

SKRIPSI

ESTIMASI KAPASITAS
JALAN TOL RUTE JORR-PONDOK INDAH
BERDASARKAN *PRODUCT LIMIT METHOD*



TRINADI GUMILAR KUSUMAWIANGGA
NPM: 2012410119

PEMBIMBING: Tri Basuki Joewono, Ph.D.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan Keputusan BAN-PT No.: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
2017

SKRIPSI

**ESTIMASI KAPASITAS
JALAN TOLRUTE JORR-PONDOK INDAH
BERDASARKAN *PRODUCT LIMIT METHOD***



**TRINADI GUMILAR KUSUMAWIANGGA
NPM: 2012410134**

BANDUNG, ¹³JANUARI 2017

PEMBIMBING

Tri Basuki Joewono, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan Keputusan BAN-PT No.: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
2017**

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini,

Nama lengkap : Trinadi Gumilar Kusumawiangga

NPM : 2012410119

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: ESTIMASI KAPASITAS JALAN TOL RUTE JORR-PONDOK INDAH BERDASARKAN *PRODUCT LIMIT METHOD* adalah karya ilmiah yang bebas dari plagiat. Jika kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, Januari 2017

Trinadi



Trinadi Gumilar Kusumawiangga
2012410119

ESTIMASI KAPASITAS JALAN TOL RUTE JORR-PONDOK INDAH BERDASARKAN *PRODUCT LIMIT METHOD*

Trinadi Gumilar Kusumawiangga
2012410119

Pembimbing: Tri Basuki Joewono, Ph.D.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JANUARI 2017

ABSTRAK

Kapasitas dapat didefinisikan dengan berbagai cara. Salah satu cara mendefinisikan kapasitas adalah dengan menggunakan *Product Limit Method*, dimana kapasitas jalan diasumsikan sebagai suatu variabel acak. Pada metode MKJI 1997 menggunakan pendekatan deterministik dimana nilai kapasitas yang didapat yaitu satu angka.

Tujuan dari studi ini adalah melakukan estimasi kapasitas jalan dengan pendekatan stokastik. Nilai kapasitas yang didapat dari analisis *Product Limit Method* akan dibandingkan dengan nilai kapasitas yang didapat dari MKJI 1997.

Dalam *Product Limit Method* data yang digunakan untuk melakukan estimasi kapasitas adalah data kecepatan dan data volume. Data kecepatan dan volume didapat dari rekaman video lalu lintas. Data kecepatan sendiri digunakan untuk mengelompokkan kondisi lalu lintas. Hasil akhir dari *Product Limit Method* berupa grafik distribusi kapasitas untuk masing-masing lajur.

Hasil analisis dari ketiga lajur dengan analisis *Product Limit Method* menghasilkan nilai kapasitas yang berada pada rentang 1100 smp/jam sampai 2200 smp/jam pada persentil ke-95 dengan model distribusi yang berbeda-beda untuk lajur 1, lajur 2, dan lajur 3. Nilai ini lebih kecil dari nilai kapasitas yang didapat dari metode MKJI 1997, yaitu 2300 smp/jam. Hal ini disebabkan karena pendeknya waktu pengamatan lalu lintas dimana rekaman video lalu lintas dilakukan kurang dari 24 jam, sehingga volume kendaraan yang didapat dianggap kurang bervariasi.

Kata kunci: Kapasitas, *Product Limit Method*, Variabel acak, Distribusi

ESTIMATION FOR ROAD CAPACITY OF TOLL ROAD JORR-PONDOK INDAH BASED ON PRODUCT LIMIT METHOD

**Trinadi Gumilar Kusumawiangga
2012410119**

Advisor: Tri Basuki Joewono, Ph.D.

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
(Accredited by SK BAN-PT Nomor 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JANUARI 2017**

ABSTRACT

Capacity can be defined in various ways. One of is to define capacity is by using Product Limit Method where road capacity is assumed to be a random variable. In 1997 MKJI method uses a deterministic approach in which the capacity value obtained is a single value.

The purpose of this study was to estimate the capacity of the road with a stochastic approach. Capacity values obtained from the analysis of Product Limit Method to be compared with the value obtained from MKJI capacity in 1997.

In the Product Limit Method to estimate the value of the data processing capacity is the volume and speed. Data obtained from the speed and volume of traffic video recording. Data speed alone is used to classify traffic conditions. The final result of Product Limit Method is capacity distribution in the form of graphs for each lane.

