



TESIS - RC 142501

**KAJIAN PENGARUH UKURAN SAMPEL TERHADAP
MODEL BANGKITAN PERJALANAN SEPEDA MOTOR
WILAYAH PERKOTAAN GRESIK**

**DIO HANANDA ZIANTONO
03111650060014**

**DOSEN PEMBIMBING
Dr. Ir. Hitapriya Suprayitno, M. Eng.**

**PROGRAM MAGISTER
BIDANG KEAHLIAN MANAJEMEN DAN REKAYASA TRANSPORTASI
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2018**



THESIS - RC 142501

**THE STUDY OF EFFECT ON MOTORCYCLE TRIP
GENERATION IN GRESIK URBAN AREAS BY SAMPLE
SIZE**

**DIO HANANDA ZIANTONO
03111650060014**

**SUPERVISOR
Dr. Ir. Hitapriya Suprayitno, M. Eng.**

**MASTER PROGRAM
TRANSPORTATION ENGINEERING AND MANAGEMENT
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING, ENVIRONMENT AND GEOSCIENCE
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar

Magister Teknik (M.T)

di

Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Oleh:

Dio Hananda Ziantono

NRP. 03111650060014

Tanggal Ujian : 6 Juli 2018

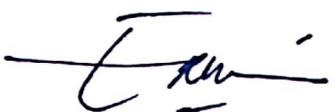
Periode Wisuda : September 2018

Disetujui oleh :


1. Dr. Ir. Hitapriva Suprayitno, M. Eng

NIP. 19541103 198601 1 001

(Dosen Pembimbing)


2. Ir. Ervina Ahyudanari, ME., Ph.D.

NIP. 19690224 199512 2 001

(Dosen Penguji I)


3. Dr. Catur Arif P, ST., M.Eng.

NIP. 19700708 199802 1 001

(Dosen Penguji II)



**Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Dekan**

I.D.A.A. Warmadewanthi, ST., MT., Ph.D.

NIP.19750212 199903 2 001

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

KAJIAN PENGARUH UKURAN SAMPEL TERHADAP MODEL BANGKITAN PERJALAN SEPEDA MOTOR WILAYAH PERKOTAAN GRESIK

Nama mahasiswa : Dio Hananda Ziantono
NRP : 03111650060014
Pembimbing : Dr. Ir. Hitapriya Suprayitno, M. Eng.

ABSTRAK

Setiap daerah memiliki karakteristik yang berbeda-beda dalam hal bangkitan dan tarikan perjalanannya. Hal itu dipengaruhi oleh jenis tata guna lahan yang ada, jika hanya daerah pinggiran kota maupun desa, maka bangkitan dan tarikan perjalanan yang terjadi hanya sedikit dan apabila berupa pertokoan, perkantoran maupun industri maka bangkitan dan tarikan perjalanan yang terjadi akan cukup besar.

Dengan kondisi daerah kawasan perkotaan di Kabupaten Gresik berupa perindustrian, perkantoran maupun pertokoan dimana terjadinya pusat kegiatan, maka perlu adanya akses penghubung yang layak untuk mempermudah perjalanan berupa sarana maupun prasarana transportasi. Untuk mewujudkan hal tersebut perlu adanya pemodelan transportasi yang digunakan sebagai acuan untuk mewakili karakteristik pergerakan dari setiap daerah, sehingga dibutuhkan sampel-sampel yang dapat mewakili tiap-tiap daerah dengan melakukan survei untuk mendapatkan data yang dibutuhkan.

Pada umumnya nilai R^2 dipakai sebagai ukuran bagus atau tidaknya suatu model dan semakin banyaknya sampel maka semakin bagus nilai R^2 nya yang didapatkan nilai R^2 sebanyak 0,971289. Tetapi dari penelitian yang dilakukan didapatkan bahwa sampel kecil juga dapat menghasilkan nilai R^2 yang bagus sebanyak 0,971482 pada ukuran sampel 60% D sehingga nilai R^2 belum bisa dijadikan faktor penentu bagus atau tidaknya suatu model. Sehingga dihitung faktor lainnya berupa nilai *confidence interval* yang didapatkan sebanyak -1664237,969 – 1695749,337 tetapi nilai yang paling besar terjadi pada ukuran sampel 60% C sebanyak -3091048,007 – 3124020,637.

Kata kunci: *Pemodelan Transportasi, Sampel, Bangkitan Perjalanan, Confidence Interval, Perkotaan Kabupaten Gresik*

THE STUDY OF EFFECT ON MOTORCYCLE TRIP GENERATION IN GRESIK URBAN AREAS BY SAMPLE SIZE

Name : Dio Hananda Ziantono
NRP : 03111650060014
Supervisor : Dr. Ir. Hitapriya Suprayitno, M. Eng.

ABSTRACT

Every region has different characteristic in trip generation. Trip generation is generally affected by the type of land use that existed in the region, if it is just suburban areas or even rural areas, hence the trip generation happened will be small and if it is shop, office or industrial districts then the trip generation happened will be big.

With the condition of urban area in Gresik District as a center of activity because of being shop, office and industrial district, so connecting access from one place to another is completely needed that is decent enough to make trips between areas possible which are facility and infrastructure of transportation. To materialize it, a transportation modeling is needed as a representation of movement from society in the areas. So as requirement for modeling, samples that can represent the population are required by doing survey in the areas.

On general the value of R^2 is used as the measurement whether the model is good or bad and the more samples are used the better the value of R^2 is, which the value of R^2 is 0,971289. But from the research that has been done, the smaller variation of samples has good value of R^2 that is 0,971482 on the sample size of 60% D hence the value of R^2 can not always be used as defining factor whether the model is good or not. So other factor called confidence interval is calculated with the result is -1664237,969 – 1695749,337 but the biggest the value of confidence interval is on sample size of 60% C that is -3091048,007 – 3124020,637.

Keywords: *Transportation Modeling, Sample, Trip Generation, Confidence Interval, Gresik District Urban Areas*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas berkat, rahmat, dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis yang berjudul "**Kajian Pengaruh Ukuran Sampel Terhadap Model Bangkitan Perjalanan Sepeda Motor Wilayah Perkotaan Gresik**" dengan baik

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih sedalam-dalamnya kepada :

1. Bapak, Ibu, dan adik atas segala dukungannya serta kesabaran yang diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan tesis dan doa tulus yang diberikan untuk penulis.
2. Bapak Dr. Ir. Hitapriya Suprayitno, M. Eng. selaku dosen konsultasi yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyelesaian penyusunan tesis ini.
3. Ibu Ir. Ervina Ahyudanari, M.E., Ph.D. selaku dosen wali yang selalu memberikan motivasi kepada penulis.
4. Semua pihak yang memberikan dukungan untuk penulis selama perkuliahan dan penyusunan tesis ini.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih mempunyai banyak kekurangan sehingga masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena ini penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak dalam perbaikan proposal tesis ini. Semoga tesis ini bermanfaat dan dapat menambah pengetahuan bagi penulis khususnya dan para pembaca pada umumnya.

Surabaya, Juni 2018

Penulis

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Lokasi Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Umum	5
2.2 Konsep Perencanaan Transportasi.....	6
2.2.1 Bangkitan dan Tarikan Perjalanan.....	8
2.2.1.1 Jenis Tata Guna Lahan.....	9
2.2.1.2 Intensitas Aktivitas Tata Guna Lahan.....	9
2.2.2 Sebaran Pergerakan.....	10
2.2.2.1 Pemisahan Ruang.....	10
2.2.2.2 Intensitas Tata Guna Lahan	10
2.2.2.3 Pemisahan Ruang dan Intensitas Tata Guna Lahan.....	11
2.3 Model Bangkitan Pergerakan	11
2.3.1 Definisi Dasar	13
2.3.2 Klasifikasi Pergerakan.....	14
2.3.2.1 Berdasarkan Tujuan Pergerakan	14
2.3.2.2 Berdasarkan Waktu	15
2.3.2.3 Berdasarkan Jenis Orang	16
2.3.3 Faktor Yang Mempengaruhi	16
2.4 Analisis Regresi Linear	17
2.5 Koefisien Determinasi	18
2.6 Confidence Interval.....	18
2.7 Survei Rumah Tangga.....	19
2.8 Sampel Survei Rumah Tangga	21
2.9 Studi Penelitian Terdahulu	25
BAB III METODOLOGI	33
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	33
3.2 Bagan Alir Penelitian.....	34
3.3 Jenis dan Sumber Data.....	37
BAB IV ANALISIS PERHITUNGAN	41
4.1 Model Data.....	41
4.1.1 Penggabungan Zona.....	41
4.1.2 Model Zona	42

4.2 Analisis Perhitungan Survei Rumah Tangga (Household Interview Survey)	44
4.3 Analisis Bangkitan Perjalanan	46
4.3.1 Gambaran Umum	46
4.3.2 Persamaan Regresi Kendaraan Sepeda Motor	46
4.3.3 Koefisien Determinasi (R^2)	46
4.4 Perhitungan Bangkitan Perjalanan (Trip Production)	48
4.5 Confidence Interval	49
4.6 Pengaruh Ukuran Sampel	52
4.6.1 Berdasarkan Rumus Terhadap Ukuran Sampel.....	52
4.6.1.1 Rumus Persamaan Trip Production Terhadap Rumus Ukuran Sampel.....	52
4.6.1.2 Nilai R^2 Terhadap Nilai R^2 Ukuran Sampel	57
4.6.1.3 Nilai R^2 Terhadap Error Prediksi Ukuran Sampel	59
4.6.2 Berdasarkan Nilai Trip Production Terhadap Ukuran Sampel	61
4.6.3 Berdasarkan Nilai Confidence Interval Terhadap Ukuran Sampel	63
4.6.4 Berdasarkan Nilai Confidence Interval Terhadap Ukuran Sampel Rata-rata.....	69
4.7 Pengaruh Ukuran Sampel	71
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	73
5.1 Kesimpulan	73
5.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	75
BIODATA PENULIS	77
LAMPIRAN	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lokasi Penelitian	4
Gambar 2.1	Empat Variasi Urutan Konsep Pemodelan Transportasi.....	6
Gambar 2.2	Bangkitan dan Tarikan Perjalanan.....	8
Gambar 2.3	Bangkitan dan Tarikan Pergerakan.....	13
Gambar 2.4	Regresi Linear	17
Gambar 2.5	Ilustrasi Jangkauan Nilai Prediksi	19
Gambar 2.6	Form Survei Wawancara Rumah Tangga	24
Gambar 3.1	Peta Wilayah Perkotaan Kabupaten Gresik	33
Gambar 3.2	Bagan Alir Penelitian.....	36
Gambar 4.1	Grafik Regresi Linear Trip Production Sepeda Motor	47
Gambar 4.2	Grafik Confidence Interval Kepemilikan Sepeda Motor Hasil Perhitungan.....	51
Gambar 4.3	Grafik Confidence Interval Kepemilikan Sepeda Motor Kenyataan.....	52
Gambar 4.4	Grafik Rumus Trip Production Kepemilikan Sepeda Motor Sampel 90% Terhadap Sampel 100%	53
Gambar 4.5	Grafik Rumus Trip Production Kepemilikan Sepeda Motor Sampel 80% Terhadap Sampel 100%	54
Gambar 4.6	Grafik Rumus Trip Production Kepemilikan Sepeda Motor Sampel 70% Terhadap Sampel 100%	55
Gambar 4.7	Grafik Rumus Trip Production Kepemilikan Sepeda Motor Sampel 60% Terhadap Sampel 100%	56
Gambar 4.8	Perbandingan Nilai R^2 Terhadap R^2 Ukuran Sampel	58
Gambar 4.9	Perbandingan Selisih Nilai R^2 Ukuran Sampel dengan R^2 Sampel 100%	58
Gambar 4.10	Grafik Perbandingan Nilai R^2 Terhadap Error Prediksi Trip Production Ukuran Sampel Sepeda Motor Minimum	59
Gambar 4.11	Grafik Perbandingan Nilai R^2 Terhadap Error Prediksi Trip Production Ukuran Sampel Sepeda Motor Maksimum	60
Gambar 4.12	Grafik Nilai Trip Production Kepemilikan Sepeda Motor Minimum Variasi Sampel Terhadap Sampel 100%	61
Gambar 4.13	Grafik Nilai Trip Production Kepemilikan Sepeda Motor Maksimum Variasi Sampel Terhadap Sampel 100%	62
Gambar 4.14	Grafik Selisih Nilai Trip Production Kepemilikan Sepeda Motor Minimum Variasi Sampel Terhadap Sampel 100%	63
Gambar 4.15	Grafik Selisih Nilai Trip Production Kepemilikan Sepeda Motor Maksimum Variasi Sampel Terhadap Sampel 100%	63
Gambar 4.16	Nilai Confidence Interval Sampel 90% Terhadap Sampel 100% Hasil Perhitungan.....	64
Gambar 4.17	Nilai Confidence Interval Sampel 90% Terhadap Sampel 100% Kenyataan.....	65
Gambar 4.18	Nilai Confidence Interval Sampel 80% Terhadap Sampel 100% Hasil Perhitungan.....	65
Gambar 4.19	Nilai Confidence Interval Sampel 80% Terhadap Sampel 100% Kenyataan.....	66

Gambar 4.20	Nilai Confidence Interval Sampel 70% Terhadap Sampel 100% Hasil Perhitungan	67
Gambar 4.21	Nilai Confidence Interval Sampel 70% Terhadap Sampel 100% Kenyataan	67
Gambar 4.22	Nilai Confidence Interval Sampel 60% Terhadap Sampel 100% Hasil Perhitungan	68
Gambar 4.23	Nilai Confidence Interval Sampel 60% Terhadap Sampel 100% Kenyataan	69
Gambar 4.24	Nilai Confidence Interval Ukuran Sampel Rata-rata Terhadap Sampel 100% Perhitungan.....	70
Gambar 4.25	Nilai Confidence Interval Ukuran Sampel Rata-rata Terhadap Sampel 100% Perhitungan.....	71
Gambar 4.26	Perbandingan Nilai Confidence Interval Pemodelan Sepeda Motor Kabupaten Gresik Tahun 2016 dengan Rata-rata Ukuran Sampel	72
Gambar 4.27	Perbandingan Nilai R^2 Pemodelan Sepeda Motor Kabupaten Gresik Tahun 2016 dengan Nilai R^2 Ukuran Sampel.....	72

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Interaksi Antar Daerah.....	11
Tabel 2.2	Informasi Tentang Model Bangkitan Pergerakan.....	12
Tabel 2.3	Jumlah Sampel Rumah Tangga Berdasarkan Jumlah Populasi	20
Tabel 2.4	Rangkuman Penelitian	31
Tabel 4.1	Penggabungan Zona.....	41
Tabel 4.2	Data Populasi dan Kepemilikan Sepeda Motor Setiap Zona	43
Tabel 4.3	Hasil Survei Data Perjalanan Sepeda Motor	45
Tabel 4.4	Bangkitan Perjalanan Sepeda Motor	48
Tabel 4.5	Perhitungan Confidence Interval.....	51

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Kabupaten Gresik merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Jawa Timur. Kabupaten Gresik memiliki area yang cukup luas sebesar 1.191,25 km². Dimana sebagian tata guna lahannya merupakan kawasan perindustrian dan juga dikenal sebagai salah satu kawasan industri utama di Provinsi Jawa Timur. Salah satu industri besar yang cukup dikenal adalah perusahaan Semen Gresik, yang merupakan perusahaan semen terbesar di Indonesia.

Setiap daerah memiliki karakteristik masing-masing untuk tingkat bangkitan-tarikan perjalanannya dari yang hanya tidak padat hingga padat sekali. Karakteristik tersebut dipengaruhi oleh jenis tata guna lahan daerah tersebut, dimana apabila hanya daerah pinggiran kota maupun desa, bangkitan-tarikan perjalanannya sedikit dan apabila tata guna lahannya berupa pertokoan, industri, atau perkantoran maka daerah tersebut akan mengalami bangkitan-tarikan perjalanan yang padat.

Karena dengan jenis wilayah yang akan diteliti berupa pertokoan, perkantoran, maupun industri, maka akan terjadinya fenomena berupa tarikan maupun bangkitan perjalanan, baik dengan jalan kaki hingga menggunakan sarana transportasi. Kejadian ini dipengaruhi oleh banyak faktor seperti hanya untuk berkunjung ke suatu tempat hingga dipengaruhi oleh kewajiban sehingga harus menuju ke tempat tujuan tersebut. Dari kebutuhan tersebut, maka perlu adanya akses penghubung yang layak untuk mempermudah perjalanan berupa prasarana transportasi. Dan untuk mewujudkan hal tersebut maka dibutuhkan berupa sarana transportasi, dan setiap jenis prasarana transportasi memiliki sarana transportasi yang berbeda-beda bergantung kepada kebutuhan masing-masing.

Dalam merencanakan prasarana transportasi ini perlu adanya sebuah pemodelan dimana pemodelan ini dapat digunakan sebagai acuan untuk mewakili karakteristik perjalanan dimana per individu memiliki tempat tujuan yang berbeda-beda dari setiap daerah yang diteliti. Agar dapat menghasilkan pemodelan yang layak maka perlu dicari bangkitan perjalanan terlebih dahulu.

Untuk mendapatkan bangkitan perjalanan tersebut, terdapat bermacam-macam kriteria yang perlu diteliti salah satunya seperti jumlah anggota keluarga, jumlah kepemilikan kendaraan, jumlah perjalanan yang dilakukan per orangnya, hingga tempat yang akan dituju per individu. Dengan adanya alasan tersebut, perlu adanya pengambilan sampel yang dapat menjadi data yang valid untuk menciptakan model bangkitan perjalanannya.

Dalam pemodelan terdapat tiga prinsip dasar yang membuat model tersebut bagus, yaitu perumusan pengukuran kualitas, prosedur perhitungan, dan metode pengambilan sampel. Pada umumnya nilai R^2 dipakai sebagai ukuran bagus atau tidaknya suatu model dan semakin banyaknya sampel maka semakin bagus nilai R^2 nya. Dari percobaan latihan menunjukkan bahwa sampel yang kecil dapat menghasilkan nilai R^2 yang bagus dan pemilihan sampel dapat merubah bentuk modelnya, maka nilai R^2 yang baik belum tentu berarti model yang bagus juga. Sehingga perlu adanya faktor selain nilai R^2 yang bagus yaitu berupa nilai *Confidence Interval* yang baik. Oleh karena itu perlu diadakannya penelitian “Kajian Pengaruh Ukuran Sampel Terhadap Model Bangkitan Perjalanan Sepeda Motor Wilayah Perkotaan Gresik” sehingga dapat mengetahui pengaruh banyaknya sampel yang diambil dalam menentukan model bangkitan perjalanan (Suprayitno, 2017).

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka perumusan masalah yang dapat diambil adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana Model Persamaan *Trip Production* di Kabupaten Gresik ?
2. Bagaimana Nilai *Trip Production* di Kabupaten Gresik ?
3. Bagaimana Nilai *Confidence Interval* dari *Trip Production* ?
4. Bagaimana Pengaruh ukuran sampel yang digunakan terhadap Model Bangkitan Sepeda Motor di Kabupaten Gresik ?

1.3 Tujuan Penelitian

Hasil yang dapat diharapkan dari perumusan masalah yang diambil adalah sebagai berikut :

1. Mendapatkan Model Persamaan *Trip Production* di Kabupaten Gresik
2. Mendapatkan Nilai *Trip Production* di Kabupaten Gresik

3. Mendapatkan Nilai *Confidence Interval* dari *Trip Production*
4. Mendapatkan Pengaruh ukuran sampel yang digunakan terhadap Model Bangkitan Sepeda Motor di Kabupaten Gresik

1.4 Manfaat Penelitian

1. Dapat memberikan pertimbangan dalam banyaknya pengambilan sampel yang digunakan dalam perhitungan pemodelan di masa yang akan datang
2. Dapat mempertimbangkan faktor – faktor penilaian tingkat kepercayaan pengambilan sampel.

