Yani arah Summarecon dengan metode analisis regresi untuk waktu Pagi HV dan MV sebesar 2.322 dan 0.319, Siang 1.652 dan 0.571, Sore 0.571 dan 0.253. Pada jalan Jendral Ahmad Yani arah Pekayon sebesar 1.559 dan 0.530, Siang 0.226 dan 0.218, Sore 0.106 dan 0.485. Pada jalan K.H. Noer Ali dengan metode analisis regresi untuk waktu Pagi HV dan MV sebesar 0.787 dan 0.017, Siang 1.575 dan 0.060, Sore 1.231 dan 0.012. Pada jalan M.M. Hasibuan sebesar 1.556 dan 0.232, Siang 2.499 dan 1.057, Sore 1.035 dan 0.286. Sedangkan pada metode MKJI 1997 diperoleh nilai emp HV dan MC sebesar 1.2 dan 0.25.



Gambar 4.3 Derajat Kejenuhan (DS) Jalan K.H. Noer Ali



Gambar 4.4 Derajat Kejenuhan (DS) Jalan M.M. Hasibuan

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa semakin besar arus lalu lintas maka nilai derajat kejenuhannya juga semakin besar. Hasil perhitungan menjelaskan bahwa nilai derajat kejenuhan untuk jalan M.M. Hasibuan dengan perhitungan metode analisis regresi sebesar 0,78 pada jam puncak pagi sedangkan dengan metode MKJI 1997 diperoleh nilai Derajat Kejenuhan sebesar 0,64.

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 dengam membandingkan derajat kejenuhan (DS) yang diperoleh dengan pertumbuhan lalu lintas tahunan dan umur fungsional jalan. Derajat kejenuhan yang disarankan oleh MKJI 1997 yaitu < 0,75. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa derajat kejenuhan untuk metode regresi linier > 0,75 pada jalan M.M Hasibuan pada jam 08.00-09.00 kurang layak melayani arus lalu lintas yang melintas pada jam sibuk, begitupun dengan ruas jalan K.H. Noer Ali pada jam puncak pagi, siang dan sore kurang layak melayani arus lalu lintas.

4.3. Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada hari selasa, jumatt, dan sabtu tanggal 11, 7, dan 8 Juli 2017 dapat diketahui bahwa hari sabtu tanggal 8 Juli 2017 jam 17.00 -18.00 merupakan puncak arus tertinggi. Volume Kendaraan, Jalan Jendral Ahmad Yani I (arah Summarecon Bekasi) sebesar 11.103 kendaraan, Jalan Jendral Ahmad Yani II (arah Pekayon) sebesar 12.219 kendaraan, Jalan K.H. Noer Ali sebesar 8.421 kendaraan dan Jalan sebesar 8.225 kendaraan. Volume kendaraan dari jalan K.H. Noer Ali dan jalan M.M. Hasibuan pada hari jumat digunakan untuk analisa pada penentuan nilai emp dengan menggunakan SPSS 23 menggunakan regresi linier berganda.

Analisa dalam menentukan kapasitas serta nilai emp menggunakan perhitungan regresi linier berganda dengan SPSS 23. Kapasitas Jalan Jendral Ahmad Yani I (arah Summarecon Bekasi) sebesar 6.120,7 smp/jam, Jalan Jendral Ahmad Yani II (arah Pekayon) sebesar 7.740,7 smp/jam, Jalan K.H. Noer Ali sebesar 3.995,5 smp/jam dan Jalan M.M Hasibuan sebesar 3.531,2 smp/jam. Hasil nilai ekuivalensi mobil penumpangan dengan menggunakan regresi linier berganda pada hari jumat pagi, siang dan sore. Nilai emp yang didapat pada jalan Jendral Ahmad Yani arah Summarecon dengan metode analisis regresi untuk waktu Pagi HV dan MV sebesar 2.322 dan 0.319, Siang 1.652 dan 0.571, Sore 0.571 dan 0.253. Pada jalan Jendral Ahmad Yani arah Pekayon sebesar 1.559 dan 0.530, Siang 0.226 dan 0.218, Sore 0.106 dan 0.485. Pada jalan K.H. Noer Ali dengan metode analisis regresi untuk waktu Pagi HV dan MV sebesar 0.787 dan 0.017, Siang 1.575 dan 0.060, Sore 1.231 dan 0.012. Pada jalan M.M. Hasibuan sebesar 1.556 dan 0.232,

Siang 2.499 dan 1.057, Sore 1.035 dan 0.286. Sedangkan pada metode MKJI 1997 diperoleh nilai emp HV dan MC sebesar 1.2 dan 0.25.

Hasil perhitungan diatas menunjukkan perbedaan dari hasil konversi nilai ekuivalensi mobil penumpang menggunakan metode emp analisis regresi linier memiliki perbedaan dengan emp di MKJI. Hal tersebut dikarenakan MKJI 1997 telah memiliki umur 20 tahun dan telah terjadi perubahan terhadap kondisi lalu lintas pada saat perancangan MKJI 1997 dibandingkan dengan kondisi lalu lintas yang ada pada saat sekarang ini.