The results of the analysis of the three-lane with Product Limit Method analysis generates capacity value which is in the range 1100 pcv / hour to 2200 pcv / hour at the 95th percentile and the distribution model different to lane 1, lane 2 and lane 3. This value below the capacity values obtained from methods MKJI 1997 with 2300 smp / hour. This is due to the short time of observation of traffic where traffic video recordings made less than 24 hours, so that the volume of vehicles obtained are considered less varied.

Keyword: Capacity, Product Limit Method, Random Variable, Distribution

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan. Penelitian ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk penyelesaian studi di Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Tri Basuki Joewono, Ph.D selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam proses penyusunan penelitian skripsi ini.
2. Bapak Aloysius Tjan Hin Hwie, Ph.D , Bapak Santoso Urip Gunawan, Ir., M.T., dan Ibu Yustina Niken R. Hendra, S.T., M.Sc. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran yang bermanfaat guna menyempurnakan penelitian skripsi ini.
3. Bapak Hikmat Iskandar, Ph.D dan Pusat Penelitian Jalan dan Jembatan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat selaku pemberi data video rekaman lalu lintas.
4. Bapak Hedi Hidayat, Ir., M.Sc. dan Tina Rahmat, keluarga dan saudara yang telah mendukung, mendoakan dan memberikan dorongan.
5. Teman-teman yang sudah membantu dalam proses pembacaan data video rekaman lalu lintas.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan penelitian skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan penyusunan penelitian skripsi ini.

Bandung, Januari 2016

Penulis

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan. Penelitian ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk penyelesaian studi di Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Tri Basuki Joewono, Ph.D selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam proses penyusunan penelitian skripsi ini.
2. Bapak Aloysius Tjan Hin Hwie, Ph.D , Bapak Santoso Urip Gunawan, Ir., M.T., dan Ibu Yustina Niken R. Hendra, S.T., M.Sc. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran yang bermanfaat guna menyempurnakan penelitian skripsi ini.
3. Bapak Hikmat Iskandar, Ph.D dan Pusat Penelitian Jalan dan Jembatan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat selaku pemberi data video rekaman lalu lintas.
4. Bapak Hedi Hidayat, Ir., M.Sc. dan Tina Rahmat, keluarga dan saudara yang telah mendukung, mendoakan dan memberikan dorongan.
5. Teman-teman yang sudah membantu dalam proses pembacaan data video rekaman lalu lintas.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan penelitian skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan penyusunan penelitian skripsi ini.

Bandung, Januari 2016



Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR NOTASI dan singkatan	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang	1-1
1.2 Inti Permasalahan	1-3
1.3 Tujuan Penelitian	1-3
1.4 Pembatasan Masalah	1-3
1.5 Metode Penelitian	1-4
BAB 2 Studi pustaka	2-2
2.1 Parameter Lalulintas	2-2
2.1.1 Arus dan Volume	2-2
2.1.2 Kecepatan	2-3
2.1.3 Kerapatan	2-5
2.2 Kapasitas	2-6
2.3 Klasifikasi Kendaraan	2-8
2.4 Distribusi Peluang	2-11
2.4.1 Distribusi Logistik	2-11
2.4.2 Distribusi Lognormal	2-12

2.4.3	Distribusi Loglogistik	2-12
2.4.4	Distribusi Weibull	2-13
2.5	Uji Anderson-Darling	2-14
2.6	Metode Stokastik	2-15
2.7	<i>Product Limit Method</i>	2-15
2.8	Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997	2-18
2.9	Metode Survei Lalu Lintas	2-20
BAB 3	Metode penelitian	3-1
3.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	3-1
3.2	Kondisi Geometrik Lokasi Penelitian	3-2
3.3	Perangkat Lunak VideoPad dan Minitab	3-3
3.4	Data Penelitian	3-5
3.5	Tahapan Analisis	3-6
BAB 4	Analisis data	4-1
4.1	Analisis Deskriptif Data Volume	4-1
4.2	Analisis Distribusi Volume Kendaraan	4-2
4.3	Analisis Nilai Kapasitas	4-5
4.4	Perbandingan Nilai Kapasitas dengan MKJI 1997	4-7
BAB 5	Kesimpulan dan saran	5-1
5.1	Kesimpulan	5-1
5.2	Saran	5-2
	Daftar Pustaka	1
	LAMPIRAN	1