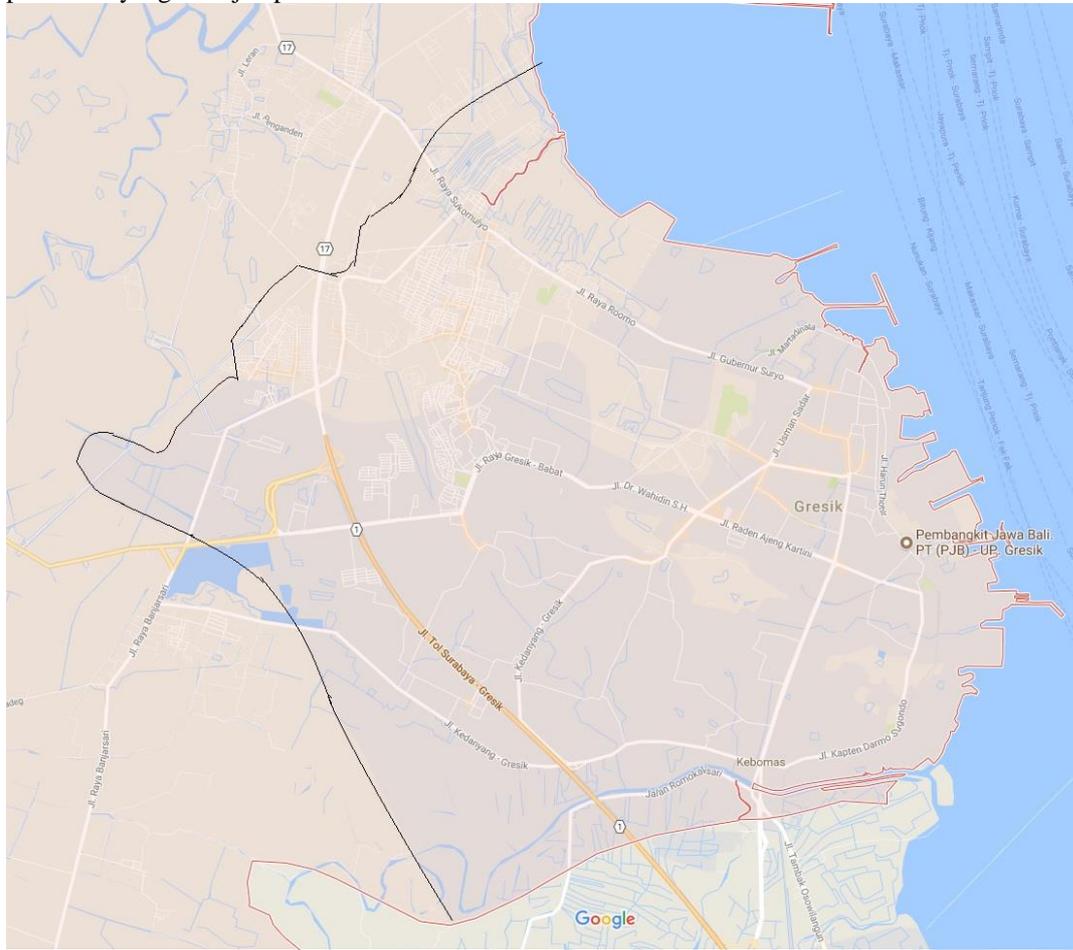
1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang diambil agar penelitian ini dapat berjalan sesuai perumusan masalah yang diambil adalah sebagai berikut :

1. Survey penelitian dilakukan pada kawasan perkotaan di Kabupaten Gresik
2. Kendaraan yang digunakan pada objek penelitian ini adalah sepeda motor

1.6 Lokasi Penelitian

Kawasan Kabupaten Gresik yang diteliti adalah zona-zona yang termasuk dalam kawasan perkotaan yang ditunjuk pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Lokasi Penelitian

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Transportasi merupakan perpindahan oleh manusia, hewan, dan barang dari satu lokasi ke lokasi lainnya dengan tujuan tertentu seperti membawa, menggerakkan, atau memindahkan suatu objek ke tempat yang dituju. Bidang transportasi dibagi menjadi infrastruktur, moda transportasi, dan pengoperasiannya. Transportasi penting karena menghubungkan orang dalam melakukan pertukaran, yang diperlukan dalam perkembangan penduduk di suatu wilayah.

Sementara sistem transportasi merupakan bentuk hubungan antara penumpang atau barang, prasarana dan sarana yang berinteraksi dalam rangkaian perpindahan orang atau barang yang terbentuk dalam suatu tatanan. Sistem transportasi terdiri dari beberapa sistem makro seperti sistem kegiatan, sistem jaringan prasarana transportasi, sistem pergerakan lalu lintas, dan sistem kelembagaan (**Tamin, 1997**). Interaksi antara keempat sistem tersebut mengakibatkan terbentuknya sistem transportasi makro. Pergerakan manusia/barang dalam bentuk pergerakan kendaraan merupakan hasil interaksi antara sistem kegiatan dan sistem jaringan transportasi. Perubahan pada sistem kegiatan akan memberikan pengaruh pada sistem jaringan melalui perubahan pada tingkat pelayanan sistem pergerakan. Dan perubahan pada sistem jaringan juga akan menimbulkan sistem kegiatan melalui peningkatan mobilitas dan aksesibilitas dari sistem pergerakan tersebut.

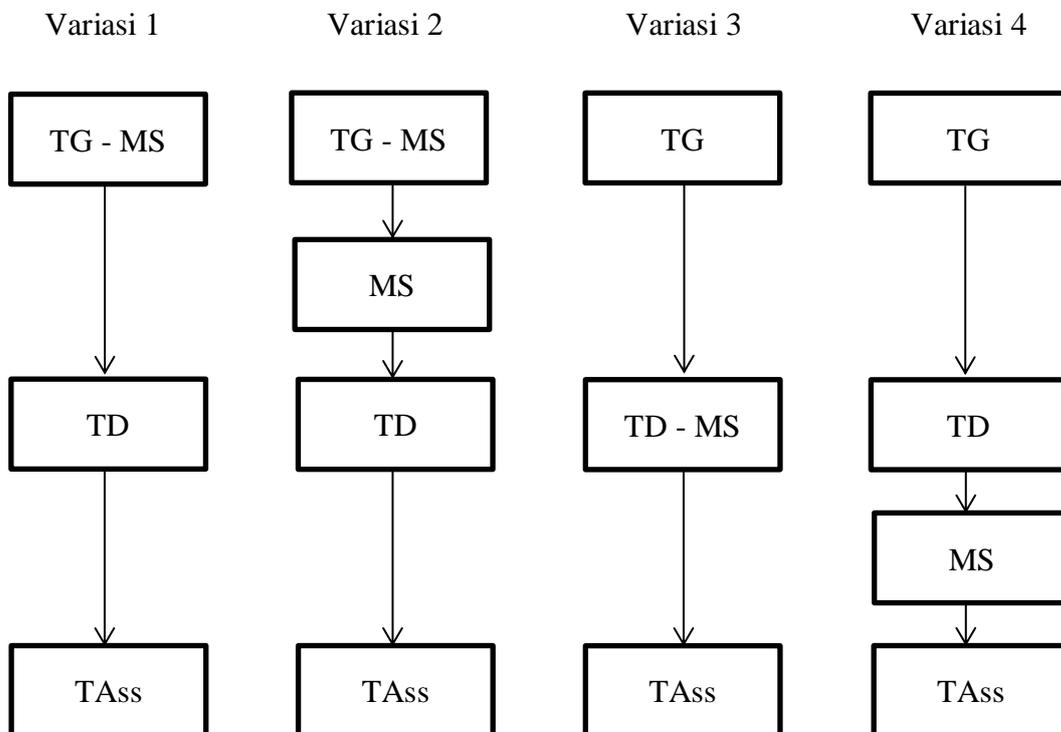
Sistem transportasi memiliki dua komponen penting agar terjadinya sistem pergerakan transportasi yaitu penawaran (*supply*) dan permintaan (*demand*). Pengertiannya dalam bidang transportasi penawaran adalah tersedianya sarana dan prasarana seperti moda transportasi dan penghubung yang digunakan dalam pergerakannya, sedangkan permintaan adalah kebutuhan akan jasa transportasi. Tidak seimbangnya penawaran dan permintaan terjadi akibat kurang efektifnya sistem transportasi, terutama pada wilayah yang memiliki penduduk padat seperti besarnya permintaan tapi tidak diseimbangi dengan kesediaan jasa transportasi.

2.2 Konsep Perencanaan Transportasi

Salah satu konsep dari beberapa konsep perencanaan transportasi yang telah berkembang hingga saat ini adalah “Model Perencanaan Transportasi Empat Tahap”. Konsep ini merupakan gabungan dari beberapa seri submodel yang harus dilakukan secara terpisah dan berurutan. Submodel tersebut yaitu:

- a. Aksesibilitas
- b. Bangkitan dan tarikan perjalanan
- c. Sebaran Pergerakan
- d. Pemilihan Moda
- e. Pemilihan Rute
- f. Arus lalu lintas dinamis

Urutan pengkajian terdapat beberapa jenis yang penggunaannya bergantung pada kondisi di lapangan, ketersediaan data (kuantitas dan kualitas), waktu perencanaan dan lainnya. Model pemilihan moda sangat bervariasi dan bergantung pada tujuan pemodelan transportasinya sehingga terdapat beberapa alternatif urutan konsep pemodelan. Empat variasi utama urutan konsep pemodelan transportasi (**Black, 1981**) ada pada Gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1 Empat Variasi Urutan Konsep Pemodelan Transportasi (Black, 1981)

Keterangan :

TG = *Trip Generation* (Model Bangkitan Perjalanan)

TD = *Trip Distribution* (Model Sebaran Perjalanan)

TA = *Trip Assignment* (Model Pemilihan Rute)

MS = *Moda Split* (Model Pemilihan Moda)

a. Model Bangkitan Perjalanan

Tahapan bangkitan pergerakan bertujuan mendapatkan jumlah pergerakan yang dibangkitkan oleh setiap zona asal (O_i) dan jumlah pergerakan yang tertarik ke setiap zona tujuan (D_d) yang ada di dalam daerah kajian. Proses estimasi pada tahapan ini umumnya menggunakan data yang didapat dari survey rumah tangga (*home interview survey*) yang dijadikan dasar dalam mengidentifikasi zona asal dan zona tujuan pergerakan dalam daerah kajian.

Ada beberapa metode yang dikenal dalam proses perhitungan bangkitan pergerakan yaitu dengan cara analisa regresi dan klasifikasi silang (*cross classification*) (Ortuzar dan Willumsen, 1990). Hasil akhir dari model bangkitan pergerakan ini adalah berupa bangkitan pergerakan (*trip distribution*) dan tarikan pergerakan (*trip attraction*).

b. Model Sebaran Perjalanan

Tahapan sebaran pergerakan dalam sistem transportasi tujuan utamanya untuk mendistribusikan atau mengalokasikan jumlah pergerakan yang dibangkitkan dari suatu zona asal atau yang tertarik ke suatu zona tujuan ke setiap zona tujuan yang ada. Sebaran pergerakan ini dapat dijelaskan dalam bentuk arus pergerakan (kendaraan, penumpang, dan barang) yang bergerak dari zona asal ke zona tujuan di dalam daerah tertentu dan dalam waktu tertentu. Pola pergerakan tersebut disajikan dalam bentuk Matriks Asal-Tujuan (MAT) yang sering digunakan oleh perencana transportasi untuk menggambarkan pola pergerakan tersebut.

c. Model Pemilihan Moda

Model pemilihan moda bertujuan untuk mengetahui proporsi orang yang akan menggunakan setiap moda. Proses ini dilakukan dengan tujuan untuk mengkalibrasi pemilihan moda pada tahun dasar dengan mengetahui peubah atribut yang mempengaruhi moda tersebut (Tamin, 2000). Setelah dilakukan

proses kalibrasi, model dapat digunakan untuk meramalkan pemilihan moda dengan menggunakan nilai peubah atribut untuk masa mendatang.

d. Model Pemilihan Rute

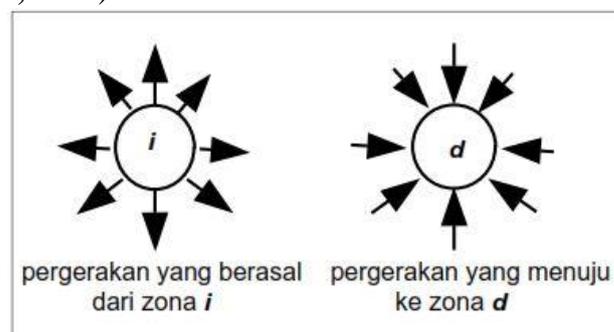
Model pemilihan rute bertujuan mengidentifikasi rute yang ditempuh pengendara dari zona asal i ke zona tujuan d dan juga perjalanan yang melalui setiap ruas jalan pada suatu jaringan jalan. Hasil dari identifikasi rute yang dipilih oleh pengendara akan dijadikan dasar pembebanan arus pada masing-masing ruas jalan dalam sistem jaringan jalan daerah kajian. Model pemilihan rute memiliki beberapa tipe, yaitu : *all-or-nothing*, *incremental loading*, *equilibrium*, dan lainnya (Suprayitno, 2016).

2.2.1 Bangkitan dan Tarikan Perjalanan

Dalam suatu wilayah selalu terjadi pergerakan yang dipicu oleh aktivitas dengan dimulainya berangkat dari tempat asal hingga tibanya ke tempat tujuan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa bangkitan pergerakan merupakan tahapan pemodelan yang berasal dari suatu zona atau tata guna lahan dan juga jumlah pergerakan yang tertarik ke suatu zona atau tata guna lahan dengan satuan waktu (Wells, 1975). Pergerakan lalu lintas adalah fungsi tata guna lahan atau zona yang menghasilkan pergerakan lalu lintas. Bangkitan lalu lintas meliputi :

- a. Lalu lintas yang meninggalkan suatu lokasi
- b. Lalu lintas yang menuju atau tiba ke suatu lokasi

Secara diagram bangkitan dan tarikan pergerakan dapat ditunjukkan pada Gambar 2.2 berikut (Wells, 1975).



Gambar 2.2 Bangkitan dan Tarikan Perjalanan

Hasil yang didapatkan dari perhitungan bangkitan dan tarikan lalu lintas berupa jumlah kendaraan, orang, atau angkutan barang per satuan waktu, seperti kendaraan/jam. Untuk mendapatkan hasil bangkitan dan tarikan pergerakan dapat dengan cara menghitung jumlah orang atau kendaraan yang masuk atau keluar dari suatu luas tanah tertentu dalam satu hari (atau satu jam). Bangkitan dan tarikan di lalu lintas tersebut tergantung pada dua aspek tata guna lahan:

- a. Jenis tata guna lahan dan
- b. Jumlah aktivitas dan intensitas pada tata guna lahan tersebut.

2.2.1.1 Jenis Tata Guna Lahan

Parameter – parameter tujuan perjalanan berpengaruh dalam produksi perjalanan (**Levinson, 1976**). Jenis tata guna lahan yang berbeda seperti permukiman, pendidikan, dan komersial mempunyai ciri bangkitan lalu lintas yang berbeda:

- a. Jumlah arus lalu lintas
- b. Jenis lalu lintas (pejalan kaki, truk, mobil)
- c. Lalu lintas pada waktu tertentu (kantor menghasilkan arus lalu lintas pada pagi dan sore hari, sedangkan pertokoan menghasilkan arus lalu lintas di sepanjang hari).

Jumlah dan jenis lalu lintas yang dihasilkan oleh setiap tata guna lahan merupakan hasil dari fungsi parameter sosial dan ekonomi (**Black, 1978**):

- a. 1 ha perumahan menghasilkan 60-70 pergerakan kendaraan per minggu
- b. 1 ha perkantoran menghasilkan 700 pergerakan kendaraan per hari
- c. 1 ha tempat paker umum menghasilkan 12 pergerakan kendaraan per hari

2.2.1.2 Intensitas Aktivitas Tata Guna Lahan

Bangkitan perjalanan tidak hanya beragam pada jenis tata guna lahan, tetapi juga aktivitas. Semakin tinggi tingkat penggunaan lahan, semakin tinggi juga pergerakan lalu lintas di sekitarnya. Salah satu ukuran intensitas aktivitas tata guna lahan adalah kepadatannya.

Walaupun arus lalu lintas terbesar berasal dari bangkitan dari daerah permukiman di luar kota, bangkitan perjalanannya terkecil karena aktivitasnya paling rendah. Karena bangkitan lalu lintas berkaitan dengan jenis dan intensitas perumahan,

hubungan antara bangkitan lalu lintas dan kepadatan permukiman menjadi tidak linear.

2.2.2 Sebaran Pergerakan

Model ini adalah tahap ketiga dari lima tahap yang menghubungkan interaksi antara tata guna lahan, jaringan transportasi, dan arus lalu lintas. Pola spasial arus lalu lintas adalah fungsi dari tata guna lahan dan sistem jaringan transportasi.

Distribusi lalu lintas juga merupakan fungsi dari tata guna lahan dan transportasi. Pola distribusi lalu lintas antara zona asal dan zona tujuan adalah hasil dari dua hal yang terjadi bersamaan, yaitu :

- a. Pemisahan ruang, interaksi antara dua buah tata guna lahan yang akan menghasilkan pergerakan manusia/barang.
- b. Lokasi dan intensitas tata guna lahan yang menghasilkan lalu lintas.

2.2.2.1 Pemisahan Ruang

Jarak antara dua buah tata guna lahan merupakan batas pergerakan. Jarak yang jauh atau biaya yang besar akan membuat pergerakan antara dua buah tata guna lahan menjadi lebih sulit (aksesibilitas rendah). Oleh karena itu, pergerakan arus lalu lintas cenderung meningkat jika jarak antara kedua zonanya semakin dekat. Hal ini juga menunjukkan bahwa orang lebih menyukai perjalanan pendek daripada perjalanan panjang. Pemisahan ruang tidak hanya ditentukan oleh jarak, tetapi oleh beberapa ukuran lain, misalnya hambatan perjalanan yang diukur dengan waktu dan biaya yang diperlukan.

2.2.2.2 Intensitas Tata Guna Lahan

Makin tinggi tingkat aktivitas suatu tata guna lahan, makin tinggi pula tingkat kemampuannya dalam menarik lalu lintas. Contohnya, pasar swalayan menarik arus pergerakan lalu lintas lebih banyak dibandingkan dengan rumah sakit untuk luas lahan yang sama karena aktivitas di pasar swalayan lebih tinggi per satuan luas lahan dibandingkan dengan di rumah sakit.

2.2.2.3 Pemisahan Ruang dan Intensitas Tata Guna Lahan

Daya tarik suatu tata guna lahan akan berkurang dengan meningkatnya jarak (dampak pemisahan ruang). Tata guna lahan cenderung menarik pergerakan lalu lintas dari tempat yang lebih dekat dibandingkan dengan dari tempat yang lebih jauh. Pergerakan lalu lintas yang dihasilkan juga akan lebih banyak yang berjarak pendek daripada yang berjarak jauh. Interaksi antardaerah sebagai fungsi dari intensitas setiap daerah dan jarak antara kedua daerah tersebut dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Interaksi antar daerah

Jarak	Jauh	Interaksi dapat diabaikan	Interaksi rendah	Interaksi menengah
	Dekat	Interaksi rendah	Interaksi menengah	Interaksi sangat tinggi
Intensitas tata guna lahan antara dua zona		Kecil-kecil	Kecil-kecil	Besar-besar

Sumber: Black (1981)

Sistem transportasi dapat mengurangi hambatan pergerakan dalam ruang, tetapi tidak mengurangi jarak. Jarak hanya dapat diatasi dengan memperbaiki jaringan transportasi. Sehingga jumlah pergerakan lalu lintas antara dua buah tata guna lahan tergantung dari intensitas kedua tata guna lahan dan pemisahan ruang (jarak, waktu, dan biaya) antara kedua zonanya. Maka, arus lalu lintas antara dua buah tata guna lahan berbanding positif terhadap intensitas tata guna lahan dan berbanding negatif terhadap jarak.

