

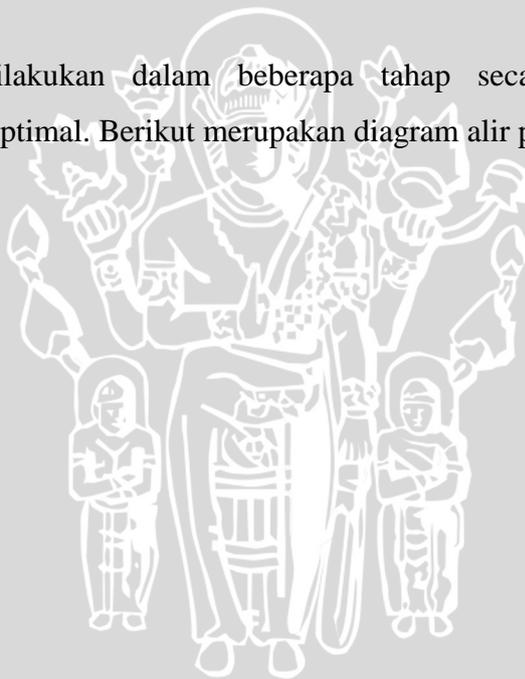
BAB III

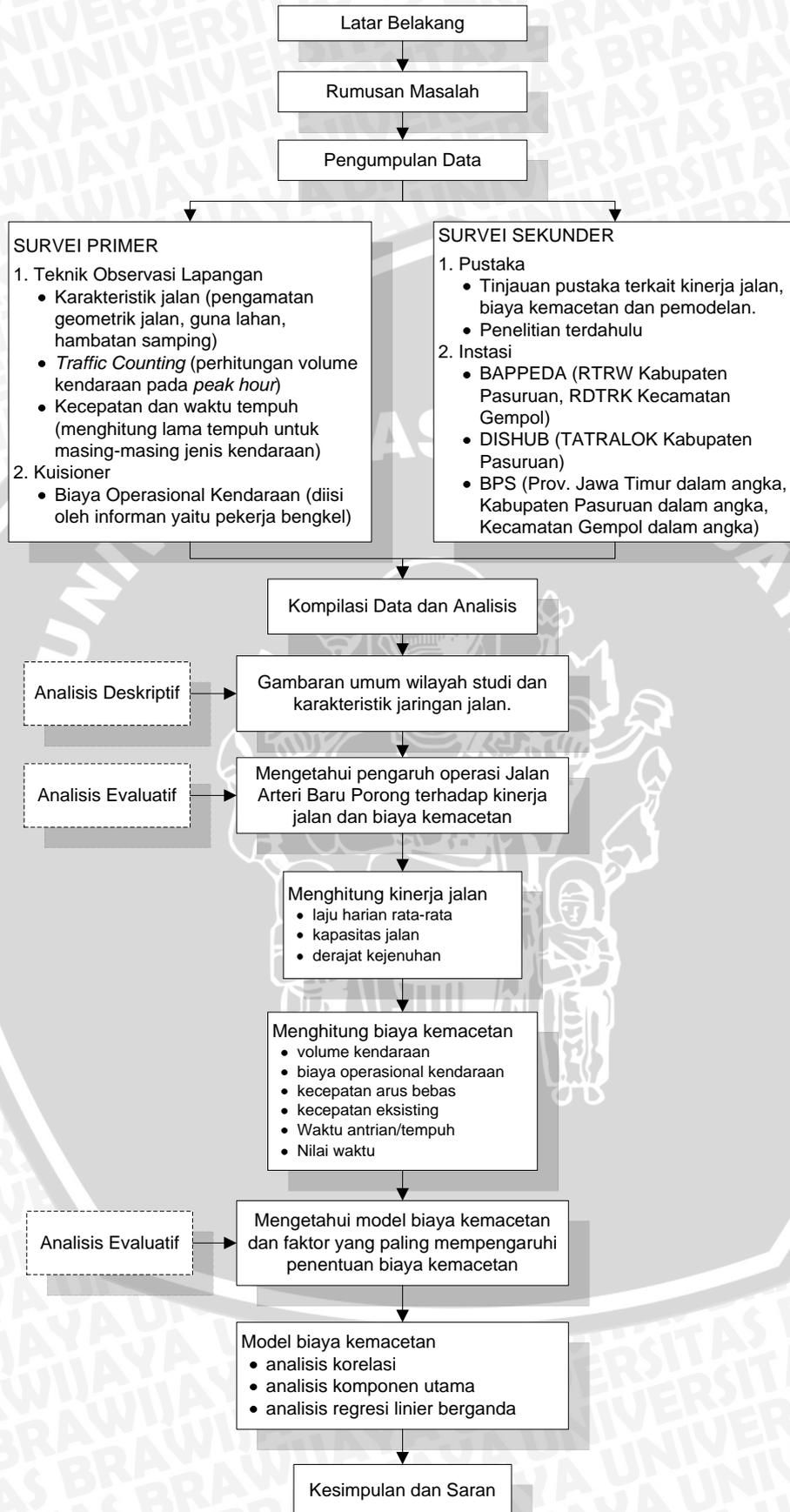
METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian merupakan bagian dari suatu proses yang lebih tertuju pada cara dan alat yang digunakan untuk mendapatkan data-data serta langkah-langkah penelitian terutama mengenai kajian transportasi. Metode penelitian merupakan suatu usaha sistematis dan terorganisasi dalam melaksanakan penelitian untuk mendapatkan suatu hasil penelitian. Pada metode penelitian akan diuraikan tentang metode pendekatan yang digunakan, metode untuk pengumpulan data baik secara primer maupun sekunder, metode analisis data yang bertujuan untuk mengolah data yang diperoleh sehingga dihasilkan output data yang sesuai dengan rumusan masalah.