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

- a = laju aliran (kendaraan/jam)
- A = Statistik uji untuk metode *Anderson-Darling*
- Co = Kapasitas dasar
- d = jarak pengamatan (m)
- dI = Jarak tegak lurus pengamat dengan garis pengamatan
- deff = Jarak aktual selama waktu tempuh
- F(q) = fungsi distribusi kumulatif dari nilai kapasitas
- FCsp = Faktor Penyesuaian Akibat Pembagi
- FCw = Faktor Penyesuaian Akibat Lebar Lajur
- G(q) = probabilitas nilai q_c lebih besar dari nilai q
- K = Kerapatan (kendaraan/km)
- K_{qi} = jumlah pengamatan
- n = jumlah kendaraan yang lewat dalam interval tertentu
- N = ukuran sampel
- Q = volume kendaraan yang lewat pada satu titik
- q_c = Kapasitas
- q = *flow rate*
- s = jarak pengamatan
- S = Standar deviasi
- SMS = Kecepatan rata-rata ruang (*Space Mean Speed*) (km/jam)
- t = waktu
- t_i = waktu ke-i dari suatu kendaraan untuk melewati jarak pengamatan (s)
- TMS = Kecepatan rata-rata (km/jam)
- v = kecepatan kendaraan
- x_i = Data ke-i yang telah diurutkan
- Z_i = Data x_i yang distandarisasi
- θ = Sudut diantara garis pengamat
- smp = satuan mobil penumpang
- emp = ekuivalensi mobil penumpang

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1-1 Diagram Alir Penelitian.....	1-5
Gambar 2-1 Volume vs Kecepatan (Brilon, 2006).....	2-8
Gambar 2-2 Dimensi Mobil Penumpang (Ditjen Bina Marga, 2009)	2-9
Gambar 2-3 Dimensi Kendaraan Menengah Berat (Ditjen Bina Marga, 2009)...	2-9
Gambar 2-4 Dimensi Bus Besar (Ditjen Bina Marga, 2009).....	2-10
Gambar 2-5 Dimensi Truk Besar (Ditjen Bina Marga, 2009).....	2-10
Gambar 2-6 Kondisi <i>Upstream</i> dan <i>Downstream</i> (Minderhoud et al., 1997)....	2-17
Gambar 2-7 Kondisi <i>virtual bottleneck</i> (Brilon et al., 2006)	2-17
Gambar 2-8 Distribusi Kapasitas (Minderhoud et al., 1996).....	2-18
Gambar 2-9 Sketsa Kesalahan <i>Parallax</i> (Roess et al., 2004).....	2-21
Gambar 3-1 Ruas Jalan Tol JORR-Pondok Indah.....	3-1
Gambar 3-2 Kondisi Ruas Jalan Tol JORR-Pondok Indah.....	3-2
Gambar 3-3 Tampilan Perangkat Lunak Minitab.....	3-4
Gambar 3-4 Tampilan Perangkat Lunak VideoPad.....	3-4
Gambar 3-5 Posisi Kamera Video	3-6
Gambar 3-6 Distribusi Kapasitas <i>Product Limit Method</i>	3-10
Gambar 3-7 Distribui Kendaraan di Jalan Tol JORR-Pondok Indah	3-12
Gambar 3-8 Volume 5 menit vs Volume 15 menit.....	3-13
Gambar 4-1 <i>Probability Density Function</i>	4-4
Gambar 4-2 Distribusi Volume Periode 5 menit	4-5
Gambar 4-3 Distribusi Volume Periode 15 menit	4-6

DAFTAR TABEL

Tabel 2-1 Klasifikasi Kendaraan (Ditjen Bina Marga, 1997)	2-8
Tabel 2-2 Klasifikasi Kendaraan (Ditjen Bina Marga, 1997) (Lanjutan)	2-9
Tabel 2-3 Tabel Kapasitas Dasar (Ditjen Bina Marga, 1997).....	2-19
Tabel 2-4 Faktor Akibat Pembagi (Ditjen Bina Marga, 1997).....	2-19
Tabel 2-5 Faktor Akibat Lebar Lajur (Ditjen Bina Marga, 1997).....	2-20
Tabel 3-1 Data Teknis Jalan Tol JORR	3-3
Tabel 3-2 Contoh Pengolahan Data Arus 15 Menit.....	3-7
Tabel 3-3 Pengolahan Data Arus 5 Menit.....	3-7
Tabel 3-4 Pengolahan Data Arus 5 Menit (Lanjutan).....	3-8
Tabel 3-5 Contoh Analisis Data Arus 15 Menit.....	3-9
Tabel 3-6 Contoh Analisis Data Arus 5 Menit.....	3-9
Tabel 3-7 Komposisi Kendaraan Berdasarkan Klasifikasi	3-11
Tabel 3-8 Komposisi Kendaraan Berdasarkan Lajur.....	3-11
Tabel 4-1 Statistik Deskriptif Data Volume.....	4-2
Tabel 4-2 Hasil Uji Kesesuaian.....	4-3
Tabel 4-3 Perbandingan Hasil <i>Product Limit Method</i> dan MKJI 1997	4-7