2.3 Model Bangkitan Pergerakan

Tujuan dasar tahap bangkitan pergerakan adalah menghasilkan model hubungan yang mengaitkan parameter tata guna lahan dengan jumlah pergerakan yang menuju ke suatu zona atau jumlah pergerakan yang meninggalkan suatu zona. Zona asal dan tujuan pergerakan biasanya juga menggunakan istilah *trip end*. Model ini sangat dibutuhkan apabila efek tata guna lahan dan pemilihan

pergerakan terhadap besarnya bangkitan dan tarikan pergerakan berubah sebagai fungsi waktu. Tahapan bangkitan pergerakan ini meramalkan jumlah pergerakan yang akan dilakukan oleh seseorang pada setiap zona asal dengan menggunakan data rinci mengenai tingkat bangkitan pergerakan, atribut sosio-ekonomi, serta tata guna lahan (**Tamin, 2000**).

Tahapan ini bertujuan mempelajari dan meramalkan besarnya tingkat bangkitan pergerakan dengan mempelajari beberapa variasi hubungan antara ciri pergerakan dengan lingkungan tata guna lahan. Beberapa kajian transportasi berhasil mengidentifikasi korelasi antara besarnya pergerakan dengan berbagai peubah, dan setiap peubah tersebut juga saling berkorelasi. Tahapan ini biasanya menggunakan data berbasis zona untuk memodel besarnya pergerakan yang terjadi (baik bangkitan maupun tarikan), misalnya tata guna lahan, pemilikan kendaraan, populasi, jumlah pekerja, kepadatan penduduk, pendapatan, dan juga moda transportasi yang digunakan. Khusus mengenai angkutan barang, bangkitan dan tarikan pergerakan diramalkan dengan menggunakan atribut sektor industri dan sektor lain yang terkait (**Tamin, 2000**).

Seperti telah dijelaskan, bangkitan atau tarikan pergerakan biasanya dianalisis berdasarkan zona. Data tata guna lahan (peubah **X**), data bangkitan pergerakan (**P**) dan data tarikan pergerakan (**A**) yang didapatkan dari hasil survei terlihat pada tabel 2.2 (**Black, 1978**)

Tabel 2.2 Informasi tentang model bangkitan pergerakan

Nomor Zona	Data Tata Guna Lahan					Data Hasil Survei		Data Hasil Pemodelan	
	X₁	X₂	X₃	...	X_M	P	A	P	A
1
2
3
4
.
.
.
I
.
N

Perkiraan besarnya tingkat bangkitan pergerakan, baik untuk bangkitan (**P**) maupun tarikan (**A**) bisa dilakukan dengan pemodelan yang menggunakan data

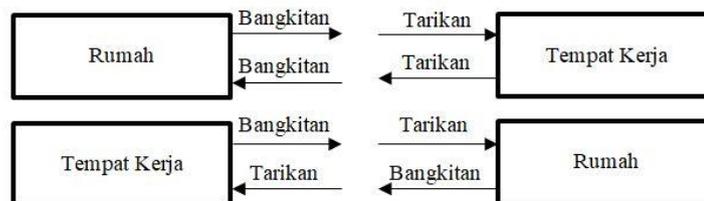
yang terdapat pada tabel 2.3. Sebelum membicarakan permasalahan pemodelan, perlu ada penjelasan mengenai beberapa definisi dasar yang selalu digunakan dalam tahap pemodelan bangkitan pergerakan.

2.3.1 Definisi Dasar

Pada subbab ini diberikan beberapa definisi dasar mengenai model bangkitan pergerakan.

- a. Perjalanan** Pergerakan satu arah dari zona asal ke zona tujuan, termasuk pergerakan berjalan kaki. Berhenti secara kebetulan (misalnya berhenti di perjalanan untuk membeli rokok) tidak dianggap sebagai tujuan perjalanan, meskipun perubahan rute terpaksa dilakukan. Meskipun pergerakan sering diartikan dengan pergerakan pulang dan pergi, dalam ilmu transportasi biasanya analisis keduanya harus dipisahkan. Hal yang dikaji di sini tidak saja mengenai pergerakan berkendaraan, tetapi juga kadang-kadang pergerakan berjalan kaki.
- b. Pergerakan berbasis rumah** Pergerakan yang salah satu atau kedua zona (asal dan/atau tujuan) pergerakan tersebut adalah rumah.
- c. Pergerakan berbasis bukan rumah** Pergerakan yang baik asal maupun tujuan pergerakan adalah bukan rumah
- d. Bangkitan pergerakan** Digunakan untuk suatu pergerakan berbasis rumah yang mempunyai tempat asal dan/atau tujuan adalah rumah atau pergerakan yang dibangkitkan oleh pergerakan berbasis bukan rumah
- e. Tarikan pergerakan** Digunakan untuk suatu pergerakan berbasis rumah yang mempunyai tempat asal dan/atau tujuan bukan rumah atau pergerakan yang tertarik oleh pergerakan berbasis bukan rumah.

Ilustrasi mengenai bangkitan dan tarikan perjalanan ditunjukkan pada Gambar 2.3 berikut.



Gambar 2.3 Bangkitan dan Tarikan Pergerakan

f. Tahapan bangkitan pergerakan Sering digunakan untuk menetapkan besarnya bangkitan pergerakan yang dihasilkan oleh rumah tangga (baik untuk pergerakan berbasis rumah maupun berbasis bukan rumah) pada selang waktu tertentu (per jam atau per hari).

Sepanjang tahun 1980-an, beberapa definisi lain seperti *tour* dan *trip chain* sering dipakai dalam perencanaan dan pemodelan transportasi. Hal ini sangat mendukung teori yang menyatakan bahwa kebutuhan akan pergerakan sebenarnya adalah kebutuhan turunan (sesuatu yang sangat tergantung dari adanya keterkaitan dengan kegiatan lainnya). Akan tetapi, definisi tersebut hanya sering digunakan pada model pemilihan diskret (**Daly et al, 1983**).

Bangkitan pergerakan harus dianalisis secara terpisah dengan tarikan pergerakan. Jadi, tujuan akhir perencanaan tahapan bangkitan pergerakan adalah menaksir setepat mungkin bangkitan dan tarikan pergerakan pada masa sekarang, yang akan digunakan untuk meramalkan pergerakan pada masa mendatang (**Tamin, 2000**)

2.3.2 Klasifikasi Pergerakan

2.3.2.1 Berdasarkan Tujuan Pergerakan

Pada prakteknya, sering dijumpai bahwa model bangkitan pergerakan yang lebih baik bisa didapatkan dengan memodel secara terpisah pergerakan yang mempunyai tujuan berbeda. Dalam kasus pergerakan berbasis rumah, lima kategori tujuan pergerakan yang sering digunakan adalah:

- Pergerakan ke tempat kerja
- Pergerakan ke sekolah atau universitas (pergerakan dengan tujuan pendidikan)
- Pergerakan ke tempat belanja
- Pergerakan untuk kepentingan sosial dan rekreasi, dan
- Lain – lain

Dua tujuan pergerakan pertama (bekerja dan pendidikan) disebut tujuan pergerakan utama yang merupakan keharusan untuk dilakukan oleh setiap orang setiap hari, sedangkan tujuan pergerakan lain sifatnya hanya pilihan dan tidak rutin dilakukan. Pergerakan berbasis bukan rumah tidak selalu harus dipisahkan

karena jumlahnya kecil, hanya sekitar 15-20% dari total pergerakan yang terjadi (**Tamin, 2000**).

2.3.2.2 Berdasarkan Waktu

Pergerakan biasanya dikelompokkan menjadi pergerakan pada jam sibuk dan pada jam tidak sibuk. Proporsi pergerakan yang dilakukan oleh setiap tujuan pergerakan sangat berfluktuasi atau bervariasi sepanjang hari. Tabel 4.2 memperlihatkan data kota Santiago (*Chile*) yang dihasilkan dari survei Asal Tujuan pada tahun 1977; pergerakan pada selang jam sibuk pagi hari (biasanya saling bertolak belakang dengan pergerakan pada selang jam sibuk sore hari) terjadi antara jam 7.00 sampai dengan jam 9.00 pagi dan jam tidak sibuk berkisar antara jam 10.00 sampai dengan jam 12.00 siang (**DICTUC, 1978**).

Beberapa komentar timbul berkaitan dengan tabel 4.2. Pertama, kebanyakan pergerakan pada jam sibuk pagi merupakan pergerakan utama yang harus dilakukan setiap hari (untuk bekerja dan pendidikan), yang tidak terjadi pada jam tidak sibuk. Kedua, pergerakan untuk tujuan birokrasi terjadi baik pada jam sibuk dan tidak sibuk (ini merupakan ciri khas pergerakan di negara berkembang). Ketiga, terdapat galat dalam proses pengkodefikasian, yang terlihat dari besarnya pergerakan yang menuju ke rumah (**41,65%**) pada jam tidak sibuk yang mungkin disebabkan karena di dalamnya termasuk juga pergerakan dengan tujuan lain. Jadi, data ini harus dikodefikasi kembali untuk mendapatkan informasi yang benar. Jenis permasalahan seperti ini sering terjadi sebelum konsep bangkitan dan tarikan pergerakan menggantikan konsep Asal dan Tujuan yang tidak secara eksplisit menggambarkan kemampuan aktivitas pergerakan berbasis rumah dan berbasis bukan rumah (**Tamin, 2000**).

Tujuan pergerakan	Jam sibuk pagi hari		Jumlah tidak sibuk	
	Jumlah	%	Jumlah	%
Bekerja	465.683	52,12	39.787	12,68
Pendidikan	313.275	35,06	15.567	4,96
Belanja	13.738	1,54	35.611	11,35
Sosial	7.064	0,79	16.938	5,40
Kesehatan	14.354	1,60	8.596	2,74
Birokrasi	34.735	3,89	57.592	18,35
Ikut dengan orang	18.702	2,09	676	2,14
Lain – lain	1.736	0,19	2.262	0,73
Kembali ke rumah	24.392	2,72	130.689	41,65

Sumber: Ortuzar dan Willumsen (1994)

2.3.2.3 Berdasarkan Jenis Orang

Hal ini merupakan salah satu jenis pengelompokan yang penting karena perilaku pergerakan individu sangat dipengaruhi oleh atribut sosio-ekonomi. Atribut yang dimaksud adalah:

- Tinggi pendapatan: biasanya terdapat tiga tingkat pendapatan di Indonesia: tinggi, menengah, dan rendah;
- Tingkat kepemilikan kendaraan: biasanya terdapat empat tingkat: **0, 1, 2,** atau **lebih dari dua (2+)** kendaraan per rumah tangga;
- Ukuran dan struktur rumah tangga.

Hal penting yang harus diamati adalah bahwa jumlah tingkat dapat meningkat pesat dan ini berimplikasi cukup besar bagi kebutuhan akan data, kalibrasi model, dan penggunaannya.

2.3.3 Faktor Yang Mempengaruhi

Dalam pemodelan bangkitan pergerakan, hal yang perlu diperhatikan bukan hanya pergerakan manusia, melainkan juga pergerakan barang.

a. Bangkitan pergerakan untuk manusia Faktor berikut dipertimbangkan pada beberapa kajian yang telah dilakukan:

- Pendapatan
- Kepemilikan kendaraan
- Struktur rumah tangga
- Ukuran rumah tangga
- Nilai lahan
- Kepadatan daerah pemukiman
- Aksesibilitas

Empat faktor pertama (pendapatan, kepemilikan kendaraan, struktur, dan ukuran rumah tangga) telah digunakan pada beberapa kajian bangkitan pergerakan, sedangkan nilai lahan dan kepadatan daerah pemukiman hanya sering dipakai untuk kajian mengenai zona.

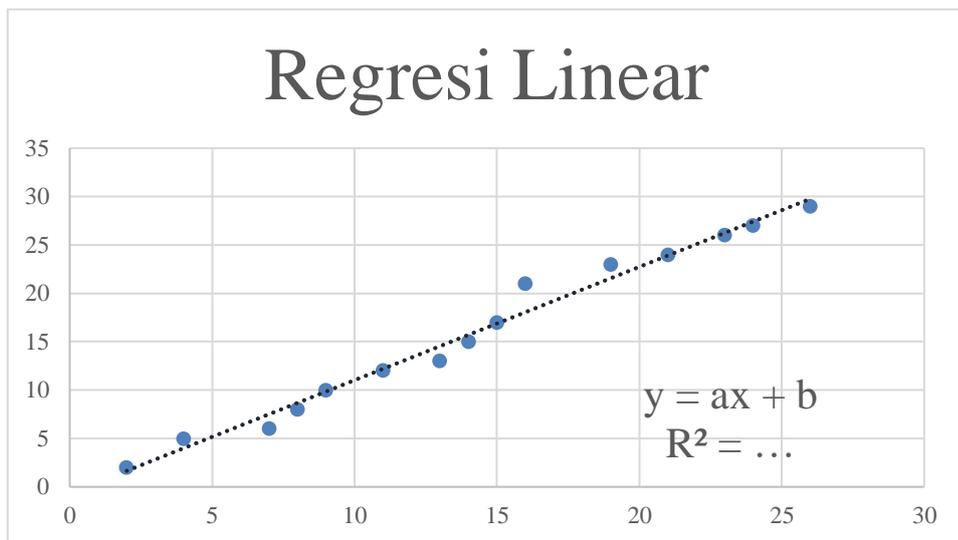
b. Tarikan pergerakan untuk manusia Faktor yang paling sering digunakan adalah luas lantai untuk kegiatan industri, komersial, perkantoran, pertokoan,

dan pelayanan lainnya. Faktor lain yang dapat digunakan adalah lapangan kerja. Akhir – akhir ini beberapa kajian mulai berusaha memasukkan ukuran aksesibilitas.

- c. **Bangkitan dan tarikan pergerakan untuk barang** Pergerakan ini hanya merupakan bagian kecil dari seluruh pergerakan (20%) yang biasanya terjadi di Negara industri. Peubah penting yang mempengaruhi adalah jumlah lapangan kerja, jumlah tempat pemasaran, luas atap industri tersebut, dan total seluruh daerah yang ada (Tamin, 2000).

2.4 Analisis Regresi Linear

Analisis regresi linear merupakan hubungan secara linear antara satu variabel bebas dengan variabel tak bebas. Analisis ini untuk mengetahui hubungan variabel bebas dengan variabel tak bebas dalam bentuk positif atau negatif dan juga untuk memprediksi nilai variabel bebas jika nilai variabel tak bebas mengalami kenaikan atau penurunan. Pada umumnya data yang digunakan biasanya berskala interval atau rasio. Jika suatu variabel tak bebas tergantung pada suatu variabel bebas, hubungan antara kedua variabel dapat diselesaikan dengan analisis regresi sederhana (Rahmadani, 2015). Berikut merupakan ilustrasi grafik regresi linear pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Regresi Linear

$$y = ax + b \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan:

y = Variabel dependen

x = Variabel independen

a = Merupakan nilai gradien yang membentuk kemiringan sebesar tan α .

$$= \frac{(N \cdot \sum xy) - (\sum x \cdot \sum y)}{(N \cdot \sum x^2) - (\sum x)^2} \dots\dots\dots(2.2)$$

b = Merupakan titik potong antara garis (0,y) dengan garis regresi.

$$= \frac{(\sum x^2 \cdot \sum y) - (\sum x \cdot \sum xy)}{(N \cdot \sum x^2) - (\sum x)^2} \dots\dots\dots(2.3)$$

2.5 Koefisien Determinasi (R^2)

R^2 merupakan pengukuran statistik dekat jauhnya data dengan garis regresi. Juga diketahui sebagai *Coeffsion of Determination* (Koefisien Keputusan), atau koefisien keputusan jamak untuk regresi jamak. Definisi R^2 itu sendiri yaitu persentase dari variabel responden bervariasi yang dijelaskan melalui model linear yang nilainya diantara 0 (0%) hingga 1 (100%) (**Rahmadani, 2015**).

- 0% berarti variasi data responden tersebut tidak mendekati rata – ratanya.
- 100% berarti variasi daa responden tersebut mendekati rata – ratanya.

Berikut rumus R^2 dalam model regresi linear:

$$R^2 = \frac{((N \cdot \sum xy) - (\sum x \cdot \sum y))^2}{((N \cdot \sum x^2) - (\sum x)^2) \cdot ((N \cdot \sum y^2) - (\sum y)^2)} \dots\dots\dots(2.4)$$

Keterangan:

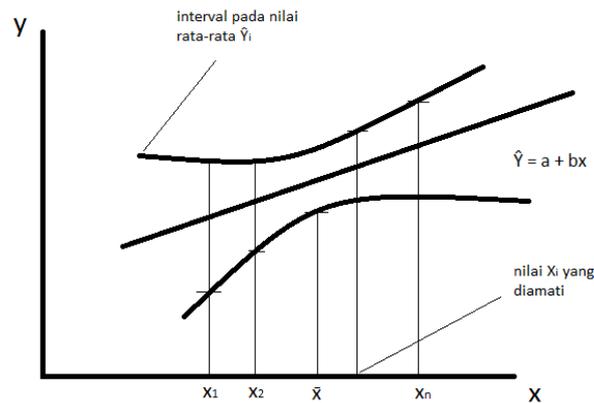
y = Variabel dependen

x = Variabel independen

N = Jumlah data populasi yang digunakan

2.6 Confidence Interval

Prediksi atau perkiraan dari regresi linear, secara statistik memiliki jangkauan nilai dan bukan sebuah nilai tunggal. Maka sebuah prinsip jangkauan nilai berlaku pada nilai a,b, dan y. Jangkauan nilai pada dasarnya bergantung pada standar deviasi dan nilai tingkat kepercayaannya (*confidence level*) (**Suprayitno, 2017**). Grafik mengenai adanya kisaran nilai untuk setiap sampel yang didapat, ditunjukkan pada Gambar 2.5 berikut.



Gambar 2.5 Ilustrasi Jangkauan Nilai Prediksi

$$CI \hat{Y} = \hat{Y} \pm t_{\frac{\alpha}{2}, df=n-2} \cdot S_0 \dots\dots\dots(2.5)$$

$$S_0^2 = S_y^2 \times \left\{ 1 + \frac{1}{n} + \frac{(X_0 - \bar{X})^2}{\sum(X_i - \bar{X})^2} \right\} \dots\dots\dots(2.6)$$

Dimana :

CI \hat{Y} = jangkauan nilai prediksi Y

Y_i = nilai Y yang diamati

\hat{Y}_i = nilai Y yang diprediksi

X_i = nilai X yang diamati

n = jumlah sampel

S_0^2 = variance dari nilai yang diprediksi

S_y^2 = SSE

t = nilai *t distribution* dengan nilai tingkat kepercayaan tertentu

2.7 Survei Rumah Tangga

Karakteristik pergerakan bias didapatkan melalui survei wawancara rumah tangga, survei wawancara di tepi jalan, survei angkutan barang, dan survei angkutan umum. Survei wawancara rumah tangga merupakan salah satu metode terbaik dalam melakukan survei asal-tujuan karena meliputi informasi rumah tangga berupa anggota keluarga, usia dan jenis kelamin, pekerjaan, pendapatan, pemilikan kendaraan, dan intensitas pergerakan yang dilakukan setiap harinya oleh seluruh anggota keluarga yang dilakukan dengan cara wawancara di rumah-

rumah yang mewakili sampel dari populasi dan juga untuk mendapatkan informasi lalu lintas yang terjadi dan bergerak di dalam daerah penelitian (internal) (Tamin, 2000).

Pengambilan sampel 100% tidak memungkinkan karena membutuhkan biaya yang sangat besar, tenaga kerja yang banyak, dan membutuhkan waktu proses yang sangat lama. Berdasarkan data-data tersebut mungkin untuk berhubungan jumlah perjalanan ke rumah tangga dan zonal karakteristik dan mengembangkan persamaan untuk tariff perjalanan generasi. Oleh karena hal yang tidak praktis ini maka tidak perlu untuk melakukan survei ke semua penduduk dari daerah penelitian. Karena pola perjalanan yang cenderung seragam dalam zona tertentu, ukuran sampel pada umumnya ditentukan berdasarkan pada penduduk daerah penelitian. Standar yang diambil dari Biro Jalan Umum ditunjukkan seperti pada tabel 2.3 berikut ini (Bruton, 1985).