3.1 Diagram Alir

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap secara terstruktur agar mendapatkan hasil yang optimal. Berikut merupakan diagram alir pada penelitian ini:





Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.2 Definisi Operasional

Berdasarkan judul penelitian Pengaruh Operasional Arteri Baru Porong dan Model Biaya Kemacetan di Jalan Raya Kejapanan dapat diketahui bahwa terdapat dua definisi kunci terkait konsep operasional penelitian, yaitu.

1. Mengetahui pengaruh atau dampak beroperasinya Jalan Arteri Baru Porong terhadap kinerja jalan dan biaya kemacetan di Jalan Raya Kejapanan, di mana biaya kemacetan merupakan biaya kerugian atau uang yang dikeluarkan secara sia-sia oleh masing-masing kendaraan yang melintasi Jalan Raya Kejapanan akibat kemacetan atau keadaan lalu lintas yang tidak lancar. Untuk mengetahui besar pengaruh beroperasinya jalan alternatif dapat diketahui dengan membandingkan selisih kinerja jalan dan biaya kemacetan pada kondisi sebelum dan sesudah jalan alternatif beroperasi.
2. Mengetahui model biaya kemacetan, di mana pemodelan yang digunakan adalah pemodelan matematik yaitu model biaya kemacetan yang terjadi pada ruas Jalan Raya Kejapanan ke dalam bentuk persamaan menggunakan analisis regresi linier berganda dengan program statistik SPSS 18.0

3.3 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian melalui pendekatan kuantitatif, yaitu penelitian dengan menggunakan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data, serta penampilan dari hasilnya (Arikunto, 2006). Pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengetahui kinerja jalan dan mengetahui biaya kerugian akibat kemacetan. Metode yang digunakan pun adalah metode perhitungan sesuai dengan teori yang ada, sedangkan untuk pemodelan biaya kemacetan menggunakan pendekatan kuantitatif secara statistik yaitu menggunakan regresi linier berganda.

3.4 Variabel Penelitian

Penetapan variabel dalam penelitian ini, bertujuan untuk mempermudah dalam proses pembahasan agar pembahasan menjadi terarah dan terstruktur berdasarkan ruang lingkup materi.

Tabel 3.1 Variabel Penelitian

Tujuan Penelitian	Variabel	Sub Variabel	Parameter
Untuk Mengetahui Pengaruh Operasi Jalan Arteri Baru terhadap Kinerja dan Biaya	Jaringan Jalan	Karakteristik	Hirarki Jalan
		Jaringan Jalan	Status Jalan
			Kelas jalan
			Dimensi Jalan
			Tipe Jalan

Tujuan Penelitian	Variabel	Sub Variabel	Parameter
Kemacetan di Jalan Raya Kejapanan.	Kinerja Jalan	Volume Kendaraan	LHR <i>peak hour</i> hari libur LHR <i>peak hour</i> hari biasa
		Kapasitas Jalan	Kapasitas dasar Lebar jalan Faktor penyesuaian pemisah arah Faktor penyesuaian hambatan samping Faktor penyesuaian ukuran kota
Untuk Mengetahui Modelan Biaya Kemacetan Jalan Raya Kejapanan	Biaya Kemacetan	Derajat Kejenuhan	Kapasitas Jalan Arus Maksimum
		Kendaraan	Jumlah kendaraan Jenis kendaraan
		Biaya Operasional Kendaraan	Biaya Operasional Kendaraan sesuai kecepatan
		Laju Kendaraan	Kendaraan dengan kecepatan eksisting Kendaraan dengan kecepatan ideal
		Waktu Kendaraan Nilai Waktu	Waktu tempuh eksisting Nilai waktu kendaraan Biaya Kemacetan
Untuk Mengetahui Modelan Biaya Kemacetan Jalan Raya Kejapanan	Variabel Terikat (dependen) Variabel Bebas (independen)	-	Jumlah Kendaraan Kecepatan Waktu Tempuh Perjalanan BOK Nilai Waktu

3.5 Metode Pengambilan Data

Metode yang digunakan dalam usaha-usaha untuk mendapatkan dan mengumpulkan data-data dan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah,

Tabel 3. 2 Metode Pengumpulan Data

Tujuan Penelitian	Variabel	Sub Variabel	Parameter	Metode Pengumpulan Data
Untuk Mengetahui Pengaruh Operasi Jalan Arteri Baru terhadap Kinerja dan Biaya Kemacetan di Jalan Raya Kejapanan.	Jaringan Jalan	Karakteristik Jaringan Jalan	Hirarki Jalan Status Jalan Kelas jalan Dimensi Jalan Tipe Jalan	Observasi atau pengamatan di lapangan (Form survei dapat dilihat pada Lampiran 1.1)
		Kinerja Jalan Sebelum Jalan Arteri Baru Porong Beroperasi	Volume Kendaraan Kapasitas Jalan	LHR hari libur LHR hari biasa Kapasitas dasar Lebar jalan Faktor penyesuaian pemisah arah Faktor penyesuaian hambatan samping Faktor penyesuaian ukuran kota
Untuk Mengetahui Pengaruh Operasi Jalan Arteri Baru Porong Beroperasi	Kinerja Jalan Sesudah Jalan Arteri Baru Porong Beroperasi	Derajat Kejenuhan	Kapasitas Jalan Arus Maksimum	Observasi dengan melakukan <i>Traffic Counting</i> (Form survei dapat dilihat pada Lampiran 1.2)
		Volume Kendaraan	LHR hari libur LHR hari biasa	
Untuk Mengetahui Pengaruh Operasi Jalan Arteri Baru Porong Beroperasi	Kapasitas	Kapasitas dasar	Kapasitas dasar	Observasi