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Analisis Lajur 1 Periode 15 menit	1
Lampiran 2 Analisis Lajur 1 Periode 5 menit	3
Lampiran 3 Analisis Lajur 2 Periode 15 menit	7
Lampiran 4 Analisis Lajur 2 Periode 5 menit	9
Lampiran 5 Analisis Lajur 3 Periode 15 menit	13
Lampiran 6 Analisis Lajur 3 Periode 5 menit	15
Lampiran 7 Contoh Perhitungan.....	20

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia kapasitas jalan didefinisikan sebagai arus lalu-lintas maksimum yang dapat dipertahankan pada suatu bagian jalan dalam kondisi tertentu, misalnya rencana geometrik, lingkungan atau komposisi lalu-lintas, seperti tercantum dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (Ditjen Bina Marga, 1997). TRB (2000) mendefinisikan kapasitas sebagai jumlah maksimum orang atau kendaraan yang diharapkan dapat melintasi suatu titik atau ruas yang seragam per jam pada suatu lajur atau jalan raya selama periode waktu yang ditentukan, di jalan yang sudah ditentukan, lalu lintas dan kondisi yang sudah diatur. Seperti halnya kedua definisi tersebut, pada umumnya penentuan nilai kapasitas jalan menggunakan prinsip deterministik, dimana setiap kemungkinan alternatif diketahui dengan pasti (Brilon et al., 2006).

Elefteriadou et al. (2002) menyatakan bahwa definisi kapasitas yang digunakan saat ini dianggap kurang tepat untuk menggambarkan kapasitas lalu lintas. Pada definisi kapasitas yang saat ini digunakan dapat dikatakan bahwa suatu fasilitas jalan akan mengalami kemacetan dan mengalami kondisi *breakdown* (transisi dari kondisi tidak macet ke kondisi macet) saat kebutuhan (*demand*) sudah melebihi suatu nilai kapasitas yang sudah ditentukan. Yang menjadi masalah adalah nilai kapasitas yang sering digunakan adalah saat kondisi *Level of Service* (LOS) E. Pada kenyataannya setiap fasilitas jalan mengalami arus yang berbeda setiap waktu. Elefteriadou et al. (1995) menunjukkan bahwa kondisi *breakdown* tidak selalu terjadi pada tingkat kebutuhan (*demand*) yang sama, tapi dapat juga terjadi saat arus lebih rendah atau lebih tinggi dari nilai kapasitas yang sudah ditentukan. Hal ini menunjukkan kesalahan bila mengasumsikan nilai kapasitas sebagai nilai pasti (Elefteriadou et al., 2006).

Konsep kapasitas dengan pendekatan stokastik dianggap lebih realistis dan lebih berguna dibandingkan pendekatan deterministik dimana hanya digunakan satu nilai kapasitas (Brilon dan Geistefeldt, 2006). Pendekatan probabilistik

memberikan pemahaman yang lebih baik tentang variabilitas dari arus lalu lintas jalan raya (Brilon dan Geistefeldt, 2006)

Sifat stokastik dari kapasitas dapat dicirikan oleh banyaknya faktor di jalan yang berpengaruh, misalnya tingkat arus yang selalu berubah-ubah tergantung volume kendaraan yang melintas ruas jalan tersebut. Variasi parameter lalu lintas tersebut akan memengaruhi besaran kemampuan jalan melewati kendaraan, sehingga nilai kapasitas bisa dikatakan bersifat stokastik atau random tergantung volume kendaraan yang melintas. Variasi lain yang berpengaruh terhadap kemampuan jalan melewati kendaraan adalah perilaku pengguna jalan. Tingkat kemampuan dan variasi agresivitas pengemudi akan memengaruhi besaran kemampuan jalan Elefteriadou et al. (2006). Metode stokastik sendiri merupakan salah satu metode dalam matematika dengan situasi yang tidak pasti, dimana hasil analisis dari metode stokastik mengandung ketidakpastian. Ketidakpastian pada hasil analisis biasanya digambarkan oleh distribusi peluang (Brilon dan Geistefeldt, 2006).