Tabel 2.3 Jumlah sampel rumah tangga berdasarkan jumlah populasi

Jumlah Populasi dalam Suatu Area (Orang)	Ukuran Sampel
< 50.000	1 setiap 5 rumah tangga
50.000 – 150.000	1 setiap 8 rumah tangga
150.000 – 300.000	1 setiap 10 rumah tangga
300.000 – 500.000	1 setiap 15 rumah tangga
500.000 – 1.000.000	1 setiap 20 rumah tangga
> 1.000.000	1 setiap 25 rumah tangga

Sumber : Biro Jalan Umum (*Bureau of Public Roads*)

Standar Praktek pada saat ini adalah tidak untuk menghitung ukuran sampel untuk mencapai yang diinginkan tetapi akurasi untuk presisi kunci pada tingkat yang diperlukan kepercayaan. Salah satu persamaan tersebut diberikan oleh Lalu lintas Appraisal Manual.

$$n = \frac{p(1-p)N^3}{\left(\frac{E}{1,96}\right)^2 (N-1) + p(1-p)N^2} \dots\dots\dots(2.7)$$

Keterangan :

- N = Jumlah sampel rumah tangga
- E = Tingkat akurasi
- P = Proporsi rumah tangga

2.8 Sampel Survei Rumah Tangga

Dalam penggunaan metode Survei Rumah Tangga (*Household Interview*) dalam penelitian ini. Diperlukan perhitungan sampel yang dibutuhkan dengan mengikuti standar *Bureau of Public Road*, yang mendasarkan penentuan sampel survei rumah tangga.

Jumlah sampel survei rumah tangga yang dilakukan untuk penelitian ini diperoleh dengan cara sebagai berikut :

- Jumlah penduduk wilayah Perkotaan Gresik (Kecamatan Kebomas, Kecamatan Gresik, dan Kecamatan Manyar) adalah 244.663 jiwa, yang berada di antara 150.000 – 300.000 jiwa yang memiliki angka pengali sebesar 1/10 (Tabel 2.3 Jumlah sampel rumah tangga berdasarkan populasi).
- Berdasarkan Dispendukcapil 2015 dalam Gresik Dalam Angka 2016 di wilayah studi Perkotaan Gresik diperoleh jumlah rumah tangga sebesar 68.264 rumah tangga, sehingga dikalikan dengan angka pengali 1/10 maka diperoleh 6.826 rumah tangga. Karena penelitian ini hanya untuk kepentingan akademik, maka diambil sampel hanya sebanyak 800 rumah tangga.

2.8.1 Variabel Survei Rumah Tangga

Dalam penentuan variabel-variabel yang digunakan untuk penelitian ini didasarkan pada beberapa artikel-artikel berikut pada Tabel 2.4

Tabel 2.4 Variabel survei rumah tangga pada beberapa penelitian

Penulis	Judul	Tahun	Variabel		
			Kepemilikan Kendaraan	Karakteristik Perjalanan	Populasi Rumah Tangga
Norbertus Dwi Ariyadi Praditya	Pemodelan Transportasi Moda Sepeda Motor Kota Samarinda untuk Tahun 2016	2016	✓	✓	✓
Hitapriya Suprayitno	Developing a Method For Measuring The Quality of A Sample Based Trip Length	2016		✓	✓

Penulis	Judul	Tahun	Variabel		
			Kepemilikan Kendaraan	Karakteristik Perjalanan	Populasi Rumah Tangga
	Distribution For Urban Trip				
Alaa Mohammad Yousef Dodeen	Developing Trip Generation Models Utilizing Linear Regression Analysis: Jericho City as a Case Study	2014	✓	✓	✓
Rosmiyati A. Bella	Pemodelan Bangkitan Perjalanan Berbasis Rumah Tangga di Kompleks RSS. Baumata, Kecamatan Taebenu, Kabupaten Kupang	2013	✓	✓	✓
Ofyar Z. Tamin	Perencanaan dan Pemodelan Transportasi, Edisi Kedua	2000	✓	✓	✓

Ketiga variabel ini sangat penting dalam survei rumah tangga karena selain dibutuhkan dalam penelitian ini, ketiga variabel ini penting dalam menjaga tingkat keakuratan pengambilan sampel yang bertujuan mengetahui karakteristik ukuran sampel yang diukur.

Berikut ini merupakan contoh formulir yang digunakan untuk melakukan penelitian survei wawancara di rumah tangga di kawasan perkotaan Kabupaten Gresik yang ditunjukkan pada Gambar 2.6.



**PROGRAM MAGISTER
MANAJEMEN DAN REKAYASA TRANSPORTASI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA**

Survei Wawancara Rumah Tangga

ZONA <input type="text"/>				SAMPSEL : <input type="text"/>							
NAMA SURVEYOR :				BAGIAN I : INFORMASI UMUM RUMAH TANGGA							
NAMA RESPONDEN :				TELP (R) :							
ALAMAT RESPONDEN :				TELP (K) :							
Jumlah Anggota Rumah Tangga : (1) Anggota Terdaftar <input type="text"/> <input type="text"/> (2) Anggota Sebenarnya <input type="text"/> <input type="text"/> (3) Anggota Yang Bekerja <input type="text"/> <input type="text"/> (4) Anggota Yang Sekolah <input type="text"/> <input type="text"/>				Kepemilikan Kendaraan (1) Kendaraan Pribadi a) Mobil Penumpang <input type="text"/> <input type="text"/> b) Pick-Up <input type="text"/> <input type="text"/> c) Sepeda Motor <input type="text"/> <input type="text"/> d) Kendaraan Tdk Bermotor <input type="text"/> <input type="text"/> (2) Kendaraan Dinas a) Mobil Penumpang <input type="text"/> <input type="text"/> b) Pik-Up <input type="text"/> <input type="text"/> c) Sepeda Motor <input type="text"/> <input type="text"/>				KEDUDUKAN DALAM RUMAH TANGGA (1) Suami <input type="text"/> <input type="text"/> (2) Istri <input type="text"/> <input type="text"/> (3) Anak <input type="text"/> <input type="text"/> (4) Cucu <input type="text"/> <input type="text"/> (5) Kakek/Nenek <input type="text"/> <input type="text"/> (6) Saudara <input type="text"/> <input type="text"/> (7) Pembantu <input type="text"/> <input type="text"/> (8) Keamanan <input type="text"/> <input type="text"/> (9) Sopir <input type="text"/> <input type="text"/> (10) Lainnya <input type="text"/> <input type="text"/>		JENIS KELAMIN (1) Laki-laki <input type="text"/> (2) Wanita <input type="text"/> PENDIDIKAN (1) SD <input type="text"/> (2) SMTP <input type="text"/> (3) SMTA <input type="text"/> (4) Akademi <input type="text"/> (5) Universitas <input type="text"/>	
Pendapatan Rumah Tangga Per Bulan <input type="text"/> (Gaji dan pendapatan lainnya)				Kepemilikan Rumah <input type="text"/> unit <input type="text"/> Luas Rumah <input type="text"/> Daya Listrik Rumah <input type="text"/> watt				PEKERJAAN (1) Profesional : (Manager, Pengacara, Akuntan, Engineer, Arsitek, Dokter, Dosen, Guru, Perawat, dll) (2) Pegawai Negeri/ ABRI (3) Jasa (Hotel, Restoran, Bank, Salesman) (4) Buruh/Sopir (5) Petani (6) Pedagang (7) Ibu Rumah Tangga (8) Pelajar/Mahasiswa (9) Pensiunan (10) Tidak Bekerja (11) Lainnya			
BAGIAN II : INFORMASI ANGGOTA RUMAH TANGGA SAAT INI (usia lebih dari 5 tahun)											
Nomor Anggota	Kedudukan Dlm Keluarga	Jenis Kelamin	Umur	Pendidikan	Pekerjaan	Lokasi Kerja/Sekolah (Kelurahan/Desa)					
01	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	(1) Profesional : (Manager, Pengacara, Akuntan, Engineer, Arsitek, Dokter, Dosen, Guru, Perawat, dll)				
02	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	(2) Pegawai Negeri/ ABRI				
03	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	(3) Jasa (Hotel, Restoran, Bank, Salesman)				
04	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	(4) Buruh/Sopir				
05	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	(5) Petani				
06	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	(6) Pedagang				
07	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	(7) Ibu Rumah Tangga				
08	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	(8) Pelajar/Mahasiswa				
							(9) Pensiunan				
							(10) Tidak Bekerja				
							(11) Lainnya				
PENDAPATAN RUMAH TANGGA PER BULAN											
							(1) Di bawah Rp. 1.000.000,-				
							(2) Rp. 1.000.001,- - < Rp. 2.500.000,-				
							(3) Rp. 2.500.001,- - < Rp. 5.000.000,-				
							(4) Rp. 5.000.001,- - < Rp. 7.500.000,-				
							(5) Rp. 7.500.000,- - < Rp. 10.000.000,-				
							(6) Rp. 10.000.001,- - < Rp. 12.500.000,-				
							(7) Rp. 12.500.001,- - < Rp. 15.000.000,-				
							(8) > Rp. 15.000.000,-				

NAMA SURVEYOR :

ZONA

SAMPEL :

BAGIAN III : INFORMASI TENTANG PERJALANAN ORANG																
Nomer Anggota	Nomer Perjalanan	ASAL PERJALANAN 1. Nama Kelurahan/Desa 2. Alamat Asal Perjalanan 3. Ciri khusus asal Perj	TUJUAN PERJALANAN 1. Nama Kelurahan/Desa 2. Alamat Asal Perjalanan 3. Ciri khusus asal Perj	MAKSUD PERJALANAN 1. Pulang 2. Bekerja 3. Sekolah/kursus 4. Bisnis 5. Kep. Sosial 6. Belanja 7. Lainnya	TEMPAT ASAL 1. Rumah 2. Perkantoran 3. Sekolah/Kampus 4. Pasar/Toko 5. Industri/Pabrik 6. Sawah/Tambak 7. Terminal 8. Lainnya	TEMPAT TUJUAN 1. Rumah 2. Perkantoran 3. Sekolah/Kampus 4. Pasar/Toko 5. Industri/Pabrik 6. Sawah/Tambak 7. Terminal 8. Lainnya	WAKTU				MODA TRANSPORTASI					
							KEBERANGKATAN		KEDATANGAN		1. Mobil Pribadi 2. Kend. Dinas 3. Taxi 4. Sepeda Motor 5. Sepeda/Becak 6. Bus Kota Besar 7. Bus Kota Sedang 8. Mikrolet/Bemo 9. Taxi non Argo 10. Kereta Api 11. Lain - lain	WAKTU TUNGGU	WAKTU PERJALANAN	WAKTU BERJALAN KAKI	ONGKOS PERJALANAN	ONGKOS PARKIR
Jam	Menit	Jam	Menit	(menit)	(menit)	(menit)	(rupiah)	(rupiah)								
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Gambar 2.6 Form Survei Wawancara Rumah Tangga

2.9 Studi Penelitian Terdahulu

1. Model Bangkitan Perjalanan Kota Palembang Menggunakan Radial Basis Function Neural Networks (Joni Arliansyah, 2016)

Model bangkitan perjalanan dalam perencanaan transportasi kota merupakan hal yang sangat penting untuk memprediksi bangkitan perjalanan pada masa mendatang. Model ini pada akhirnya digunakan untuk merencanakan kebutuhan akan sarana dan prasarana transportasi kota.

Permodelan bangkitan perjalanan dalam suatu kota dapat dilakukan dengan menghubungkan bangkitan perjalanan hasil survei asal tujuan dan parameter tataguna lahan pada masing-masing zona yang telah ditetapkan. Di Kota Palembang matrik asal tujuan hasil survey asal tujuan perjalanan telah digunakan dalam memodelkan transportasi kota, dalam rangka pengembangan sarana dan prasarana transportasi kota. Peningkatan akurasi model bangkitan perjalanan ini merupakan hal yang penting untuk mendapatkan hasil prediksi perjalanan yang lebih baik.

Pada penelitian ini dibahas aplikasi Radial Basis Function Neural Networks (RBFNN) untuk memodelkan bangkitan perjalanan di Kota Palembang. RBFNN digunakan mengingat kekurangan model ANN yang membutuhkan waktu yang lama untuk mencapai kondisi konvergen dan dapat terperangkap dalam kondisi lokal minimum dalam memilih kriteria optimal selama prosedur belajar dari network (Chen et al, 1991). RBFNN memerlukan waktu yang cepat mencapai kondisi konvergen dan menjamin kondisi konvergen yang bersifat global (Chen et al, 1991), dan hal ini berbeda dengan ANN. Model RBFNN juga telah sukses diterapkan di bidang teknik (Habibagahi, 1998; Jayawardena et al, 1998; Yao et al, 2002; Arliansyah et al, 2004). Tujuan studi ini adalah: (1) mengembangkan model bangkitan perjalanan di Kota Palembang dengan menggunakan Radial Basis Function Neural Network; dan (2) membandingkan hasil pemodelan RBFNN dengan hasil model analisis regresi.

Hasil model bangkitan perjalanan menggunakan RBFNN disajikan dalam bentuk persamaan (2) dan fungsi Gaussian seperti pada persamaan (1). Untuk

model RBFNN dengan kombinasi x_2 , x_4 , x_6 didapat nilai w_j (*connection weight* dari = *hidden layer* menuju *output layer*) seperti yang disajikan pada Tabel 4 dan nilai (c_j) (pusat radial basis function) seperti yang disajikan pada Tabel 5. Nilai Koefisien Determinasi (R^2) untuk kombinasi ini adalah sebesar 0,999993. Nilai R^2 untuk semua kombinasi RBFNN diperlihatkan pada Tabel 6. Dari nilai koefisien determinasi (R^2) pada model RBFNN dapat memodelkan bangkitan perjalanan di Kota Palembang dengan sangat baik.

Hasil studi ini menunjukkan bahwa RBFNN dapat memodelkan bangkitan perjalanan di Kota Palembang dengan sangat baik. Dilihat dari nilai Koefisien Determinasi (R^2) model RBFNN juga memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan model analisis regresi, walaupun keduanya juga memberikan hasil permodelan yang cukup baik.

2. Analisa Permodelan Bangkitan Pergerakan Lalu Lintas Pada Tata Guna Lahan SMP Di Kota Padang (Fitria Rahmadani, 2015)

Kota Padang sebagai ibu kota provinsi Sumatera Barat memiliki perkembangan yang pesat dalam kegiatan ekonomi, sosial, budaya dan kegiatan lainnya. Hal ini ditandai dengan aktivitas penduduk yang relatif tinggi seiring dengan kegiatan perjalanannya. Dengan demikian aktifitas yang terjadi akibat terbentuknya pusat-pusat kegiatan/tata guna lahan seperti pusat administrasi pemerintahan, pemukiman, sekolah, rumah sakit, fasilitas hiburan, dan pusat perbelanjaan. Hal tersebut menyebabkan bangkitan pergerakan yang begitu besar yang akibatnya berpengaruh terhadap sistem transportasi.

Sekolah Menengah Pertama (SMP), pertamanya tidak memiliki tempat/jalur khusus untuk menurunkan dan menaikkan penumpang. Hal tersebut menyebabkan kendaraan pengantar dan penjemput siswa berhenti atau parkir di daerah badan jalan, sehingga terjadi pengurangan kapasitas jalan. Akibatnya pada saat volume lalu lintas tinggi pada saat masuk sekolah dan pulang sekolah akan terjadi kemacetan lalu lintas. Kemacetan lalu lintas yang terjadi disaat jam masuk sekolah dan pulang sekolah.

Bangkitan dan tarikan lalu lintas pada tata guna lahan khususnya pada kawasan pendidikan di Kota Padang merupakan salah satu permasalahan yang sering menyebabkan terjadinya kemacetan lalu lintas pada waktu sibuk pada pagi dan siang hari Untuk mengatasi permasalahan tersebut penulis memerlukan suatu analisa bangkitan dan tarikan pergerakan arus lalu lintas. Dari hal tersebut cara mengatasi kemacetan tersebut dapat dilakukan dengan manajemen lalu lintas.

Kesimpulan pada penelitian ini yaitu faktor – faktor yang mempengaruhi biayatransportasi (Y) siswa SMPN di Kota Padang adalah jauhnya jarak rumah ke sekolah (X9) dan lamanya waktu perjalanan (X10) dan Model tarikan pergerakan siswa SMP di Kota Padang adalah $Y = 0,639 + 0,766x9 + 0,055x10$ dengan nilai $R^2 = 0,639$.

3. Pemodelan Bangkitan Perjalanan Berbasis Rumah Tangga di Kompleks RSS Baumata, Kecamatan Taebenu, Kabupaten Kupang (R.A. Bella, K. Malaikosa dan L.W. Fanggidae, 2013)

Perumahan RSS Baumata merupakan suatu kawasan pemukiman baru yang terletak di Kecamatan Taebenu Kabupaten Kupang yang berbatasan langsung dengan Kota Kupang. Masyarakat yang bermukim pada kawasan perumahan ini melakukan pergerakan untuk dapat memenuhi kebutuhan harian mereka dan untuk melakukan berbagai aktivitas lain.

Dengan meningkatnya pergerakan di kawasan ini, maka perlu adanya sarana dan prasarana transportasi pendukung yang dapat menunjang kebutuhan akan transportasi dalam bentuk pergerakan manusia, barang atau kendaraan pada kawasan tersebut. Hal ini harus dilakukan agar tidak mengganggu keseimbangan antara sistim prasarana transportasi dan kebutuhan akan transportasi. Permasalahan transportasi akibat kurangnya sarana dan prasarana transportasi sebaiknya diperhitungkan lebih awal sehingga tidak berdampak pada aspek lain seperti menurunnya tingkat keamanan dan kenyamanan perjalanan. Pada kajian ini akan dianalisa faktor-faktor yang mempengaruhi bangkitan pergerakan rumah tangga dan model bangkitan pergerakan di Perumahan RSS Baumata.

Pada penelitian ini metode yang digunakan analisis regresi linear berganda yang merupakan suatu konsep yang dikembangkan pada kasus yang mempunyai banyak variabel penjelas dan parameter b. Hal ini sangat diperlukan dalam realita yang menunjukkan bahwa beberapa peubah tata guna lahan secara simultan ternyata mempengaruhi bangkitan perjalanan. Untuk menggunakan analisis regresi linear berganda, terdapat beberapa asumsi yang perlu diperhatikan seperti nilai variabel, variabel respon (Y) yang harus mempunyai hubungan korelasi yang kuat dengan variabel penjelas (X), dan efek variabel penjelas pada variabel respon merupakan penjumlahan, dan harus tidak ada korelasi yang kuat sesama variabel penjelas. Penelitian ini mempertimbangkan faktor pada metode analisis regresi linear berganda yaitu multikolinearitas dan jumlah parameter b.

Hasil pada penelitian ini yaitu $\bar{Y} = 2,609 + 1,252X_1 + 0,738X_3 + 0,850X_4 + 0,685X_5$ dan dihasilkan faktor yang mempengaruhi bangkitan perjalanan pada kompleks perumahan RSS Baumata seperti perjalanan, kepemilikan kendaraan, pendapatan rata-rata, dan jumlah anggota keluarga. Faktor yang paling dominan mempengaruhi bangkitan perjalanan tersebut adalah faktor tujuan perjalanan karena memiliki koefisien regresi yang lebih besar.

4. Developing Trip Generation Models Utilizing Linear Regression Analysis (A.M.Y. Dodeen, 2014)

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan model bangkitan perjalanan untuk memprediksi jumlah perjalanan yang dihasilkan oleh rumah tangga di wilayah Palestina mempertimbangkan Kota Yerikho sebagai wilayah studi. Model-model yang dikembangkan menggunakan analisis regresi linear ganda, dimana membuat hubungan antara jumlah perjalanan yang dihasilkan oleh rumah tangga dan beberapa atribut sosioekonomi.