Tujuan Penelitian	Variabel	Sub Variabel	Parameter	Metode Pengumpulan Data
		Jalan	Lebar jalan Faktor penyesuaian pemisah arah Faktor penyesuaian hambatan samping Faktor penyesuaian ukuran kota	(Form survei dapat dilihat pada Lampiran 1.1)
		Derajat Kejenuhan	Kapasitas Jalan Arus Maksimum	Hasil Perhitungan Kapasitas Jalan Hasil Observasi Volume Kendaraan
	Biaya Kemacetan Sebelum Jalan Arteri Porong Beroperasi	Kendaraan	Jumlah kendaraan Jenis kendaraan	Hasil survei studi terdahulu Pradipta & Octavia (2012)
		Biaya operasional Kendaraan	Harga Kendaraan Harga ban Harga minyak pelumas HargaBBM	Survei primer dengan wawancara ke informan (Form survei dapat dilihat pada Lampiran 1.3)
		Laju Kendaraan	Kendaraan dengan kecepatan eksisting Kendaraan dengan kecepatan ideal	Hasil survei studi terdahulu Pradipta & Octavia (2012)
		Waktu Kendaraan	Waktu perjalanan kendaran cepat Waktu antrian saat macet	
		Nilai Waktu	Nilai waktu ideal	Survei sekunder dengan mengetahui PDRB Provinsi.
	Biaya Kemacetan Sesudah Jalan Arteri Porong Beroperasi	Kendaraan	Jumlah kendaraan Jenis kendaraan	Hasil observasi volume kendaraan
		Biaya operasional Kendaraan	Harga Kendaraan Harga ban Harga minyak pelumas HargaBBM	Survei primer dengan wawancara ke informan (Form survei dapat dilihat pada Lampiran 1.3)
		Laju Kendaraan	Kendaraan dengan kecepatan eksisting Kendaraan dengan kecepatan ideal	Observasi dengan mengukur kecepatan dan waktu tempuh secara langsung, dengan asumsi mempertimbangkan faktor kenyamanan berkendara
		Waktu Kendaraan	Waktu perjalanan kendaran cepat Waktu antrian saat macet	(Form survei dapat dilihat pada Lampiran 1.4)
		Nilai Waktu	Nilai waktu ideal	Survei sekunder dengan mengetahui PDRB Provinsi.
Untuk Mengetahui Model Biaya Kemacetan Ruas Jalan Raya Kejapanan Kabupaten Pasuruan	Variabel terikat (dependen)	-	Biaya Kemacetan	Hasil perhitungan biaya kemacetan pada kondisi sesudah jalan alternatif beroperasi, yaitu tahun 2012 dan 2013.
	Variabel bebas (independen)	-	Jumlah Kendaraan Kecepatan Waktu Perjalanan BOK Nilai waktu	

3.5.1 Survei Primer

Survei primer merupakan teknik pengumpulan data dengan melakukan pengamatan langsung ke wilayah studi dengan tujuan memperoleh data dan informasi mengenai kondisi eksisting.

a. Pengamatan lapangan atau observasi

Pengumpulan data dengan cara mengamati secara langsung kondisi eksisting yang terjadi di lapangan, terutama untuk mengetahui mengenai kondisi fisik.

Tabel 3. 3 Observasi

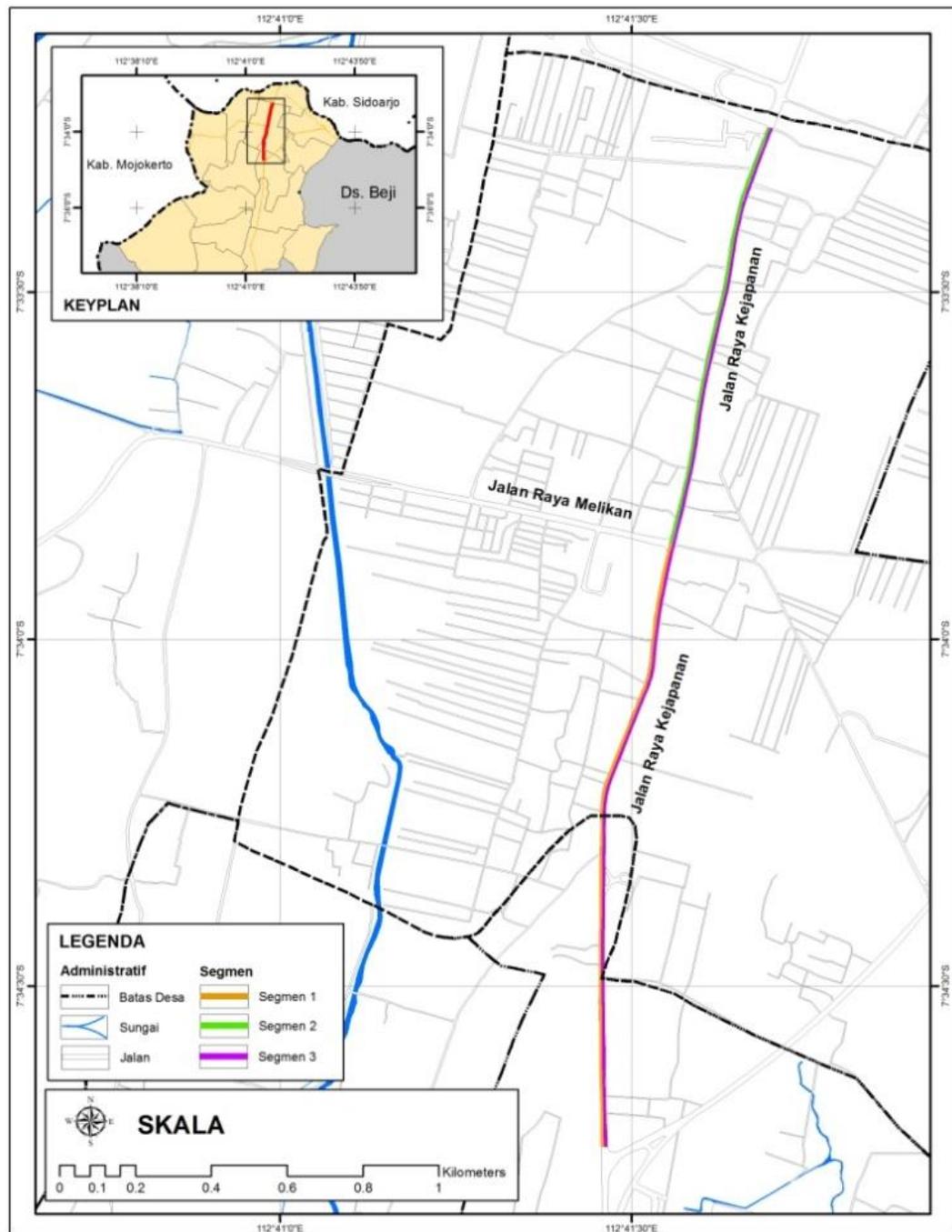
Variabel	Sub Variabel	Jenis Data	Tujuan Observasi
Jaringan Jalan	Karakteristik Jaringan Jalan	1. Hirarki Jalan 2. Status Jalan 3. Kelas jalan 4. Dimensi Jalan 5. Tipe Jalan	Untuk mengetahui karakteristik ruas jalan raya kejapanan untuk selanjutnya dapat dijadikan pertimbangan pada pemilihan alternatif
Kinerja jalan	Volume Lalu lintas	LHR	Untuk mengetahui volume kendaraan yang melewati jala raya kejapanan pada satu jam dengan menggunakan <i>Traffic Counting</i> yang selanjutnya menjadi input untuk mengetahui kinerja jalan
	Kapasitas jalan	1. Lebar jalan 2. Median 3. Hambatan samping	Untuk mengetahui kapasitas jalan raya kejapanan yang selanjutnya menjadi input untuk mengetahui kinerja jalan
Biaya Kemacetan	Variabel bebas	1. Kecepatan 2. Waktu Perjalanan	Untuk mengetahui kecepatan tempuh berkendara pada ruas jalan kejapanan Untuk mengetahui waktu tempuh baik saat kondisi macet maupun ideal.