Beberapa studi tentang estimasi kapasitas jalan dengan menggunakan metode stokastik sudah pernah dilakukan, misalnya Minderhoud et al. (1997), Elefteriadou et al. (2006), dan Brilon dan Geistefeldt (2006). Kapasitas dianalisis dengan mengasumsikan sebagai suatu nilai yang random dan dianalisis sebagai variabel dengan distribusi peluang misalnya *Branston Buckley*, *Bimodal Distribution*, *Asymptotic Probability*, *Product Limit Method* dan *On-Line Procedure* (Minderhoud et al., 1997). Ben-Edigbe et al. (2013) melakukan studi estimasi kapasitas jalan dengan menggunakan beberapa metode dan menyatakan bahwa setiap metode stokastik memiliki karakteristik masing-masing untuk setiap kondisi lalu lintas. Siavash et al. (2016) melakukan analisis kapasitas jalan pada jalan bebas hambatan di Iran dengan menggunakan fungsi distribusi normal dan Weibull.

Sejauh informasi yang didapat, di Indonesia belum ada yang melakukan studi estimasi kapasitas jalan dengan menggunakan metode stokastik. Hasil studi mengenai estimasi kapasitas diharapkan bisa menjadi pembanding terhadap nilai kapasitas dasar yang terdapat dalam MKJI 1997. Selain itu penelitian ini bisa

dijadikan sebagai masukan dalam penyusunan perbaikan nilai kapasitas dasar sesuai dengan kondisi saat ini.

1.2 Inti Permasalahan

Nilai kapasitas yang terdapat dalam Manual Kapasitas Jalan Indoensia 1997 (MKJI 1997) yang disusun pada tahun 1995 diperkirakan sudah tidak sesuai dengan kondisi saat ini. Nilai kapasitas dasar tersebut dianggap tidak sesuai karena kondisi lalu lintas yang sudah berubah yang diakibatkan oleh bertambahnya jumlah kendaraan, kemajuan teknologi kendaraan, atau kondisi geometrik jalan (Iskandar, 2012). Pada kenyataannya nilai kapasitas sendiri berubah-ubah tergantung kondisi lalu lintas di lapangan (Minderhoud et al., 1997), sehingga definisi kapasitas yang dipakai di Indonesia sebagai suatu nilai tetap perlu dikaji ulang.

Dengan perubahan tersebut, maka diperlukan studi untuk penyesuaian terhadap nilai kapasitas jalan di Indonesia. Studi seperti ini diharapkan dapat memberikan alternatif untuk melakukan estimasi kapasitas lalu lintas dan menjadi masukan dalam proses penyesuaian nilai kapasitas dasar jalan agar lebih sesuai dengan kondisi jalan sebenarnya.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya studi ini antara lain:

1. Melakukan estimasi kapasitas jalan dengan menggunakan *Product Limit Method*
2. Membandingkan hasil yang didapat dengan nilai kapasitas dalam MKJI (1997)

1.4 Pembatasan Masalah

Yang menjadi batasan-batasan dalam studi ini antara lain:

1. Data sekunder berupa video survei lalu lintas pada tahun 2011 yang didapat dari Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan Kementerian Pekerjaan Umum