Model yang dikembangkan termasuk tiga tipe model. Model pertama yaitu model umum bangkitan perjalanan (seperti model umum tanpa memperhatikan tujuan dan lama perjalanan). Model kedua menyertakan model bangkitan perjalanan pada tujuan perjalanan. Model-model ini menyertakan model bangkitan perjalanan kerja, model bangkitan perjalanan pendidikan,

model bangkitan perjalanan perbelanjaan, model bangkitan perjalanan sosial, dan model bangkitan perjalanan rekreasi. Pada akhirnya, lima model bangkitan perjalanan oleh lama perjalanan dikembangkan.

Data terdiri dari data primer, yang dikumpulkan dengan melakukan survei rumah tangga. Survei terdiri dari 713 rumah tangga yang dipilih secara acak di wilayah Kota Jericho.

Hasil mengindikasikan bahwa perkiraan umum model bangkitan perjalanan memiliki kekuatan penjelas yang baik. Nilai R^2 pada model ini adalah 0,69, mengindikasikan bahwa variabel penjelas pada model ini menjelaskan 69% dari variabel dependen. Variabel-variabel yang paling mempengaruhi bangkitan perjalanan ditemukan sebagai jumlah orang yang menerima pendidikan di rumah tangga, jumlah orang yang bekerja di rumah tangga, dan juga pemasukan bulanan rumah tangga tersebut.

Model bangkitan perjalanan pekerjaan memiliki nilai R^2 sebanyak 0,74. Pada model ini jumlah dari orang-orang yang bekerja di rumah tangga dan jumlah orang-orang dengan usia antara 31 hingga 50 tahun adalah variabel yang paling mempengaruhi perjalanan pekerjaan. Model bangkitan perjalanan pendidikan memiliki nilai R^2 sebanyak 0,97. Jumlah dari orang-orang yang menerima pendidikan dalam rumah tangga tersebut adalah faktor utama pada model ini.

Model bangkitan perjalanan perbelanjaan bergantung pada jumlah orang-orang dalam rumah tangga dan pendapatan bulanan dalam rumah tangga tersebut. Model bangkitan perjalanan sosial utamanya bergantung pada jumlah perempuan dalam rumah tangga dan jumlah orang-orang yang bekerja dalam rumah tangga tersebut. Pada akhirnya, model bangkitan perjalanan rekreasi bergantung secara utama pada jumlah orang-orang yang menerima pendidikan dalam rumah tangga, jumlah orang-orang antara 51 dan 64 tahun, dan pendapatan bulanan dalam rumah tangga.

5. Reflexion on Linear Regression Trip Production Modelling Method for Ensuring Good Model Quality (Hitapriya S dan Vita R, 2017)

Pemodelan transportasi itu penting. Pada kasus tertentu, model konvensional masih harus digunakan, dimana memiliki model sebaran perjalanan itu penting. Dua dari prinsip dasar dari pengambilan sampel yang baik adalah memiliki sampel yang mampu mewakili karakteristik populasi dan mampu untuk menghasilkan kesalahan yang masih dapat diterima pada *confidence level* tertentu. Hingga saat ini prinsip ini belum terlalu dimengerti dan digunakan pada pemodelan sebaran perjalanan. Sehingga, menyelidiki praktik Model Sebaran Perjalanan di Indonesia dan mencoba untuk merumuskan metode pemodelan yang lebih baik untuk menjamin Kualitas Model itu harus dilakukan. Hasil pada penelitian ini yaitu sebagai berikut. Penghitung statistik mengetahui metode untuk menghitung jangkauan nilai prediksi pada *confidence level* tertentu untuk regresi linear. Praktik model pada umumnya menggunakan R^2 sebagai prinsip ukuran kualitas, praktik sampel bervariasi dan tidak selalu sesuai pada prinsip sampel. Sebuah percobaan mengindikasikan bahwa sampel yang kecil yang telah mampu untuk memberikan nilai R^2 yang sangat bagus dan komposisi sampel dapat mengubah model secara signifikan. Sehingga, nilai R^2 yang bagus, pada nyatanya, tidak selalu berarti kualitas modelnya bagus. Hal-hal ini mengarah pada tiga pemikiran dasar untuk menjamin kualitas model yang bagus, seperti merumuskan kembali ukuran kualitas. Prosedur penghitungan dan metode pengambilan sampel. Pengukuran kualitas ditentukan saat memiliki nilai R^2 yang bagus dan jangkauan nilai prediksi yang bagus. Prosedur penghitungan harus menggabungkan metode perhitungan statistik dan tes statistik layak yang dibutuhkan. Sebuah metode pengambilan sampel yang bagus harus menggabungkan sampel acak yang tersebar dan bertingkat dengan jumlah sampel minimum tertentu. Tiga pemikiran ini harus lebih dikembangkan dan dicoba.

Tujuan penelitian ini adalah menganalisa model *Trip Production* dengan mencari nilai *confidence interval* dalam menilai tingkat kepercayaan dari sampel yang diambil selain menggunakan nilai koefisien determinasi (R^2).

Tabel 2.4 Rangkuman Penelitian

Point Penelitian	Arliansyah (2016)	Rahmadani (2015)	Bella, et al (2013)	Dodeen (2014)	Suprayitno, et al (2017)
Lokasi Penelitian	Kota Palembang	SMP di Kota Padang	Kompleks RSS Baumata, Kecamatan Taebenu, Kabupaten Kupang	Yerikho, Palestina	Indonesia
Metode Perhitungan	Model Transportasi Empat Tahap (Tamin, 2000)	Model Transportasi Empat Tahap (Tamin, 2000)	Model Transportasi Empat Tahap (Tamin, 2000)	Model Transportasi Empat Tahap (<i>Urban Traffic Management System</i>)	Model Transportasi Empat Tahap (Tamin, 2000)
Penggunaan Perangkat Lunak	Excel	SPSS	SPSS	SPSS	Excel
Kalibrasi Pemodelan Transportasi	<i>Radial Basis Function Neural Networks</i> , R^2	Analisis Regresi Linear, R^2	Analisis Regresi Linear Berganda, R^2	Analisis Regresi Linear, R^2	Analisis Regresi Linear, R^2 dan CI

Sumber : Arliansyah (2016); Rahmadani (2015); Bella, et al (2013); Suprayitno, et al (2017)

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB III

METODOLOGI

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Dalam studi ini, lokasi penelitian wilayah perkotaan Kabupaten Gresik dipilih untuk mendapatkan pemodelan transportasi dengan menggunakan Model Transportasi Empat Langkah karena wilayah tersebut cukup ramai, banyak kendaraan yang melewati ruas – ruas jalan di dalam wilayah perkotaannya, dan juga terdapat ruas – ruas jalan yang belum termanfaatkan dengan baik. Berikut merupakan pemetaan zona-zona wilayah penelitian yang ditunjukkan oleh Gambar 3.1:



Gambar 3.1 Peta Wilayah Perkotaan Kabupaten Gresik

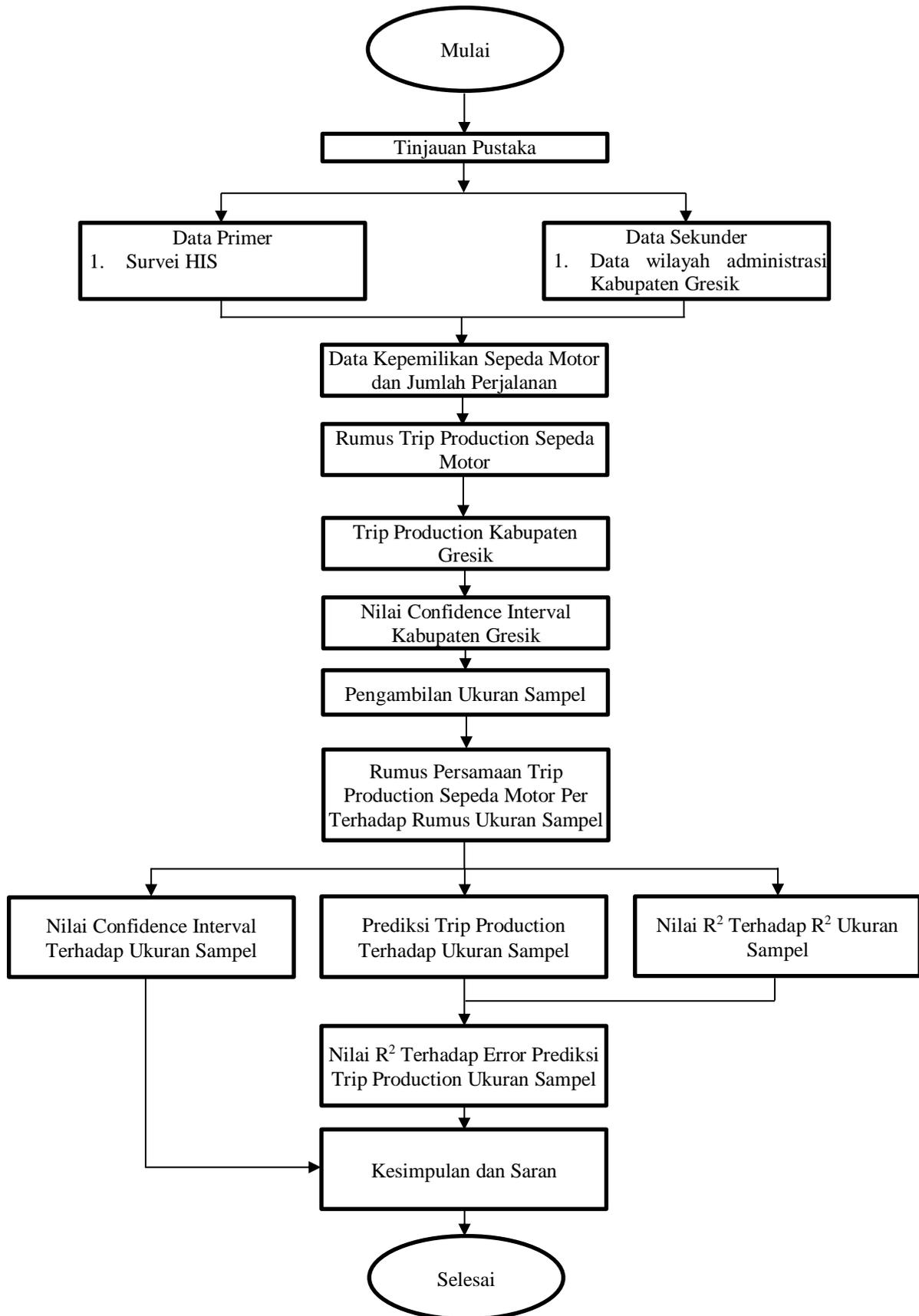
Wilayah-wilayah berikut termasuk wilayah penelitian karena zona-zona tersebut merupakan pusat aktifitas Kabupaten Gresik. Batas wilayah studi wilayah perkotaan Kabupaten Gresik yang awalnya terdapat 47 kelurahan/desa selanjutnya beberapa wilayah digabung menjadi 25 wilayah karena beberapa wilayah memiliki luas zona yang kecil dan juga dari beberapa wilayah yang berdekatan saling berbagi akses jalan sehingga terjadinya penggabungan perjalanan dari beberapa wilayah. Rincian wilayah-wilayahnya yaitu sebagai berikut:

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa		
1	Kecamatan Gresik	Ngipik	Ngipik		
2		Tlogopojok	Tlogopojok		
3		Sidorukun	Sidorukun		
4		Kramatinggil	Kramatinggil		
5		Karang	Karangturi		
6		Lumpur dsk	Sukodono	Sukodono	
			Kroman	Kroman	
			Kemuteran	Kemuteran	
			Pakelingan	Pakelingan	
			Kebungsan	Kebungsan	
7	Pulopancikan dsk	Lumpur	Lumpur		
		Gapuro sukolilo	Gapuro sukolilo		
8	Trate dsk	Pulo Pancikan	Pulo Pancikan		
		Trate	Trate		
		Badilan	Badilan		
9	Sukorame dsk	Karangpoh	Karangpoh		
		Sukorame	Sukorame		
10	Sidokumpul dsk	Pekauman	Pekauman		
		Sido kumpul	Sido kumpul		
		Tlogo Patut	Tlogo Patut		
Kecamatan Kebomas	Kecamatan Kebomas	Tlogo Bendung	Tlogo Bendung		
		Dahanrejo	Dahanrejo		
		Kembangan	Kembangan		
		Kedanyang	Kedanyang		
		Indro	Indro		
		15	Giri dsk	Sekar Kurung	Sekar Kurung
				Sidomukti	Sidomukti
				Klangonan	Klangonan
				Giri	Giri
		16	Randuagung dsk	Kebomas	Kebomas
				Randuagung	Randuagung
17	Prambangan dsk	Kawisanyar	Kawisanyar		
		Prambangan	Prambangan		
		Sukorejo	Sukorejo		
18	Sidomoro	Gulumantung	Gulumantung		
		Sidomoro	Sidomoro		
19	Segoromadu dsk	Ngargosari	Ngargosari		
		Segoromadu	Segoromadu		
20	Singosari dsk	Singosari	Singosari		
		Gending	Gending		
Kecamatan Manyar	Kecamatan Manyar	Suci	Suci		
		Yosowilangun	Yosowilangun		
		Pongangan	Pongangan		
		Romoo	Romoo		
		Sukomulyo	Sukomulyo		

3.2 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian merupakan hal yang berguna dalam merencanakan langkah-langkah yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan memecahkan

masalah, karena dengan adanya hal itu arah penelitian dan parameter-parameter yang digunakan akan diketahui. Secara skematis, alur pengumpulan dan metodologi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian

3.3 Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder sebagai berikut ini :

1. Data Primer

Dalam penelitian ini data primer yang dibutuhkan adalah :

- Survei lalu lintas yang didapatkan dari Dinas Perhubungan Lalu Lintas Kabupaten Gresik
- *Household Interview* yang dilakukan di rumah – rumah warga di Kelurahan/Desa dalam cakupan wilayah studi
- Peta Jaringan Jalan Kabupaten Gresik yang didapatkan dari Bappeda Kabupaten Gresik

2. Data Sekunder

Dalam penelitian ini data sekunder yang dibutuhkan adalah :

- Data Wilayah Administrasi Kabupaten Gresik dari Gresik Dalam Angka tahun 2016
- Data Permintaan Perjalanan

3. Analisis Pengambilan Ukuran Sampel

Dalam penelitian ini akan dilakukan analisis ukuran sampel dimana bermula dengan perhitungan sebanyak 100% dari total sampel rumah tangga yang diambil dengan variabel banyaknya pengguna sepeda motor dan banyaknya kepemilikan kendaraan sepeda motor dalam satu rumah tangga, kemudian dilakukan perhitungan sebanyak 90% dari total sampel yang diambil, kemudian 80% dari seluruh total sampel yang diambil, kemudian perhitungan 70% dari seluruh sampel, dan 60% dari seluruh sampel yang diambil. Dari masing-masing ukuran sampel diperlukan variasi pengambilan sampel dari 100% sampel tersebut agar keakuratan pengaruh perbedaan sampel dapat dihasilkan, dimana dibagi menjadi lima variasi dengan rincian :

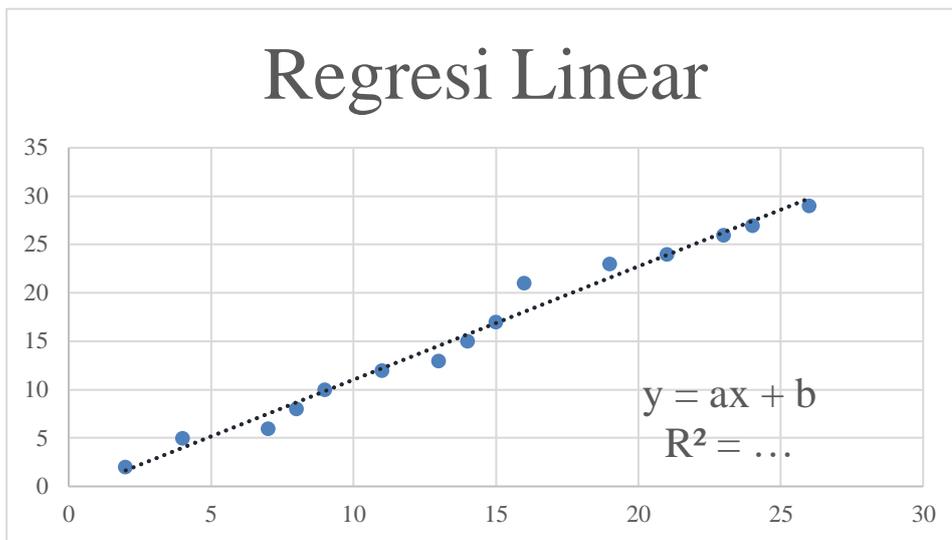
- Pengambilan sampel dari atas (A)
- Pengambilan sampel dari tengah (B)
- Pengambilan sampel dari bawah (C)
- Pengambilan sampel 1/3 atas (D)
- Pengambilan sampel 1/3 bawah (E)

3.4 Metodologi Penelitian

Dari data yang diperoleh dilakukan penelitian untuk menjawab perumusan masalah dengan rincian langkah-langkah sebagai berikut.

1. Rumus Trip Production Kendaraan Sepeda Motor

Dari survei rumah tangga yang telah dilakukan, didapatkan variabel berupa jumlah kepemilikan sepeda motor dan jumlah perjalanan yang dilakukan dengan kendaraan sepeda motor di masing-masing zona yang diteliti. Ilustrasi grafik regresi linear pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Ilustrasi Grafik Regresi Linear

$$y = a \times x + b \dots\dots\dots(3.1)$$

2. Trip Production Kabupaten Gresik

Dari rumus yang telah didapatkan, data jumlah kepemilikan sepeda motor yang didapatkan dari Badan Pusat Statistik Tahun 2016 kemudian dimasukkan ke rumus *Trip Production* yang kemudian didapatkan nilai *Trip Production* di masing-masing zona.

3. Nilai Confidence Interval Kabupaten Gresik

Setelah menghitung *Trip Production* kendaraan sepeda motor di Kabupaten Gresik, selanjutnya dilakukan perhitungan *Confidence Interval* dengan memasukkan data kepemilikan kendaraan sepeda motor paling kecil untuk mendapatkan nilai *Confidence Interval* paling kecil dan memasukkan data

kepemilikan kendaraan sepeda motor paling besar untuk mendapatkan nilai *Confidence Interval* yang paling besar. Dengan rincian untuk masing-masing data memiliki nilai kisaran.

4. Pengambilan Ukuran Sampel

Untuk mengetahui pengaruh ukuran sampel terhadap bangkitan perjalanan maka perlu adanya variasi-variasi sampel untuk menghasilkan karakteristik-karakteristik dari masing-masing sampel berupa empat jenis sampel yaitu 90%, 80%, 70%, dan 60% dengan masing-masing jenis memiliki lima bentuk pengambilan sampelnya.

- Rumus Persamaan Trip Production Terhadap Ukuran Sampel

Dari masing-masing jenis ukuran sampel diperoleh masing-masing ukuran sampel persamaan *trip production*, nilai R^2 , dan juga gambar garis regresi linearnya. Dimana data dari masing-masing jenis ukuran sampel tersebut dibandingkan dengan sampel awal hasil survei (100%).

- Nilai Confidence Interval Terhadap Ukuran Sampel

Setiap variasi sampel setelah diperoleh persamaan *trip production*nya, kemudian dihitung nilai *confidence interval*nya dimana nilainya berbeda-beda per variasi ukuran sampelnya.

- Prediksi Trip Production Terhadap Ukuran Sampel

Dengan persamaan *trip production* yang berbeda-beda dari setiap ukuran sampel dan data kepemilikan sepeda motor yang diperoleh dari BPS tahun 2016 juga berbeda-beda di setiap zonanya, maka digunakan data kepemilikan sepeda motor yang paling kecil dan juga besar untuk dilakukan perbandingan yang menghasilkan karakteristik setiap ukuran sampelnya.