1) Pembagian segmen

Pembagian segmen jalan pada penelitian pemodelan dan biaya kemacetan ruas Jalan Raya Kejapanan berdasarkan persamaan karakteristik baik meliputi persamaan geometrik jalan dan kecepatan serta adanya pengaruh penambahan volume kendaraan dari arah lain. Pada ruas Jalan Raya Kejapanan, kecepatan tidak dijadikan pertimbangan pembagian segmen karena pada perhitungan biaya kemacetan akan menggunakan kecepatan dan waktu tempuh rata-rata satu ruas Jalan Raya Kejapanan.

Sehingga pembagian segmen dibagi menjadi 3 segmen yaitu 2 untuk arah Malang-Surabaya dan 1 untuk arah Surabaya-Malang. (Gambar 3.2).

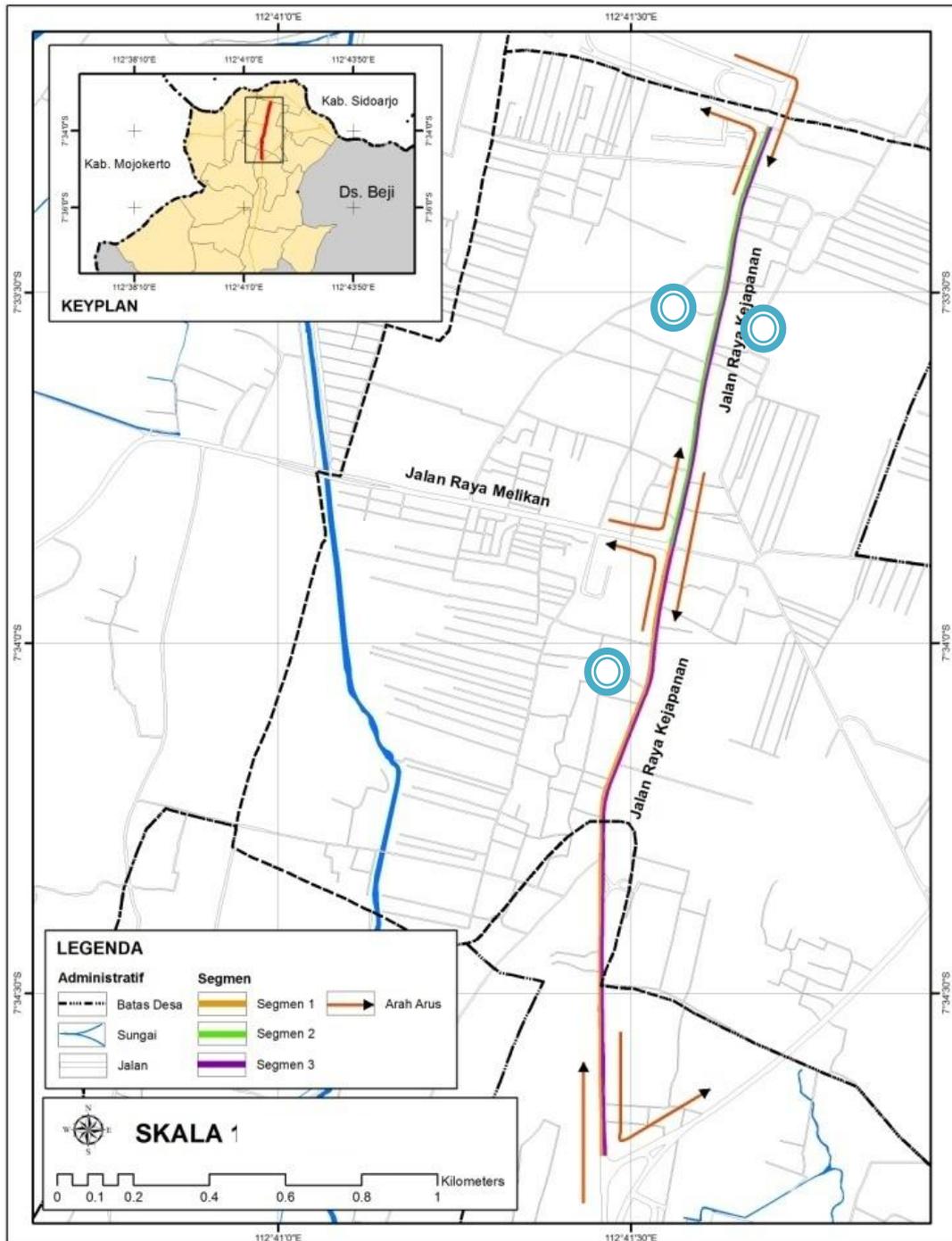
- a) Malang-Surabaya : antara bundaran Appolo hingga pertigaan kejapanan (warna merah) dan pertigaan kejapanan hingga pintu masuk Jalan Arteri Baru Porong (warna hijau)
- b) Surabaya Malang : pertigaan jalan arteri hingga bundaran Appolo (warna ungu)