4.4. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan sesuai dengan kemampuan dan prosedur penelitian untuk menentukan nilai ekuivalensi mobil penumpang (emp) di Kota Bekasi. Adapun berikut merupakan beberapa keterbatasan penelitian dan kelemahan dalam melakukan penelitian ini yaitu diantaranya:

 Keterbatasan waktu penelitian yang hanya dilakukan pada kondisi lapangan saat ini, tidak meneliti perubahan volume kendaraan tertinggi yang akan terjadi pada tahun mendatang.

- Keterbatasan pada kondisi fisik peneliti pada saat menghitung jumlah kendaraan pada panalitian ini dengan waktu setiap hari selama seminggu dari pagi hingga sore hari.
- 3. Penelitian ini hanya berfokus kepada arus kendaraan dan nilai ekuivalensi mobil penumpang.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian tentang penentuan nilai ekuivalensi mobil penumpang pada simpang empat bersinyal dengan menggunakan metode analisis emp regresi linier dan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 yang berlokasi di Jalan Jendral Ahmad Yani, Jalan K.H. Noer Ali dan Jalan M.M. Hasibuan Kota Bekasi didapatlan kesimpulan sebagai berikut:

- 1. Nilai ekuivalensi mobil penumpang berpengaruh terhadap kapasitas kendaraan di ruas jalan tersebut. Arus jenuh pada lalu lintas di jalan Jendral Ahmad Yani , jalan K.H. Noer Ali dan jalan M.M. Hasibuan sangatlah banyak dan padat. Banyaknya kendaraan berat pada Jalan Jendral Ahmad Yani I dan Jalan Jendral Ahmad Yani II serta kendaraan sepeda motor pada jalan K.H. Noer Ali dan Jalan M.M. Hasibuan.
- Kapasitas Jalan Jendral Ahmad Yani I (arah Summarecon Bekasi) sebesar
 6.120,7 smp/jam, Jalan Jendral Ahmad Yani II (arah Pekayon) sebesar
 7.740,7 smp/jam, Jalan K.H. Noer Ali sebesar 3.995,5 smp/jam dan Jalan
 M.M Hasibuan sebesar 3.531,2 smp/jam.
- 3. Hasil nilai ekuivalensi mobil penumpangan dengan menggunakan regresi linier berganda pada hari jumat pagi, siang dan sore. Nilai emp yang didapat pada jalan Jendral Ahmad Yani arah Summarecon dengan metode analisis regresi untuk waktu Pagi HV dan MV sebesar 2.322 dan 0.319, Siang 1.652

dan 0.571, Sore 0.571 dan 0.253. Pada jalan Jendral Ahmad Yani arah Pekayon sebesar 1.559 dan 0.530, Siang 0.226 dan 0.218, Sore 0.106 dan 0.485. Pada jalan K.H. Noer Ali dengan metode analisis regresi untuk waktu Pagi HV dan MV sebesar 0.787 dan 0.017, Siang 1.575 dan 0.060, Sore 1.231 dan 0.012. Pada jalan M.M. Hasibuan sebesar 1.556 dan 0.232, Siang 2.499 dan 1.057, Sore 1.035 dan 0.286. Sedangkan pada metode MKJI 1997 diperoleh nilai emp HV dan MC sebesar 1.2 dan 0.25.

4. Hasil nilai derajat kejenuhan jalan M.M. Hasibuan dengan perhitungan metode analisis regresi sebesar 0,78 pada jam puncak pagi sedangkan dengan metode MKJI 1997 diperoleh nilai Derajat Kejenuhan sebesar 0,70.

5.2. Implikasi

Dari hasil penelitian ini memberikan hasil sebagai berikut :

- Hasil analisis penentuan nilai ekuivalensi mobil penumpang (emp) ini, dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian-penelitian dan sistem lalu lintas dengan menyebarkannya penelitian pada skripsi ini sebagai informasi melalu jurnal dan studi literature.
- Mengatur kembali sinyal lampu lalu lintas pada lokasi ini dan sinyal lampu lalu lintas di sekitar lokasi dikarenakan jarak sinyal lampu lalu lintas terlalu berdekatan.
- 3. Memberikan jalur alternatif yang baru, sebagai solusi untuk menghindari simpang Jalan Jendral Ahmad Yani dari terjadinya pemusatan kepadatan lalu lintas pada titik ini.

- 4. Memberikan pembatasan jalan pada jalan K.H. Noer Ali untuk kendaraan yang ingin menuju Jalan Jendral Ahmad Yani II atau menuju Summarecon Bekasi dikarenakan banyaknya tundaan dari kendaraan yang ingin menuju ke jalan M.M. Hasibuan.
- Memberikan waktu tertentu untuk kendaraan besar yang melintas di jalan Jendral Ahmad Yani baik kendaraan yang ingin masuk atau keluar Tol Bekasi Barat agar tidak melintas pada waktu puncak.

5.3. Saran

Berdasarkan kesimpulan dan implikasi dari hasil penelitian yang telah disimpulkkan diatas dan dalam penentuan nilai ekuivalensi mobil penumpang, maka dikemukakan saran yaitu sebagai berikut:

- Perlu adanya perbaikan terhadap sistem rekayasa lalu lintas pada simpang empat bersinyal jalan Jendral Ahmad yani, agar dapat memperkecil kepadatan dan kemacetan lalu lintas yang terjadi.
- 2. Nilai emp dapat disesuaikan dengan analisis pada penelitian ini untuk memperbaiki kapasitas ruas jalan yang ada.
- 3. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan simpang bersinyal.