- Nilai R^2 Terhadap R^2 Ukuran Sampel

Nilai R^2 pada setiap ukuran sampel terdapat nilai yang berbeda-beda dimana ada nilai yang besar dan juga kecil bergantung kepada cara pengambilan

sampelnya yang kemudian dibandingkan untuk memperoleh karakteristik pengaruh perbedaan ukuran sampel.

- Nilai R^2 Terhadap Error Prediksi Trip Production Ukuran Sampel

Dari prediksi *trip production* yang telah diperoleh sebelumnya, dilakukan selisih terhadap *trip production* sampel 100% untuk mendapatkan *error* kemudian dibandingkan karakteristik antara jenis ukuran sampel 90% dengan jenis ukuran sampel lainnya.

5. Kesimpulan dan Saran

Dari hasil-hasil yang telah diperoleh sebelumnya, dapat disimpulkan pengaruh ukuran sampel terhadap nilai *trip production*nya dan juga dapat disarankan bahwa diperlukan faktor penentu lainnya bagus atau tidaknya pengambilan sampel selain nilai R^2 .

BAB IV

ANALISIS PERHITUNGAN

4.1 Model Data

4.1.1 Penggabungan Zona

Dalam penelitian ini terdapat beberapa banyak kelurahan dan desa yang menjadi wilayah penelitian yang cukup banyak. Sehingga dilakukannya penggabungan zona dengan bertujuan agar perhitungan dapat dilakukan dengan lebih mudah dan jelas. Penggabungan dilakukan berdasarkan kedekatan letak antar zona dan bangkitan tarikan yang kecil antar zona tersebut. Didapatkan rincian 45 desa/kelurahan. Penggabungan zona dilakukan karena pada wilayah tertentu yang memiliki banyak daerah tetapi hanya terdapat satu akses jalan menuju ke masing-masing daerah. Maka untuk mempermudah perhitungan dengan penggabungan zona menjadi 25 zona yang ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Penggabungan Zona

Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	
Kecamatan Gresik	Ngipik	Ngipik	
	Tlogopojok	Tlogopojok	
	Sidorukun	Sidorukun	
	Kramatinggil	Kramatinggil	
	Karang	Karangturi	
	Lumpur dsk		Sukodono
			Kroman
			Kemuteran
			Pakelingan
			Kebungsan
			Lumpur
	Pulopancikan dsk		Gapuro sukolilo
			Pulo Pancikan
	Trate dsk		Trate
			Badilan
			Karangpoh
	Sukorame dsk		Sukorame

Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa
	Sidokumpul dsk	Sido kumpul
		Tlogo Patut
		Tlogo Bendung
Kecamatan Kebomas	Dahanrejo	Dahanrejo
	Kembangan	Kembangan
	Kedanyang	Kedanyang
	Indro	Indro
	Giri dsk	Sekar Kurung
		Sidomukti
		Klangonan
		Giri
	Randuagung dsk	Kebomas
		Randuagung
		Kawisanyar
	Prambangan dsk	Prambangan
		Sukorejo
		Gulumantung
	Sidomoro	Sidomoro
	Segoromadu dsk	Ngargosari
		Segoromadu
Singosari dsk	Singosari	
	Gending	
Kecamatan Manyar	Suci	Suci
	Yosowilangun	Yosowilangun
	Pongangan	Pongangan
	Romoo	Romoo
	Sukomulyo	Sukomulyo

4.1.2 Model Zona

Model data Kabupaten Gresik telah diambil berdasarkan data BPS Tahun 2016. Detail pembagian zona wilayah penelitian di Kabupaten Gresik ditunjukkan pada Tabel 4.1 dan data populasi dan kepemilikan sepeda motor ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Data Populasi dan Kepemilikan Sepeda Motor Setiap Zona

No.	Zona	BPS		
		Kelurahan/Desa	Jumlah Penduduk Per Zona (Jiwa)	Jumlah Motor Per Zona (Unit)
1	Ngipik	Ngipik	1694	935
2	Tlogopojok	Tlogopojok	7858	6592
3	Sidorukun	Sidorukun	5182	3021
4	Kramatinggil	Kramatinggil	2802	1268
5	Karang	Karangturi	5397	4120
6	Lumpur dsk	Sukodono	19526	11102
		Kroman		
		Kemuteran		
		Pakelingan		
		Kebungsan		
7	Pulopancikan dsk	Gapurosukolilo	7761	5191
		Pulopancikan		
8	Trate dsk	Trate	10974	6986
		Bedilan		
		Karangpoh		
9	Sukorame dsk	Sukorame	7687	5144
		Pekauman		
10	Sidokumpul dsk	Sidokumpul	18053	11614
		Tlogopatut		
		Tlogobendung		
11	Dahanrejo	Dahanrejo	5533	4210
12	Kembangan	Kembangan	9104	7013
13	Kedanyang	Kedanyang	8034	6215
14	Indro	Indro	7440	3377
15	Giri dsk	Sekarkurung	14047	6405
		Sidomukti		
		Klangonan		
		Giri		
16	Randuagung dsk	Kebomas	24245	17375
		Randuagung		
		Kawisanyar		
17	Prambangan dsk	Prambangan	7205	2774
		Sukorejo		
		Gulumantung		
18	Sidomoro	Sidomoro	9676	5682
19	Segoromadu dsk	Ngargosari	4202	1692
		Segoromadu		
20	Singosari dsk	Singosari	14206	9209
		Gending		
21	Suci	Suci	16514	10267
22	Yosowilangun	Yosowilangun	12712	7590
23	Pongangan	Pongangan	9288	6032
24	Romoo	Romoo	5681	3126
25	Sukomulyo	Sukomulyo	9842	5260

4.2 Analisis Perhitungan Survei Rumah Tangga (*Household Interview Survey*)

Dalam penelitian ini, metode survei yang digunakan adalah Survei Rumah Tangga (*Household Interview Survey*). Contoh kuesioner ada pada lampiran kuesioner survei. Untuk penentuan jumlah sampel rumah tangga yang disurvei digunakan standar *Bureau of Public Road*, dimana standar tersebut telah mendasarkan penentuan sampel survei rumah tangga. Setelah memenuhi standar yang ada, diperoleh angka perbandingan yang dikalikan dengan jumlah survei terhadap jumlah rumah tangga.

Jumlah sampel survei rumah tangga yang dilakukan untuk penelitian ini diperoleh dengan cara sebagai berikut :

- Jumlah penduduk wilayah Perkotaan Gresik (Kecamatan Kebomas, Kecamatan Gresik, dan Kecamatan Manyar) adalah 244.663 jiwa, yang berada di antara 150.000 – 300.000 jiwa yang memiliki angka pengali sebesar 1/10 (Tabel 2.3 Jumlah sampel rumah tangga berdasarkan populasi).
- Berdasarkan Dispendukcapil 2015 dalam Gresik Dalam Angka 2016 di wilayah studi Perkotaan Gresik diperoleh jumlah rumah tangga sebesar 68.264 rumah tangga, sehingga dikalikan dengan angka pengali 1/10 maka diperoleh 6.826 rumah tangga. Karena penelitian ini hanya untuk kepentingan akademik, maka diambil sampel hanya sebanyak 800 rumah tangga untuk 100% sampel; 720 rumah untuk 90% sampel A, B, C, D, dan E; 640 rumah untuk 80% sampel A, B, C, D, dan E; 560 rumah untuk 70% rumah A, B, C, D, dan E; dan 480 rumah untuk 60% sampel A, B, C, D, dan E. Berikut ini merupakan hasil survei data perjalanan sepeda motor pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Survei Data Perjalanan Sepeda Motor

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor		
				RT	Total		Milik	Trip	
1	Kecamatan Gresik	Ngipik	Ngipik	7	7	19	12	9	
2		Tlogopojok	Tlogopojok	13	13	40	26	23	
3		Sidorukun	Sidorukun	2	2	7	3	3	
4		Kramatinggil	Kramatinggil	1	1	3	2	2	
5		Karang	Karangturi	25	25	79	31	39	
6		Lumpur dsk	Sukodono		2	33	102	59	55
			Kroman		8				
			Kemuteran		3				
			Pakelingan		4				
			Kebungsan		5				
7	Pulopancikan dsk	Gapuro sukolilo		2	5	12	8	7	
		Pulo Pancikan		3					
8	Trate dsk	Trate		6	17	51	32	24	
		Badilan		6					
		Karangpoh		5					
9	Sukorame dsk	Sukorame		16	21	65	41	34	
		Pekauman		5					
10	Sidokumpul dsk	Sido kumpul		50	78	302	159	141	
		Tlogo Patut		15					
		Tlogo Bendung		13					
11	Kecamatan Kebomas	Dahanrejo	Dahanrejo	6	6	16	11	9	
12		Kembangan	Kembangan	35	35	110	63	54	
13		Kedanyang	Kedanyang	2	2	6	4	2	
14		Indro	Indro	2	2	7	4	2	
15		Giri dsk	Sekar Kurung		9	39	123	80	63
			Sidomukti		10				
			Klangonan		8				
			Giri		12				
16		Randuagung dsk	Kebomas		31	124	420	251	218
			Randuagung		75				
	Kawisanyar			18					
17	Prambangan dsk	Prambangan		2	5	16	17	11	
		Sukorejo		1					
		Gulumantung		2					
18	Sidomoro	Sidomoro	49	49	158	113	79		
19	Segoromadu dsk	Ngargosari		2	5	18	13	9	
		Segoromadu		3					
20	Singosari dsk	Singosari		20	29	114	58	54	
		Gending		9					
21	Kecamatan Manyar	Suci	Suci	172	172	584	244	253	
22		Yosowilangun	Yosowilangun	66	66	230	151	105	
23		Pongangan	Pongangan	39	39	151	85	67	
24		Romoo	Romoo	6	6	18	14	7	
25		Sukomulyo	Sukomulyo	19	19	77	53	36	
				800	800	2728			

4.3 Analisis Bangkitan Perjalanan

4.3.1 Gambaran Umum

Trip Generation (TG) merupakan jumlah perjalanan yang berada dalam suatu zona yang dibagi menjadi dua bagian, yaitu *Trip Production* dan *Trip Attraction*. *Trip Production* adalah lalu lintas yang meninggalkan suatu lokasi menuju ke tempat tertentu.

4.3.2 Persamaan Regresi Kendaraan Sepeda Motor

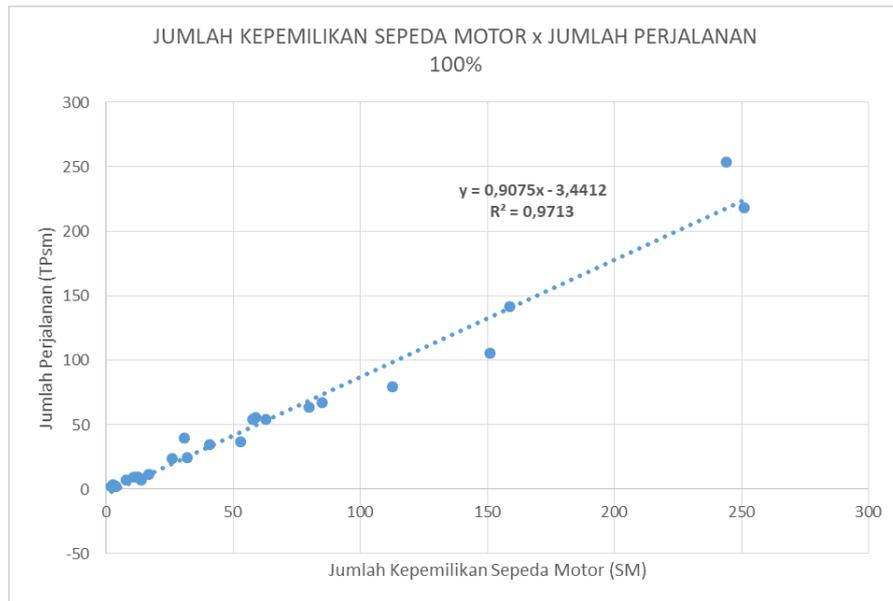
Sebelum mendapatkan nilai *Trip Production* perlu dibuat Persamaan *Trip Production*. Persamaan tersebut dibentuk dari hubungan antara jumlah kepemilikan sepeda motor dengan jumlah perjalanan sepeda motor dan populasi zona dengan jumlah perjalanan sepeda motor di wilayah Kabupaten Gresik. Penentuan persamaan *Trip Production* menggunakan data survey perjalanan sepeda motor yang diteliti.

4.3.3 Koefisien Determinasi (R^2)

R^2 merupakan pengukuran statistik dekat jauhnya data dengan garis regresi. Juga diketahui sebagai *Coeffsion of Determination* (Koefisien Keputusan), atau koefisien keputusan jamak untuk regresi jamak. Definisi R^2 itu sendiri yaitu persentase dari variabel responden bervariasi yang dijelaskan melalui model linear yang nilainya diantara 0 (0%) hingga 1 (100%) dimana 0% yaitu variasi data responden tidak mendekati rata-rata dan 100% berarti variasi data responden tersebut mendekati rata-rata.

Nilai R^2 yang didapatkan berdasarkan kepemilikan sepeda motor dengan jumlah perjalanan dan populasi zona dengan jumlah perjalanan bervariasi karena jumlah sampel-sampel yang berbeda-beda.

Setelah mendapatkan jumlah kepemilikan sepeda motor, populasi, dan perjalanan sepeda motor, kemudian mendapatkan persamaan *Trip Production* yang didapatkan dari rumus grafik regresi linear antara jumlah kepemilikan sepeda motor dengan jumlah perjalanan sepeda motor dengan jumlah perjalanan sepeda motor dimana jumlah sampel yang berbeda-beda menghasilkan rumus persamaan yang berbeda-beda pula. Grafik hubungan regresi linear ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Grafik Regresi Linear Trip Production Sepeda Motor

Dari grafik *Trip Production* sepeda motor diatas dapat diketahui bahwa semakin banyak jumlah kepemilikan sepeda motor maka jumlah perjalanan turut meningkat dan bentuk persamaan *Trip Production* untuk sepeda motor yaitu sebagai berikut :

$$TP_{SM} = 0,907*SM - 3,441 \quad \dots\dots\dots(4.1)$$

$$R^2 = 0,971$$

Dimana :

TP_{SM} = Prediksi *Trip Production* untuk kendaraan sepeda motor

SM = Jumlah kepemilikan kendaraan sepeda motor

R^2 = Koefisien Determinasi

Kemudian dari persamaan *Trip Production* untuk sepeda motor diatas akan digunakan untuk menghitung jumlah perjalanan kendaraan sepeda motor yang dipakai sebagai perhitungan model *Trip Generation*.

Kawasan penelitian yang telah dibagi dalam beberapa zona yang seperti pada bab 3. Data-data yang diperlukan yaitu populasi setiap zona kelurahan/desa dan jumlah kepemilikan sepeda motor pada setiap zona yang telah diperoleh pada perhitungan sebelumnya.

Perhitungan *Trip Production* menggunakan persamaan-persamaan regresi perjalanan sepeda motor dan populasi zona yang telah diperoleh sebelumnya dengan jumlah sampel yang berbeda-beda.

4.4 Perhitungan Bangkitan Perjalanan (*Trip Production*)

Perhitungan bangkitan perjalanan menggunakan persamaan regresi linear perjalanan sepeda motor yang telah didapat. Dalam perhitungannya digunakan variabel jumlah kepemilikan sepeda motor dan populasi survei rumah tangga yang didapat per zonanya. Dalam perhitungan bangkitan perjalanan, jumlah kepemilikan sepeda motor dan populasi zonanya berperan penting dalam menentukan jumlah bangkitan perjalanannya. Semakin besar jumlah sepeda motor dan populasi survei rumah tangganya, maka jumlah bangkitan perjalanan dalam zona tersebut juga besar. Hasil perhitungan bangkitan perjalanan ditunjukkan pada Tabel 4.4 sebagai berikut.

Tabel 4.4 Bangkitan Perjalanan Sepeda Motor

No.	Kecamatan	Zona	TP _{SM}	
			-3,441	
			0,907	
1	Kecamatan Gresik	Ngipik	844,604	MIN
2		Tlogopojok	5975,503	
3		Sidorukun	2736,606	
4		Kramatinggil	1146,635	
5		Karang	3733,399	
6		Lumpur dsk	10066,07	
7		Pulopancikan dsk	4704,796	
8		Trate dsk	6332,861	
9		Sukorame dsk	4662,167	
10		Sidokumpul dsk	10530,46	
11	Kecamatan Kebomas	Dahanrejo	3815,029	MAX
12		Kembangan	6357,35	
13		Kedanyang	5633,564	
14		Indro	3059,498	
15		Giri dsk	5805,894	
16		Randuagung dsk	15755,68	
17		Prambangan dsk	2512,577	
18		Sidomoro	5150,133	
19		Segoromadu dsk	1531,203	
20		Singosari dsk	8349,122	
21	Kecamatan Manyar	Suci	9308,728	
22		Yosowilangun	6880,689	
23		Pongangan	5467,583	
24		Romoo	2831,841	
25		Sukomulyo	4767,379	
TOTAL			137959,4	

4.5 Confidence Interval

Dalam prediksi regresi linear dari suatu sampel, terdapat bermacam-macam jangkauan nilai untuk membentuk persamaan garis regresi linearnya. Maka sebuah prinsip jangkauan nilai berlaku pada nilai a,b, dan y. Jangkauan nilai pada dasarnya bergantung pada standar deviasi dan nilai tingkat kepercayaannya (*confidence level*) (Suprayitno, 2017).