Gambar 3.2 Peta Pembagian Segmen

2) Titik survei laju harian rata-rata

Penempatan titik survei LHR adalah berdasarkan pembagian segmen jalan dan berdasarkan arah arus kendaraan. Pada penelitian ini dibutuhkan 3 surveyor yang masing-masing pasangan surveyor akan ditempatkan di 3 titik. (Gambar 3.3)



Gambar 3.3 Peta Penentuan Titik Survei

3) Survei kecepatan dan waktu perjalanan

Kecepatan dan waktu berkendara diperoleh melalui observasi surveyor berdasarkan masing-masing jenis kendaraan. Pada penelitian pemodelan biaya kemacetan ini dibutuhkan 3 surveyor sesuai jenis kendaraan (MC,LV,HV). Teknik survei yang digunakan adalah surveyor mengikuti salah satu jenis kendaraan dari pangkal ruas wilayah studi yaitu dari Bundaran Appolo hingga pertigaan jalan arteri baru kemudian mencatat waktu berangkat dan waktu tiba. Waktu pengambilan data dilaksanakan bersamaan dengan kegiatan survei laju harian rata-rata.

b. Kuisisioner

Pengumpulan data dengan cara memberikan daftar pertanyaan langsung ke obyek penelitian.

Tabel 3.4 Kuisisioner

Variabel	Sub Variabel	Jenis Data	Tujuan
Biaya Kemacetan	Biaya operasional Kendaraan	Harga BBM Harga Kendaraan Harga Oli Harga Ban	Untuk mengetahui harga-harga di pasar mengenai operasional kendaraan. Seperti harga sepeda motor, harga oli, harga ban. Sasaran untuk kuisisioner biaya operasional kendaraan ini adalah pekerja bengkel.

3.5.2 Survei Sekunder

Survei sekunder dengan proses pengambilan data dengan mengkaji literatur atau pustaka yang berkaitan dengan biaya kemacetan. Data-data didapatkan dari instansi terkait seperti Dinas Perhubungan Kabupaten Pasuruan untuk mendapatkan dokumen TATRALOK maupun studi terdahulu penelitian Dinas Perhubungan Kabupaten Pasuruan terkait ruas Jalan Raya Kejapanan dan BPS Provinsi Jawa Timur untuk mendapatkan PDRB Jawa Timur sebagai input dalam menghitung nilai waktu.

3.6 Sampel

Pada penelitian ini, observasi hanya dilakukan untuk pengambilan data sesudah Jalan Ateri Baru Porong beroperasi yaitu data pada tahun 2012 dan 2013 sedangkan untuk data sebelum Jalan Arteri Baru Porong beroperasi menggunakan data dari studi terdahulu. Sampel data yang digunakan adalah pengambilan data observasi pada saat hari biasa dan hari libur, sampel hari biasa diambil pada hari rabu dengan pertimbangan merupakan pertengahan hari antara hari senin hingga sabtu, sedangkan hari libur adalah

hari minggu. Waktu pengambilan sampel data adalah saat pagi yaitu pukul 07.00 – 08.00, siang yaitu pukul 12.00-13.00 dan sore pada pukul 16.00-17.00. Pada penelitian ini sampel data digunakan untuk analisis kinerja jalan, biaya kemacetan dan pemodelan biaya kemacetan.

3.7 Metode Analisis Data

Metode analisis data merupakan teknik untuk menganalisis data yang ada sesuai dengan tujuan penelitian yang ingin dicapai.

3.7.1 Metode Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif adalah analisis yang paling mendasar menggambarkan keadaan secara umum. Metode analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik fisik jalan, hasil perhitungan kinerja jalan dan biaya kemacetan pada Jalan Raya Kejapanan. Analisis ini memaparkan data dari hasil observasi langsung yang dijabarkan ke dalam bentuk tabel, diagram maupun grafik agar informasinya dapat dengan mudah dibaca atau diamati.

3.7.2 Metode Analisis Evaluatif

Analisis dalam laporan studi ini menggunakan teknik evaluatif yaitu membandingkan kondisi sebelum dan sesudah jalan alternatif beroperasi untuk mengetahui pengaruh Jalan Arteri Baru Porong terhadap kinerja jalan dan biaya kemacetan serta analisis pemodelan biaya kemacetan di Jalan Raya Kejapanan dengan menggunakan metode perhitungan sebagai berikut:

A. Kapasitas Jalan

Metode perhitungan kapasitas jalan bertujuan untuk mengetahui daya tampung Jalan Raya Kejapanan terhadap volume kendaraan. Faktor yang mempengaruhi kapasitas jalan kota adalah lebar jalur atau lajur, ada tidaknya pemisah/median jalan, hambatan bahu/kerb jalan, didaerah perkotaan atau luar kota, ukuran kota. Rumus di wilayah perkotaan ditunjukkan berikut ini:

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$$

Dimana:

C = Kapasitas (smp/jam)

C₀ = Kapasitas dasar (smp/jam),

FC_W = Faktor penyesuaian lebar jalan

FC_{SP} = Faktor penyesuaian pemisahan arah (hanya utk jalan tak terbagi)