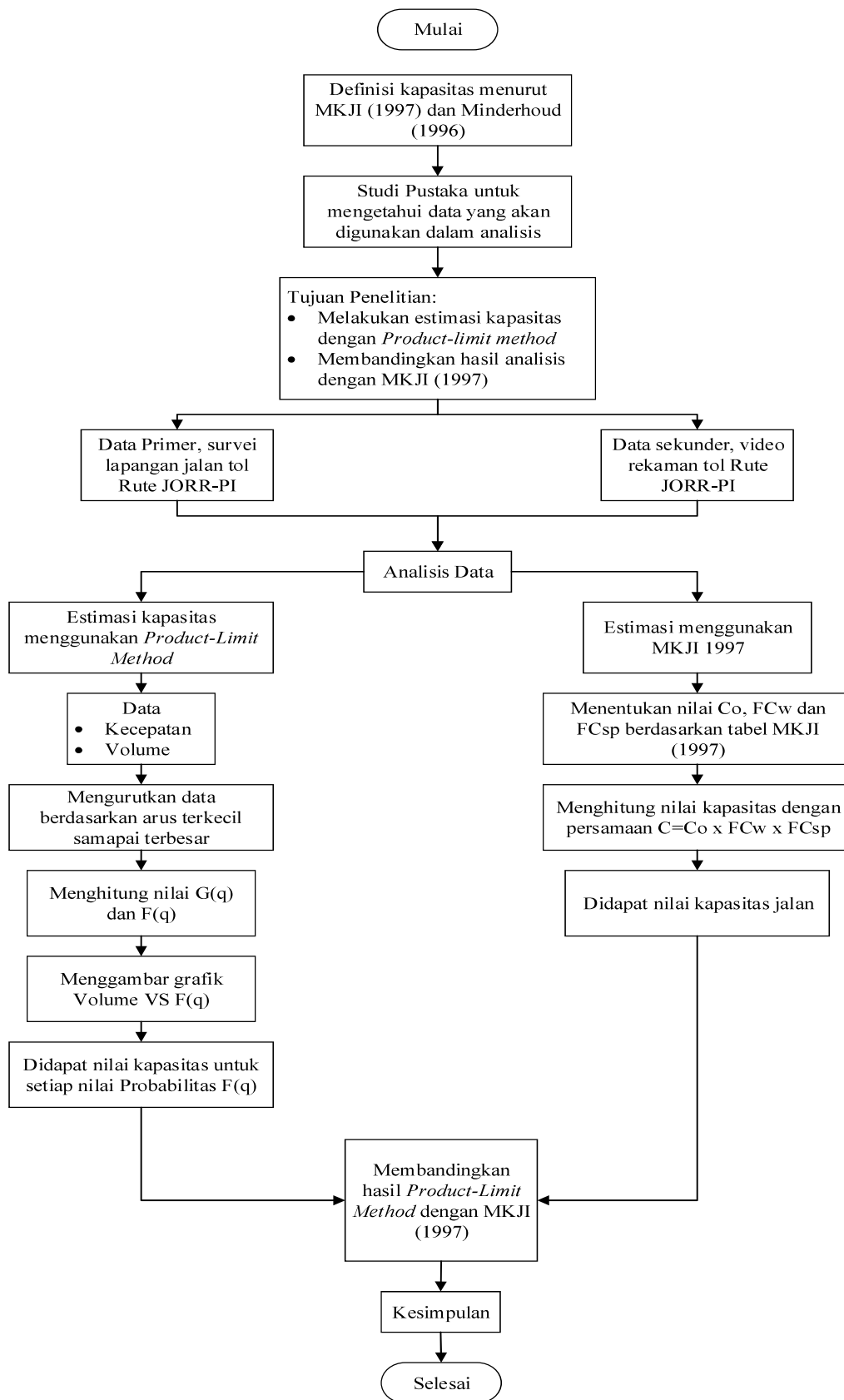
2. Ruas Tol yang dianalisis rute JORR-Pondok Indah dengan asumsi kondisi jalan *uninterrupted*
3. Volume kendaraan yang didapat merupakan gabungan jenis kendaraan (LV, MHV, LT, LB) yang melintas pada semua lajur di jalan tol rute JORR-Pondok Indah
4. Kendaraan yang melewati bahu jalan tidak termasuk dalam perhitungan volume
5. Data yang dipakai hanya volume kendaraan yang melintas dan kecepatan kendaraan
6. Pada studi ini tidak menganalisis faktor-faktor lain seperti kondisi fisik jalan ataupun kondisi kendaraan
7. Nilai ekuivalensi mobil penumpang (emp) yang digunakan adalah nilai emp yang terdapat dalam MKJI 1997

1.5 Metode Penelitian

Pada studi ini, studi pustaka dilakukan untuk memperoleh gambaran secara menyeluruh proses penelitian yang akan dilakukan. Studi pustaka ini dilakukan sebagai sarana untuk memahami dasar-dasar mengenai cara analisis kapasitas pada jalan tol dengan metode stokastik, khususnya *Product Limit Method*.

Pengolahan data dilakukan setelah didapat data mentah berupa video rekaman lalu lintas. Pengolahan data menggunakan program *VideoPad* untuk mendapat data jumlah kendaraan yang lewat, sehingga bisa didapat nilai kecepatan kendaraan yang melintas.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan persamaan umum *Product Limit Method*. Hasil analisis tersebut menghasilkan distribusi probabilitas untuk setiap kondisi arus bebas dan arus padat. Distribusi probabilitas dari hasil analisis tersebut selanjutnya digunakan untuk menentukan nilai kapasitas. Setelah nilai kapasitas didapat dari grafik distribusi lalu analisis dilanjutkan dengan membandingkan dengan nilai kapasitas yang terdapat dalam MKJI 1997. Diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1-1



Gambar 1-1 Diagram Alir Penelitian