Biasanya nilai R^2 merupakan ukuran bagus atau tidaknya suatu model dan semakin banyak sampel yang didapat, maka nilai R^2 nya semakin bagus. Tetapi dari hasil diatas didapatkan sampel yang kecil dapat menghasilkan nilai R^2 yang bagus juga. Maka perlu adanya faktor penentu lain berupa nilai *Confidence Interval* yang bagus juga (Suprayitno, 2017).

$$CI \hat{Y} = \hat{Y} \pm t_{\frac{\alpha}{2}, df=n-2} \cdot S_0 \dots \dots \dots (4.2)$$

$$S_0^2 = S_y^2 \times \left\{ 1 + \frac{1}{n} + \frac{(X_0 - \bar{X})^2}{\sum (X_i - \bar{X})^2} \right\} \dots \dots \dots (4.3)$$

Dimana :

CI \hat{Y} = jangkauan nilai prediksi Y

Y_i = nilai Y yang diamati

\hat{Y}_i = nilai Y yang diprediksi

X_i = nilai X yang diamati

n = jumlah sampel

S_0^2 = variance dari nilai yang diprediksi

S_y^2 = SSE

t = nilai *t distribution* dengan nilai tingkat kepercayaan tertentu

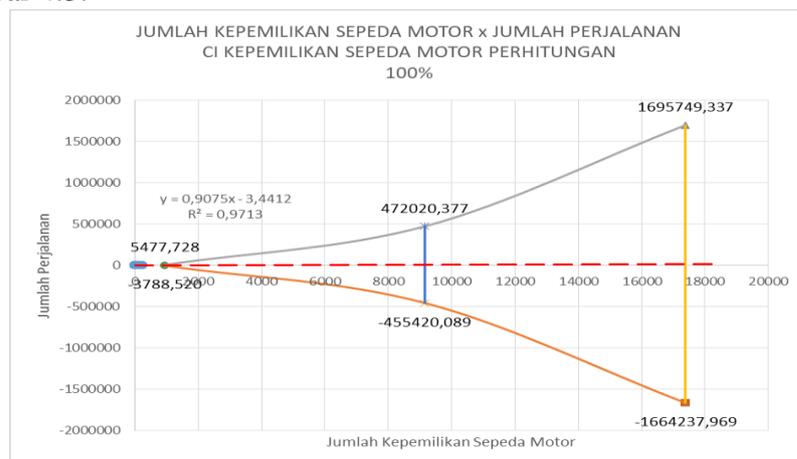
Dari hasil yang didapat, terdapat bermacam-macam nilai *confidence interval* yang nilainya bergantung pada banyaknya sampel yang diambil. Berikut merupakan langkah-langkah perhitungan *confidence interval* yang memiliki nilai kisaran pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Perhitungan *Confidence Interval*

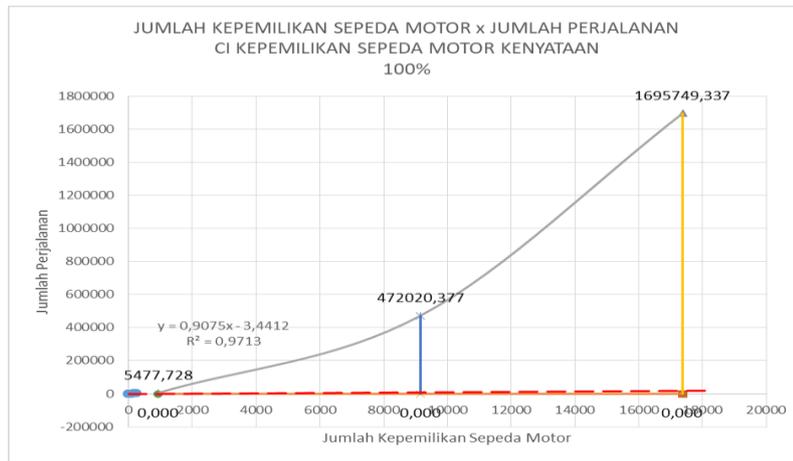
y =	-3,441	+	0,907	x
N =	25			
X _{max} =	17375			
X _{ave} =	9155			
X _{min} =	935			
$\Sigma(x_i - \bar{x})^2 =$	121879,76			
$\hat{Y}_{X_{max}} =$	15755,684			
$\hat{Y}_{X_{ave}} =$	8300,144			
$\hat{Y}_{X_{min}} =$	844,604			
df =	23			
$\alpha =$	0,9			
1- $\alpha =$	0,1			
$\frac{1 - \alpha}{2} =$	0,05			
t =	2,06865761			
$S_0^2 =$	$S_y^2 \left\{ 1 + \frac{1}{N} + \frac{(x_0 - \bar{x})^2}{\Sigma(x_i - \bar{x})^2} \right\}$			
$e^2 =$	$Y_i - \hat{Y}$			
$\Sigma e^2_{MAX} =$	6165057167			
$\Sigma e^2_{AVE} =$	1700801340			
$\Sigma e^2_{MIN} =$	15799348,27			
$u =$	N-2			
=	23			
$S_y^2 =$	$\frac{\Sigma e^2}{u}$			
$Sy^2_{MAX} =$	268045963,8			
$Sy^2_{AVE} =$	73947884,36			
$Sy^2_{MIN} =$	686928,1858			
$S_0^2_{MAX} =$	6,59535E+11			
$S_0^2_{AVE} =$	50249860521			
$S_0^2_{MIN} =$	5016151,343			
$S_{0MAX} =$	812117,7927			
$S_{0AVE} =$	224164,8066			
$S_{0MIN} =$	2239,676616			

α	=	90%			
$t_{(90\%,1)}$	=	2,069			
S_{0MAX}	=	812117,793			
\hat{Y}_{XMAX}	=	15755,684			
$CI \hat{Y}_{MAX}$	=	\hat{Y}_{XMAX}	\pm	$t.S_{0MAX}$	
	=	15755,684	-	1679993,653	
	=	15755,684	+	1679993,653	
$CI \hat{Y}_{MAX}$	=	-1664237,969	-	1695749,337	Perhitungan
	=	0,000	-	1695749,337	Kenyataan
S_{0AVE}	=	224164,807			
\hat{Y}_{XAVE}	=	8300,144			
$CI \hat{Y}_{AVE}$	=	\hat{Y}_{XAVE}	\pm	$t.S_{0AVE}$	
	=	8300,144	-	463720,233	
	=	8300,144	+	463720,233	
$CI \hat{Y}_{AVE}$	=	-455420,089	-	472020,377	Perhitungan
	=	0,000	-	472020,377	Kenyataan
S_{0MIN}	=	2239,677			
\hat{Y}_{XMIN}	=	844,604			
$CI \hat{Y}_{MIN}$	=	\hat{Y}_{XMIN}	\pm	$t.S_{0MIN}$	
	=	844,604	-	4633,124	
	=	844,604	+	4633,124	
$CI \hat{Y}_{MIN}$	=	-3788,520	-	5477,728	Perhitungan
	=	0,000	-	5477,728	Kenyataan

Dari hasil perhitungan diatas, selanjutnya dilakukan penggambaran berdasarkan data-data yang telah didapatkan yang ditunjukkan pada Gambar 4.2 dan Gambar 4.3.



Gambar 4.2 Grafik *Confidence Interval* Kepemilikan Sepeda Motor Hasil Perhitungan



Gambar 4.3 Grafik *Confidence Interval* Kepemilikan Sepeda Motor di Kenyataan

Dapat dilihat bahwa dari gambar 4.2 terdapat masing-masing kisaran nilai untuk data kepemilikan sepeda motor yang berbeda. Untuk data kepemilikan sepeda motor minimum, didapatkan nilai *confidence interval* sebanyak -3788,520 – 5477,728. Sedangkan data kepemilikan sepeda motor maksimum, didapatkan nilai *confidence interval* sebanyak -1664237,969 – 1695749,337. Dari gambar 4.3 menjelaskan bahwa dalam nilai sampel tidak ada nilai negatif, maka untuk nilai negatif nilainya menjadi nol sampel.

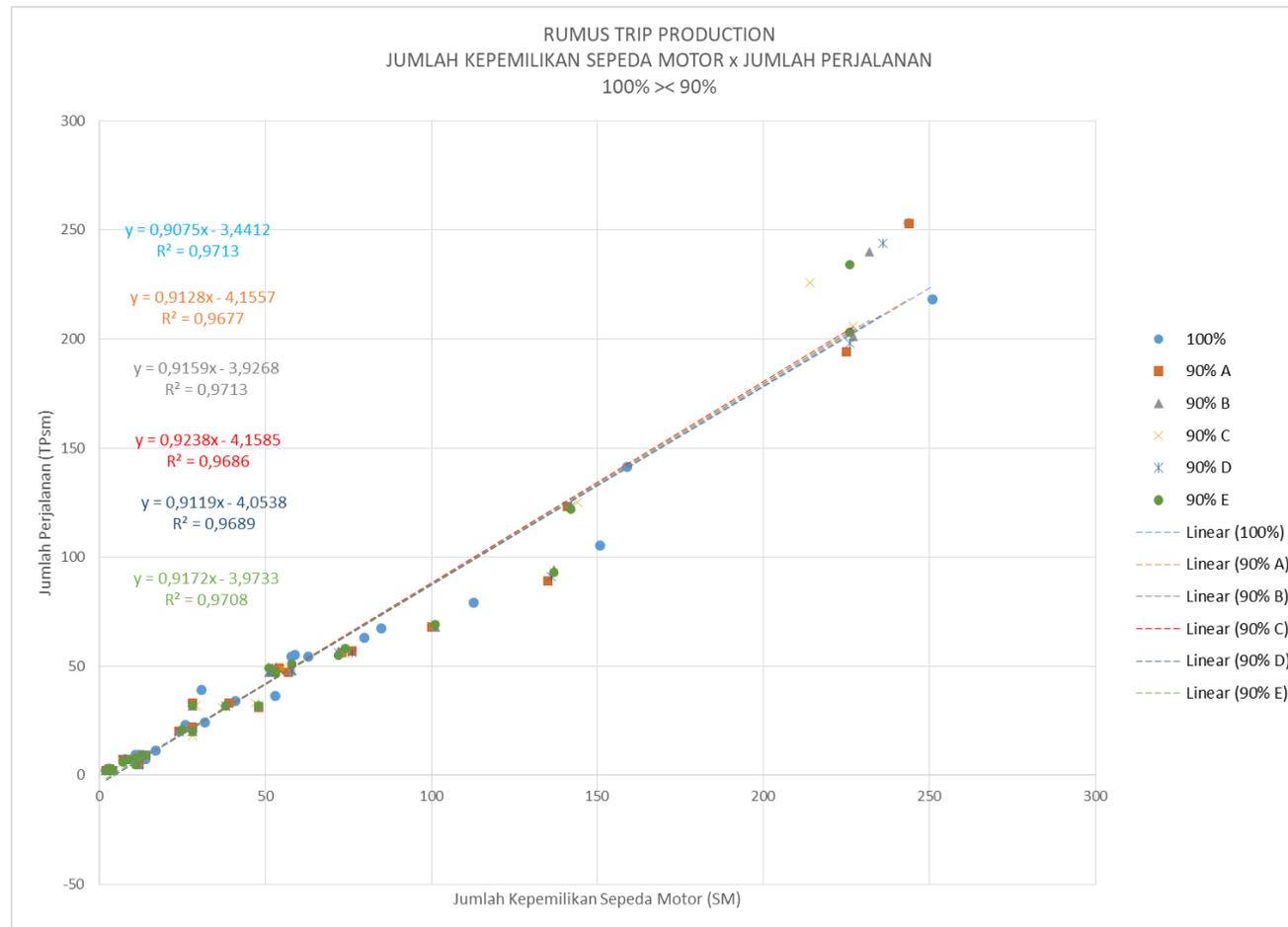
4.6 Pengaruh Ukuran Sampel

Dalam pemodelan transportasi, banyaknya sampel yang diteliti untuk membuat pemodelan yang baik memiliki karakteristik yang berbeda-beda, pada umumnya semakin sedikit sampel yang diambil, maka semakin banyak faktor kesalahan yang didapat.

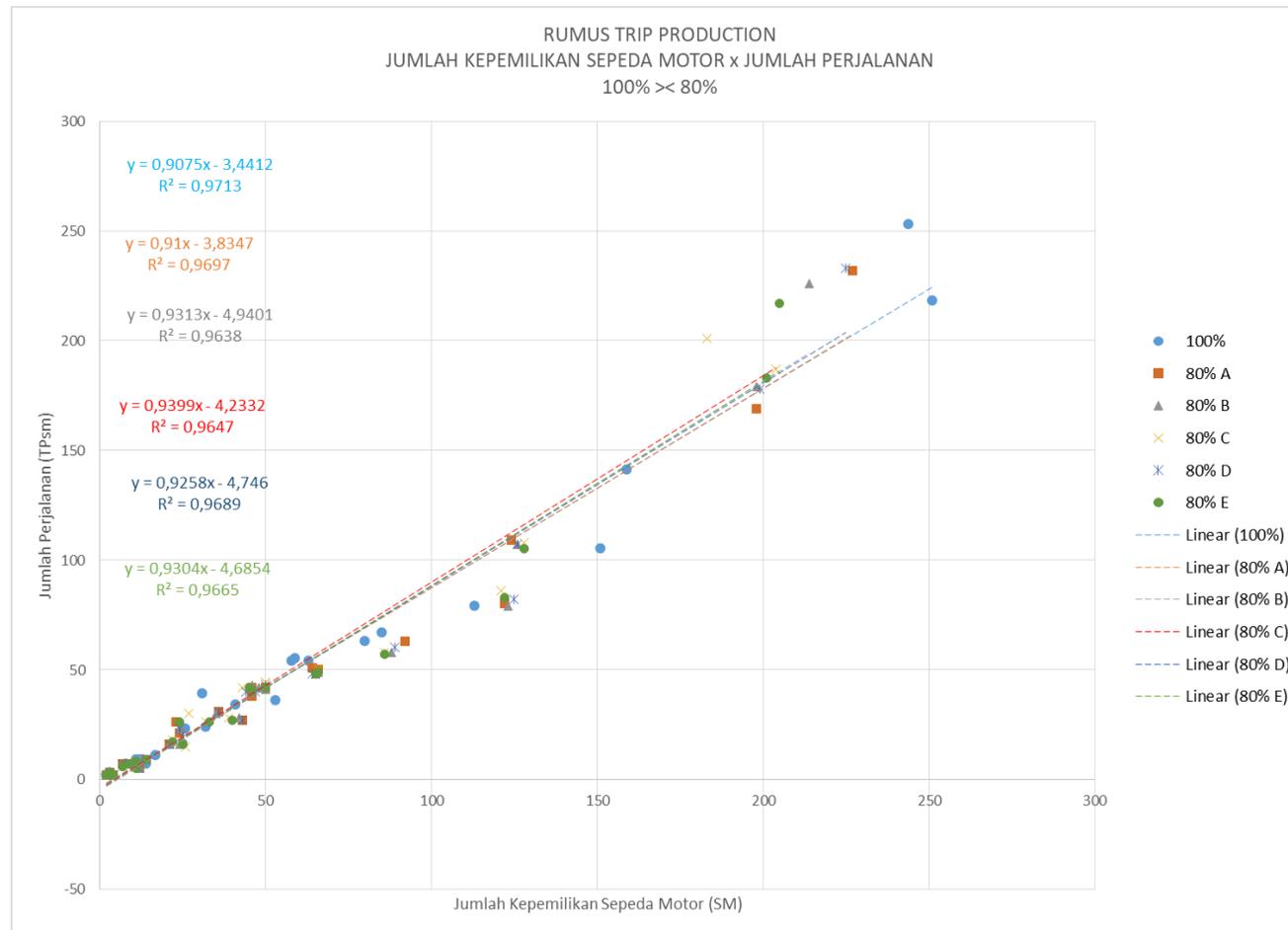
4.6.1 Berdasarkan Rumus Terhadap Ukuran Sampel

4.6.1.1 Rumus Persamaan Trip Production Terhadap Rumus Ukuran Sampel

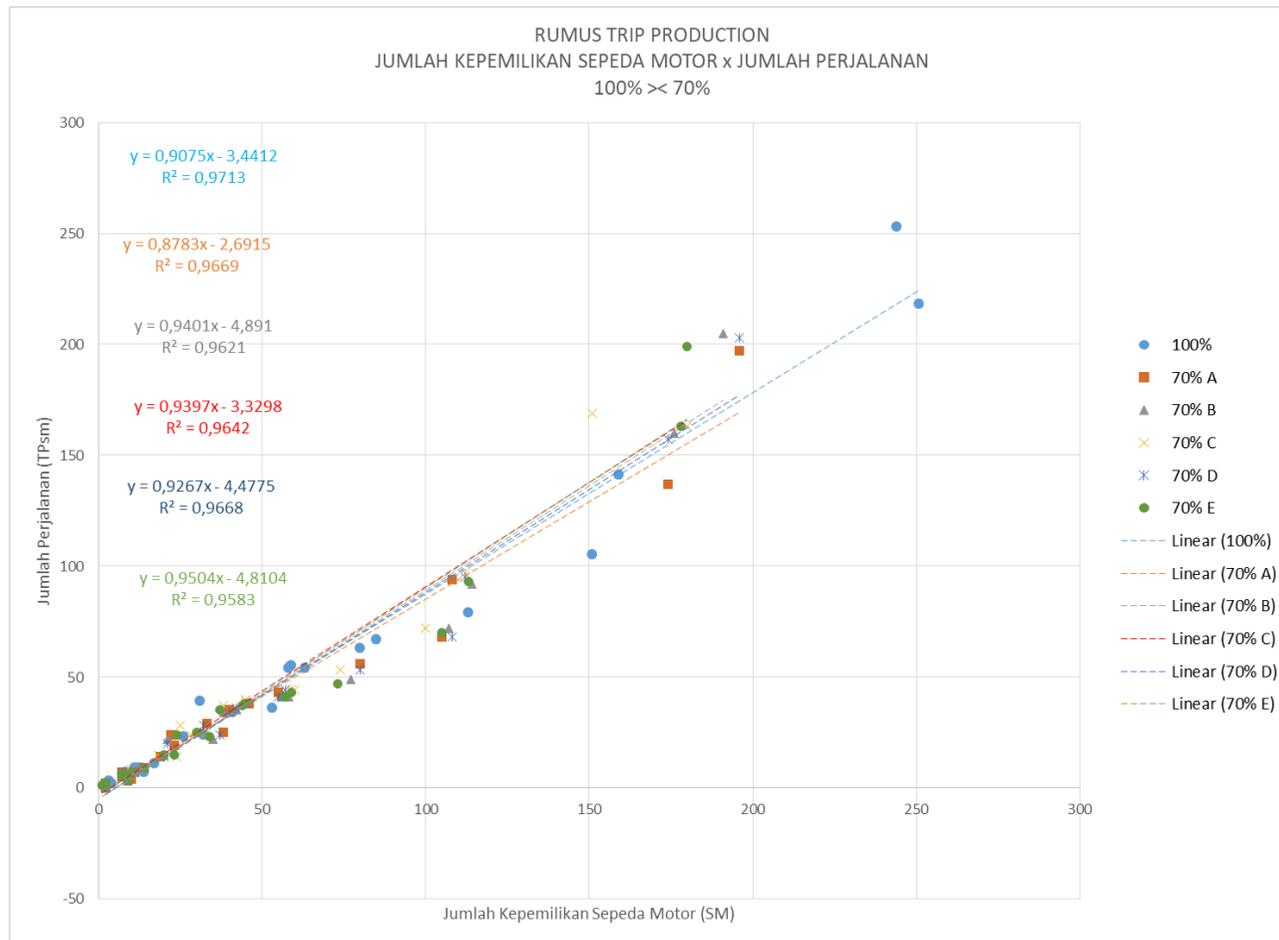
Perbedaan sampel menghasilkan Rumus *Trip Production* yang berbeda-beda, dengan karakteristik yang bervariasi yang ditunjukkan pada Gambar 4.4 – 4.7.



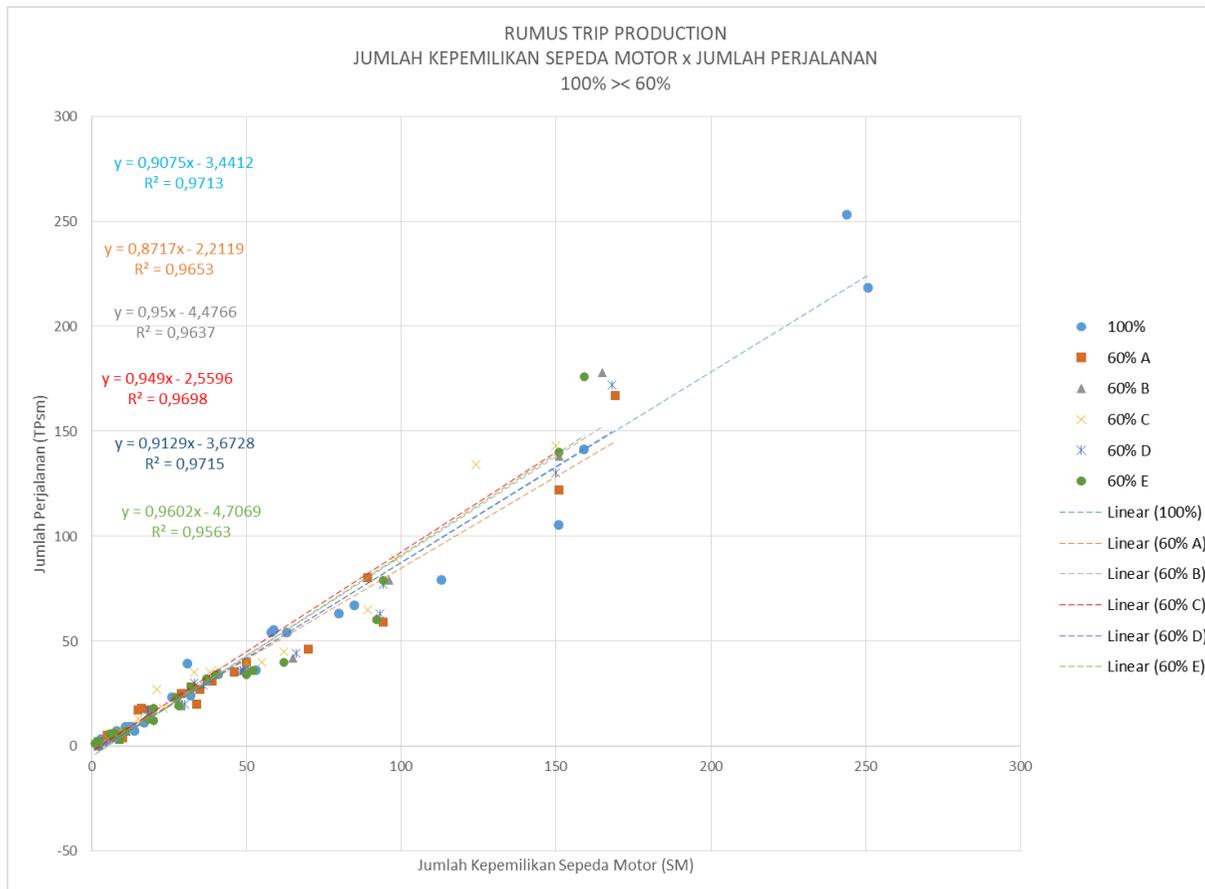
Gambar 4.4 Grafik Rumus *Trip Production* Kepemilikan Sepeda Motor Sampel 90% Terhadap Sampel 100%



Gambar 4.5 Grafik Rumus *Trip Production* Kepemilikan Sepeda Motor Sampel 80% Terhadap Sampel 100%



Gambar 4.6 Grafik Rumus *Trip Production* Kepemilikan Sepeda Motor 70% Sampel Terhadap Sampel 100%



Gambar 4.7 Grafik Rumus *Trip Production* Kepemilikan Sepeda Motor 60% Sampel Terhadap Sampel 100%

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa garis regresi linear variasi sampel 90% tidak segaris dengan garis regresi linear sampel 100%. Dan juga nilai R^2 terbesar ada pada sampel 90 % B dengan nilai 0,971314 sedangkan nilai R^2 yang terkecil ada pada sampel 90% A dengan nilai 0,9686.