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

FC_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

B. Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kapasitas jalan. Nilai arus lalu lintas (Q) mencerminkan komposisi lalu lintas, dengan menyatakan arus dalam satuan mobil penumpang (smp). Faktor satuan mobil penumpang adalah faktor untuk mengubah arus kendaraan campuran menjadi arus yang setara dalam smp untuk keperluan analisa kapasitas. Faktor satuan mobil penumpang dapat dinyatakan dengan mengalikan jumlah kendaraan dengan angka persamaan ekuivalen mobil penumpang. Ekuivalen mobil penumpang (emp) untuk masing-masing jenis kendaraan tergantung pada tipe jalan dan arus lalu lintas total yang dinyatakan dalam kendaraan/jam (dapat dilihat pada Tabel 2.4). Berikut merupakan rumus menghitung volume lalu lintas

$$Q_{smp} = Q_{kend} \times F_{smp}$$

Dimana:

Q_{smp} = volume lalu lintas dalam smp/jam

Q_{kend} = volume kendaraan

F_{smp} = Ekuivalen mobil penumpang (emp)

C. Derajat Kejenuhan

Setelah mengetahui Q dalam smp/jam dan kapasitas jalan maka selanjutnya akan dihitung mengenai derajat kejenuhan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak atau yang disebut dengan tingkat pelayanan. Menghitung derajat kejenuhan pada suatu ruas jalan perkotaan dengan rumus (MKJI 1997) sebagai berikut,

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

Dimana: DS = *degree of saturation* (derajat kejenuhan)

Q = Arus maksimum (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

D. Biaya Kemacetan Lalu Lintas

Setelah menghitung kapasitas jalan maka terdapat data-data yang dapat menjadi input dalam perhitungan biaya kemacetan yaitu Q_{kend} . Komponen biaya perjalanan adalah volume kendaraan yang diperoleh dari hasil LHR, waktu perjalan, biaya operasional, dan nilai waktu yang diperoleh dari hasil kuisisioner, serta kecepatan ideal yang diperoleh dari hasil observasi.

Rumusan model biaya kemacetan menurut Tzedakis dalam Basuki (2008) adalah sebagai berikut:

$$C = N * GA + 1 - \frac{A}{B} V' T$$

Dimana: C = Biaya kemacetan (rupiah).
 N = Jumlah kendaraan (kendaraan).
 G = Biaya operasional kendaraan (Rp/kend.Km).
 A = Kendaraan dengan kecepatan eksisting (Km/jam).
 B = Kendaraan dengan kecepatan ideal (Km/jam).
 V' = Nilai waktu perjalanan kendaraan cepat (Rp/kend.jam).
 T = Jumlah waktu antrian (jam).

Jumlah kendaraan berasal dari hasil survei LHR, kemudian biaya operasional kendaraan untuk masing-masing moda merupakan hasil perhitungan menggunakan persamaan dari PCI (*Pacific Consultant International*), waktu antrian merupakan waktu yang ditempuh selama perjalanan, kecepatan eksisting berasal dari perhitungan waktu tempuh, sedangkan kecepatan ideal berasal dari perhitungan kecepatan arus bebas, sementara nilai waktu merupakan konversi waktu yang dirupiahkan untuk masing-masing orang tiap jam nya yang berasal dari data PDRB provinsi Jawa Timur.

E. Pemodelan Biaya Kemacetan

Pemodelan biaya kemacetan bertujuan untuk mengetahui model persamaan biaya kemacetan dalam bentuk persamaan. Pemodelan biaya kemacetan menggunakan uji statistik metode regresi linier berganda dengan menggunakan *software* SPSS 18. SPSS (*Statistical Program for Social Science*) merupakan paket program aplikasi komputer untuk menganalisa data statistika. Dalam pemodelan biaya kemacetan menggunakan metode analisis regresi linear berganda karena variabel bebas yang akan digunakan adalah lebih dari satu. Selain itu analisis regresi linier ini digunakan untuk menghasilkan hubungan dalam bentuk numerik dan untuk melihat bagaimana variabel saling berkait dan paling berpengaruh.

Ada beberapa asumsi statistik harus dipertimbangkan dalam menggunakan metode analisis regresi linear berganda, sebagai berikut:

1. Variabel terikat (Y) merupakan fungsi linear dari variabel bebas (X).
2. Variabel, terutama variabel bebas adalah tetap atau telah diukur tanpa galat.
3. Tidak ada korelasi antara variabel bebas.
4. Variansi dari variabel terikat terhadap garis regresi adalah sama untuk nilai

semua variabel terikat.

5. Nilai variabel terikat harus tersebar normal atau minimal mendekati normal.

Model biaya kemacetan didukung dengan variabel terikat dan bebas untuk persamaan regresi linear. Berikut variabel-variabel biaya kemacetan untuk mendukung metode analisis pemodelan biaya kemacetan.

Tabel 3.5 Tabel Variabel Terikat dan Bebas (regresi linear)

Variabel Terikat	Variabel Bebas
Besar Biaya Kemacetan (Y)	Jumlah Kendaraan (X1) BOK (X2) Kecepatan eksisting (X3) Kecepatan ideal (X4) Nilai waktu (X5) Waktu tempuh eksisting (X6)

Secara khusus penelitian ini mengkaji faktor-faktor tersebut, termasuk menentukan faktor-faktor utama yang berpengaruh di obyek penelitian. Ada beberapa tahapan dalam pemodelan dengan metode analisis regresi linear berganda (Algifari, 2000) adalah sebagai berikut:

- a. Tahap pertama adalah analisis bivariat, yaitu analisis uji korelasi pearson untuk melihat hubungan antar variabel yaitu variabel terikat dengan variabel bebas. Variabel bebas harus mempunyai korelasi tinggi terhadap variabel terikat dan sesama variabel bebas tidak boleh saling berkorelasi. Apabila terdapat korelasi diantara variabel bebas, pilih salah satu yang mempunyai nilai korelasi yang terbesar untuk mewakili.
- b. Tahap kedua adalah analisis multivariat, yaitu analisis untuk mendapatkan model yang paling sesuai menggambarkan pengaruh satu atau beberapa variabel bebas terhadap variabel terikatnya, dapat digunakan analisis regresi linear berganda.

Berdasarkan variabel yang telah ditentukan, secara logika dapat diketahui adanya hubungan antara variabel bebas, sehingga sebelum dianalisis menggunakan analisis regresi linier maka diperlukan metode analisis komponen utama sebagai perantara. Menggunakan langkah-langkah yang telah dijabarkan oleh Soemartini (2008) terkait penggunaan analisis komponen utama terhadap analisis regresi linear adalah sebagai berikut:

1. Uji *multikolinieritas* untuk mengetahui hubungan antar variabelnya. Uji *multikolinieritas* dapat menggunakan analisis korelasi dan nilai VIF (Variance

Inflation Factor). Langkah pada SPSS yaitu *Analyze – Correlate – Bivariate –* pilih variabel bebas X1 sampai X6 – pilih *Correlation Coefficients Pearson –* OK – maka akan muncul tabel korelasi pada output. Dapat dilihat pada tabel, variabel bebas yang saling berkorelasi kuat dan memiliki nilai signifikan $< 0,05$

2. Setelah mengetahui variabel bebas yang saling berkorelasi, selanjutnya akan diatasi dengan analisis komponen utama atau yang sering disebut analisis PCA untuk menghilangkan korelasi antar variabel. Langkah pada SPSS yaitu *Analyze – Dimension Reduction – Factor –* masukkan variabel bebas yang saling berkorelasi – *Descriptives –* pilih KMO and Bartlett's test dan *Anti-image – Continue – Extraction – Method Principal Components – Analyze Correlation Matrix – continue – Rotation –* pilih *varimax – continue – Score –* pilih *display factor score coefficient matrix – continue –* OK – maka akan muncul output

- a. Uji KMO and Barlett Test

Kesimpulan tentang layak tidaknya analisis faktor dilakukan, baru sah secara statistik dengan menggunakan uji Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) *measure of adequacy* dan *Barlett Test of Sphericity*. Apabila nilai KMO berkisar antara 0,5 sampai 1, maka analisis faktor layak dilakukan. Sebaliknya, jika nilai KMO di bawah 0,5 maka analisis faktor tidak layak dilakukan. Sedangkan Barlett Test merupakan tes statistik untuk menguji apakah betul variabel-variabel bebas yang dilibatkan berkorelasi, kriteria uji dengan melihat *p-value* (signifikansi) < 0.05 .

- b. *Anti-image Matriks*

Pada tabel *Anti-image Matriks* perhatikan bagian *Anti-image Correlation*, khususnya pada angka korelasi yang bertanda a (arah diagonal dari kiri atas ke kanan bawah). Angka MSA (*Measure of Sampling Adequacy*) berkisar dari 0 sampai 1, dengan kriteria :

MSA = 1, variabel dapat diprediksi tanpa kesalahan oleh variabel lain.

MSA > 0.5 , variabel masih bisa diprediksi dan bisa dianalisa lebih lanjut.

MSA < 0.5 , variabel tidak bisa diprediksi dan tidak bisa dianalisis lebih lanjut, atau dikeluarkan dari variabel lainnya

- c. *Total Variance Explained*

Kemampuan setiap faktor mewakili variabel-variabel yang dianalisis ditunjukkan oleh besarnya varians yang dijelaskan, yang disebut dengan

eigenvalue. Varians yang dimaksud adalah varians variabel-variabel yang sudah distandardisasi. *Eigenvalues* menunjukkan kepentingan relatif masing-masing faktor dalam menghitung varians ketiga variabel yang dianalisis. Susunan *eigenvalues* selalu diurutkan dari yang terbesar sampai ke yang terkecil, dengan kriteria bahwa angka *eigenvalues* di bawah 1 tidak digunakan dalam menghitung jumlah faktor yang terbentuk.

d. *Component Score Coefficient Matrix*

Setelah mendapatkan faktor yang terbentuk melalui proses reduksi, maka dapat diperoleh persamannya. Dengan persamannya tersebut maka bisa dicari skor setiap faktor secara manual. Persamaan dibuat mirip dengan regresi linier berganda, hanya dalam persamaan faktor tidak terdapat konstanta. Skor-skor faktor yang dihasilkan dapat digunakan untuk menggantikan skor-skor pada variabel bebas yang asli. Setelah itu maka didapatkan variabel bebas baru (F1) yang bebas *multikolinearitas* maka selanjutnya dapat meregresikan variabel bebas yang baru (F1) tersebut terhadap variabel terikat (Y).

- Selanjutnya adalah memasukkan variabel bebas dan variabel terikat ke dalam persamaan model regresi linear berganda. Langkah pada SPSS adalah *Analyze – Regression – Linear –* masukkan variabel Y pada kolom *dependent* dan variable X pada kolom *independents – method enter – Statistics – Collinearity diagnostics – Residual Durbin-Watson – continue – OK –* maka diperoleh output model biaya kemacetan.

Adapun persamaan regresi linier berganda dalam penelitian ini adalah

$$Y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n$$

Keterangan:

- Y : Biaya Kemacetan
 a : Konstanta
 x : Variabel bebas
 b_1, \dots, b_n : Koefisien regresi

- Selanjutnya adalah melakukan evaluasi hasil regresi untuk mengetahui layak tidaknya model untuk diterapkan (Widarjono, 2010).

a. Koefisien determinasi

Koefisien determinasi (R^2) dapat dilihat pada tabel *Model Summary*. Kisaran nilai R adalah 0 hingga 1. Semakin nilai R mendekati angka 1, maka semakin kuat variabel bebas memprediksikan variabel terikat.

b. Uji F

Uji F bisa dijelaskan oleh tabel ANOVA. nilai yang tertera pada kolom F disebut sebagai F hitung kemudian dibandingkan dengan F tabel. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ dan $sig. < 0,05$ maka diartikan variabel bebas secara serentak mempengaruhi variabel terikat secara signifikan; jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ dan $sig. > 0,05$ maka diartikan sebaliknya.

c. Uji t

Sama halnya dengan uji F, uji t juga digunakan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh antara variabel bebas dengan terikat melalui membandingkan antara nilai t hitung dengan t tabel yang membedakan antara adalah uji F diartikan apakah variabel bebas secara serentak mempengaruhi variabel terikat sedangkan uji t diartikan apakah variabel bebas memiliki pengaruh secara individu dengan variabel terikat. Uji t dijelaskan melalui tabel *Coefficient*.

d. Uji asumsi klasik

Pada penelitian ini empat pengujian asumsi regresi klasik yaitu normalitas, multikolinieritas, heterokedastisitas, autokorelasi.

1) Normalitas

Cara untuk mendeteksi masalah normalitas adalah uji Kormorogov Sminorv. Jika nilai $Asmyp > 0.05$ maka menunjukkan bahwa residu terdeteksi secara normal.

2) Multikolinieritas

Cara untuk mendeteksi ada tidaknya hubungan antar variabel bebas adalah menggunakan uji korelasi (jika $sig. < 0,05$ maka terdapat korelasi antar variabel) atau menggunakan uji VIF (jika nilai VIF > 10 maka terjadi *multikolinieritas*).

3) Heterokedasitas

Cara untuk mendeteksi adalah melihat grafik persilangan SRESID dengan ZPRED pada output hasil SPSS. Jika grafik *scatterplot* tidak

memiliki pola yang jelas maka tidak terdapat gejala heteroskedasitas atau variabel bebas memiliki sebaran yang homogen.

4) Autokorelasi

Asumsi ini bisa diuji dengan teknik statistik Durbin-Watson, Durbin-Watson menguji apakah residual yang berdekatan saling berkorelasi. Cara melakukan uji Durbin-Watson adalah, nilai Durbin-Watson hitung harus lebih besar dari batas atas Durbin-Watson tabel.

3.8 Desain Survei

Desain survei merupakan tabulasi dari metodologi penelitian yang digunakan dengan pedoman dalam pengumpulan data dilapangan, instansi atau literatur, sumber data, metode analisis data, sehingga hasil yang dicapai sesuai dengan tujuan penelitian.

Tabel 3.6 merupakan desain survei yang digunakan dalam penelitian ini.



Tabel 3. 6 Desain Survei

Tujuan penelitian	Variabel	Sub variabel	Jenis data yang dibutuhkan	Metode pengumpulan data	Sumber data	Metode analisis data	Output penelitian
Untuk mengetahui pengaruh operasional Jalan Arteri Baru Porong terhadap kinerja jalan dan biaya kemacetan pada ruas Jalan Raya Kejapanan.	Jaringan Jalan	Karakteristik Jaringan Jalan	Hirarki Jalan Status Jalan Kelas jalan Dimensi Jalan Tipe Jalan	Observasi atau pengamatan di lapangan	Ruas jalan raya kejapanan	Pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif - Foto - Penampang jalan	Karakteristik Jalan Raya Kejapanan Kabupaten Pasuruan
	Kinerja Jalan	Volume Lalu lintas	LHR EMP	Observasi dengan melakukan <i>Traffic Counting</i>	Hasil survey dan studi terdahulu kondisi sebelum jalan alternatif beroperasi milik Pradipta & Octavia (2012) Hasil Survei Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997)	Pendekatan kuantitatif dengan menggunakan rumus $F_{smp} = Q_{smp}/Q_{kend}$	Volume kendaraan yang melewati jalan raya kejapanan pada satu satuan waktu
		Kapasitas Jalan	Kapasitas dasar Lebar jalan Faktor penyesuaian pemisah arah Faktor penyesuaian hambatan samping Faktor penyesuaian ukuran kota Kapasitas Jalan	Observasi Survei Primer dengan observasi Survei Sekunder dengan studi kepustakaan MKJI		Pendekatan kuantitatif dengan menggunakan rumus $C = C_o \times F_{CW} \times F_{CSP} \times F_{CSF} \times F_{CCS}$	Kapasitas jalan raya kejapanan
		Derajat Kejenuhan	Laju harian rata-rata	Hasil Perhitungan Kapasitas Jalan Hasil Observasi Volume Kendaraan		Pendekatan kuantitatif dengan menggunakan rumus $DS = Q/C$	Derajat Kejenuhan pada ruas jalan raya kejapanan
	Biaya Kemacetan	Volume Kendaraan	Jumlah kendaraan Jenis kendaraan	Observasi dengan melakukan <i>Traffic Counting</i>	Pengguna jalan raya kejapanan	Pendekatan kuantitatif dengan menggunakan rumus $C = N * GA + 1 - \frac{A}{B} V' T$	Biaya Kemacetan Jalan raya Kejapanan

Tujuan penelitian	Variabel	Sub variabel	Jenis data yang dibutuhkan	Metode pengumpulan data	Sumber data	Metode analisis data	Output penelitian
		Biaya operasional Kendaraan	Harga Kendaraan Harga Oli Harga Ban Harga BBM	Survei Primer dengan wawancara			
		Laju Kendaraan	Kendaraan dengan kecepatan eksisting Kendaraan dengan kecepatan ideal	Observasi dengan pengukuran langsung	Studi terdahulu kondisi sebelum jalan alternatif beroperasi milik Pradipta & Octavia (2012)		
		Waktu Kendaraan Nilai Waktu	Waktu antrian eksisting Nilai waktu Pra Operasi Jalan Alternatif Nilai waktu Pasca Operasi Jalan Alternatif	Survei Sekunder	BPS Jawa Timur		
Untuk Mengetahui model Biaya Kemacetan dan faktor yang paling berpengaruh pada penentuan biaya kemacetan di Ruas Jalan Raya Kejapanan	Variabel Terikat (dependen) Variabel Bebas (independen)	- -	Biaya Kemacetan Jumlah Kendaraan BOK Kecepatan Nilai waktu Waktu Perjalanan	Hasil Analisis biaya kemacetan	Hasil Analisis sebelumnya	Metode analisis perspektif • Uji Korelasi SPSS. 18 • Analisis Komponen Utama • Regresi Linier Berganda SPSS. 18 $Y = a + b_1x_1 + \dots + b_nx_n$	Model biaya kemacetan