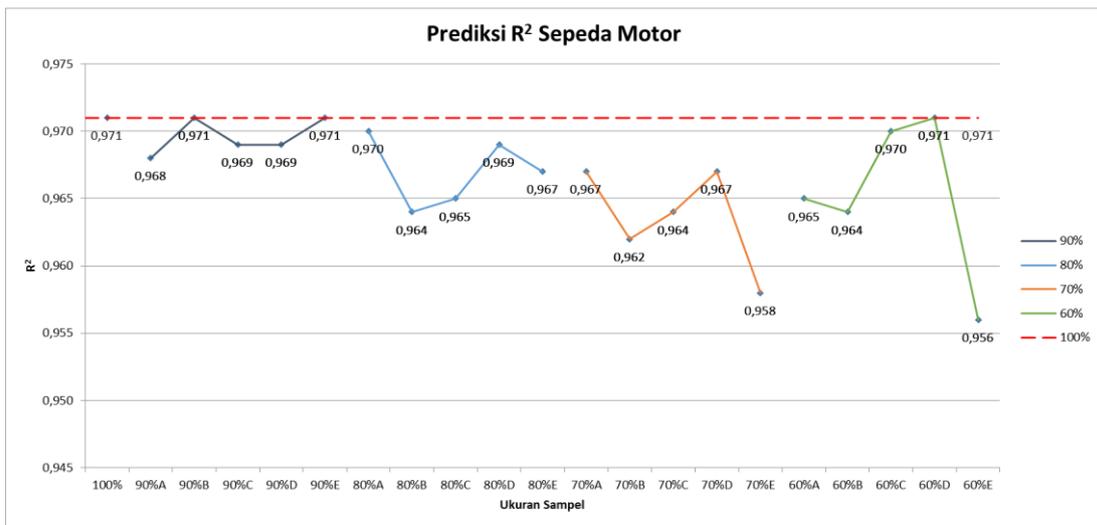
Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa garis regresi linear variasi sampel 80% tidak segaris dengan garis regresi linear sampel 100% dan semakin menjauh apabila dibandingkan dengan sampel 90%. Dan juga nilai R^2 terbesar ada pada sampel 100 % dengan nilai 0,9713 sedangkan nilai R^2 yang terkecil ada pada sampel 80% B dengan nilai 0,9638.

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa garis regresi linear variasi sampel 70% tidak segaris dengan garis regresi linear sampel 100% dan semakin menjauh apabila dibandingkan dengan sampel 80% dan 90%. Dan juga nilai R^2 terbesar ada pada sampel 100 % dengan nilai 0,9713 sedangkan nilai R^2 yang terkecil ada pada sampel 70% E dengan nilai 0,9583.

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa garis regresi linear variasi sampel 60% tidak segaris dengan garis regresi linear sampel 100% dan memiliki karakteristik garis regresi yang paling jauh apabila dibandingkan dengan variasi sampel yang lain. Dan juga nilai R^2 terbesar ada pada sampel 60% D dengan nilai 0,9715 sedangkan nilai R^2 yang terkecil ada pada sampel 60% E dengan nilai 0,9563.

4.6.1.2 Nilai R^2 Terhadap Nilai R^2 Ukuran Sampel

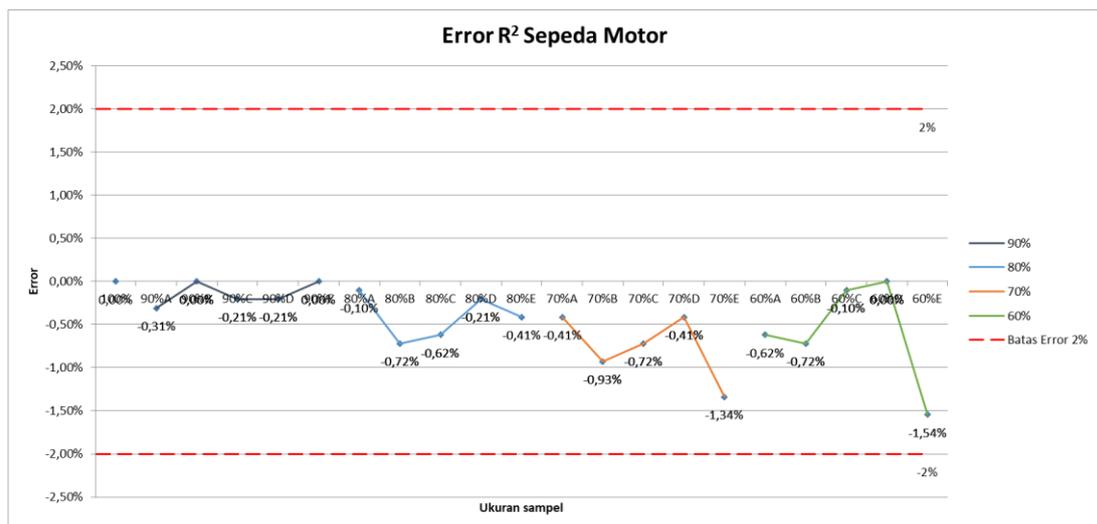
Perbedaan sampel menghasilkan nilai R^2 yang berbeda-beda, semakin sedikit sampel semakin besar selisih nilai R^2 -nya. Perbandingan nilai R^2 ditunjukkan pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Perbandingan Nilai R² Terhadap R² Ukuran Sampel

Dari gambar disimpulkan bahwa semakin kecil variasi sampelnya maka semakin bervariasi nilai R²nya yang dimana variasi sampel 60% variasi nilai R²nya semakin menjauh dari nilai R² sampel 100%.

Dengan R² yang berbeda-beda per ukuran sampelnya, dapat dicari nilai kesalahannya dengan cara selisih antara nilai R² ukuran sampel dengan nilai R² sampel 100% yang selanjutnya dibagi dengan nilai R² sampel 100% itu sendiri yang menghasilkan persentase kesalahan akibat perbedaan sampel. Perbedaan masing-masing kesalahan R² ditunjukkan pada Gambar 4.9.

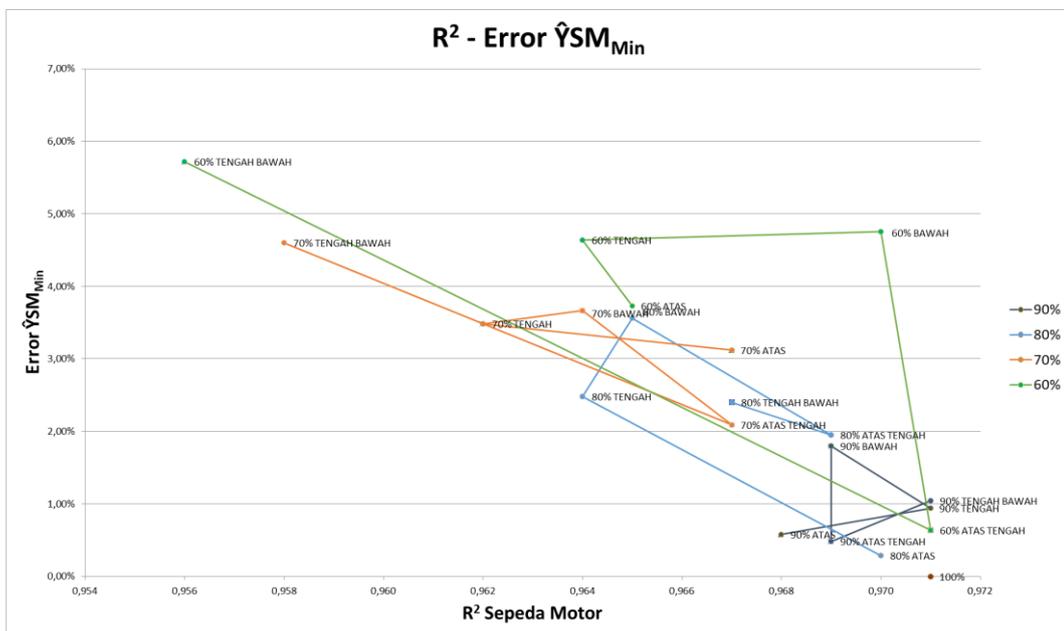


Gambar 4.9 Perbandingan Selisih Nilai R² Ukuran Sampel dengan R² Sampel 100%

Dari gambar di atas memperlihatkan selisih nilai R^2 antara masing-masing ukuran sampel dengan sampel 100% dan dibagi dengan nilai R^2 sampel 100% itu sendiri untuk menentukan *error* yang dimiliki per variasi sampelnya. Dapat disimpulkan bahwa semakin kecil ukuran sampelnya, maka semakin bervariasi nilai *error*nya yang semakin menjauhi sampel 100%. Apabila seperti pada contoh gambar di atas diberi batas maksimal untuk nilai *error* yang diperbolehkan dan terdapat nilai *error* yang melebihi batas tersebut, maka sampel tersebut tidak dapat digunakan untuk pemodelan.

4.6.1.3 Nilai R^2 Terhadap Error Prediksi Ukuran Sampel

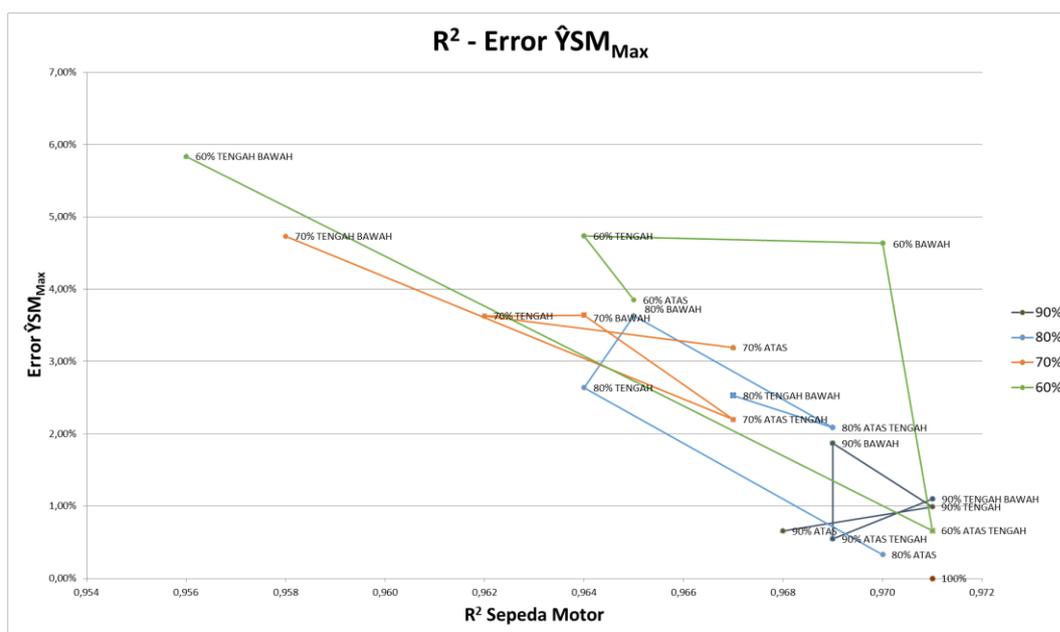
Terdapat karakteristik dalam perbandingan nilai R^2 terhadap nilai *error* prediksi *Trip Production* ukuran sampel yang berbeda-beda tiap variasi sampelnya untuk data BPS Kepemilikan Sepeda Motor minimum maupun maksimum. Perbedaan tersebut ditunjukkan pada Gambar 4.10 – 4.11.



Gambar 4.10 Grafik Perbandingan Nilai R^2 Terhadap Error Prediksi *Trip Production* Ukuran Sampel Sepeda Motor Minimum

Dari gambar di atas pada axis x dapat disimpulkan bahwa masing-masing ukuran sampel dapat memiliki nilai R^2 yang bagus, tetapi dari penelitian yang

dilakukan didapatkan bahwa setiap ukuran sampel memiliki kisaran nilai dari yang terkecil hingga terbesar dan pada sampel 60% memiliki kisaran paling besar yaitu 0,9563 – 0,9715. Untuk axis y untuk *Trip Production* minimum yang menunjukkan nilai *error* ditunjukkan bahwa setiap sampel juga memiliki kisaran nilai *error* dimana pada sampel 80% A memiliki nilai *error* terkecil sebanyak 0,29% tetapi juga memiliki nilai *error* yang besar sebanyak 3,56% pada sampel 80% C, kisaran nilai pada sampel tersebut lebih besar apabila dibandingkan dengan ukuran sampel 90% yang hanya 0,48% – 1,80% dan ukuran sampel 60% memiliki kisaran nilai paling besar yaitu 0,64% – 5,72%. Kemudian dari gambar tersebut pada sampel 60% C dengan nilai R^2 0,970 yang termasuk bagus, tetapi memiliki nilai *error* *Trip Production* yang besar yaitu 4,75%. Maka dapat disimpulkan juga bahwa dengan nilai R^2 yang besar belum berarti memiliki nilai *error* yang kecil pula.



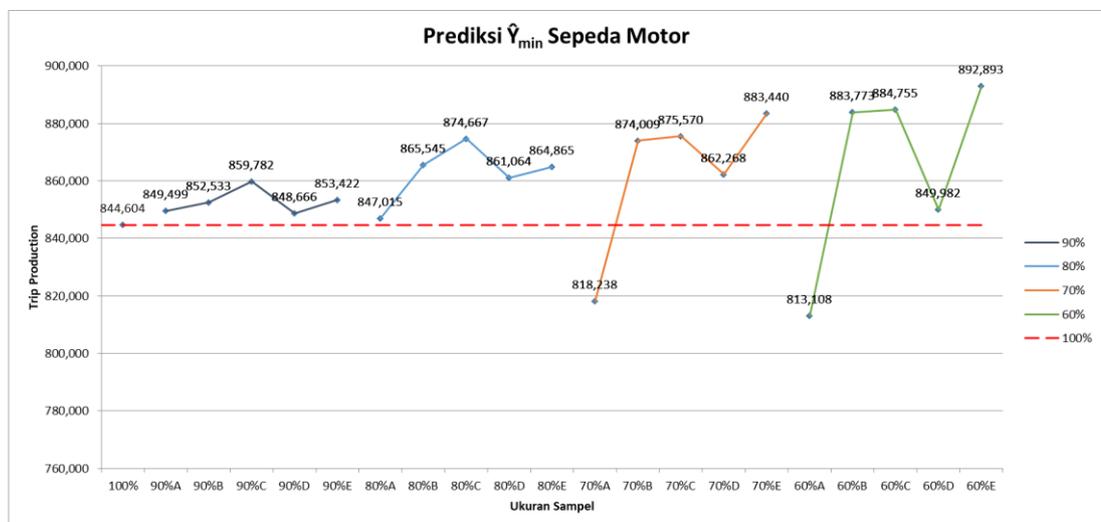
Gambar 4.11 Grafik Perbandingan Nilai R^2 Terhadap Error Prediksi *Trip Production* Ukuran Sampel Sepeda Motor Maksimum

Dari gambar diatas pada axis x dengan nilai yang sama dengan gambar sebelumnya, untuk axis y untuk *Trip Production* maksimum yang menunjukkan nilai *error* ditunjukkan bahwa setiap sampel juga memiliki kisaran nilai *error* dimana pada sampel 80% A memiliki nilai *error* terkecil sebanyak 0,33% tetapi

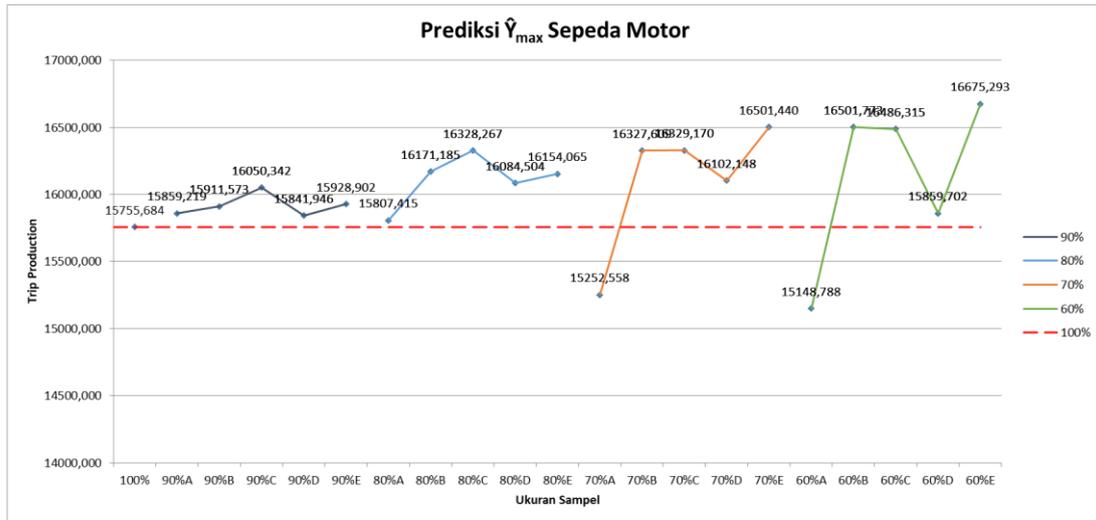
juga memiliki nilai *error* yang besar sebanyak 3,63% pada sampel 80% C, kisaran nilai pada sampel tersebut lebih besar apabila dibandingkan dengan ukuran sampel 90% yang hanya 0,55% – 1,87% dan ukuran sampel 60% memiliki kisaran nilai paling besar yaitu 0,66% – 5,84%. Kemudian dari gambar tersebut pada sampel 60% C juga dengan nilai R^2 0,970 yang termasuk bagus, tetapi memiliki nilai *error Trip Production* yang besar yaitu 4,64%. Maka dapat disimpulkan juga bahwa dengan nilai R^2 yang besar belum berarti memiliki nilai *error* yang kecil pula yang berarti ukuran sampel tersebut tidak dapat digunakan apabila kedua faktor tersebut tidak memenuhi syarat.

4.6.2 Berdasarkan Nilai Trip Production Terhadap Ukuran Sampel

Perbedaan sampel menghasilkan nilai *Trip Production* yang berbeda-beda berdasarkan persamaan *Trip Production* dengan menggunakan data BPS 2016 dimana semakin sedikit sampel semakin besar selisih nilainya. Dengan memasukkan masing-masing data kepemilikan sepeda motor minimum dan maksimum, didapatkan nilai prediksi *trip production* masing-masing yang ditunjukkan pada Gambar 4.12 – 4.13.



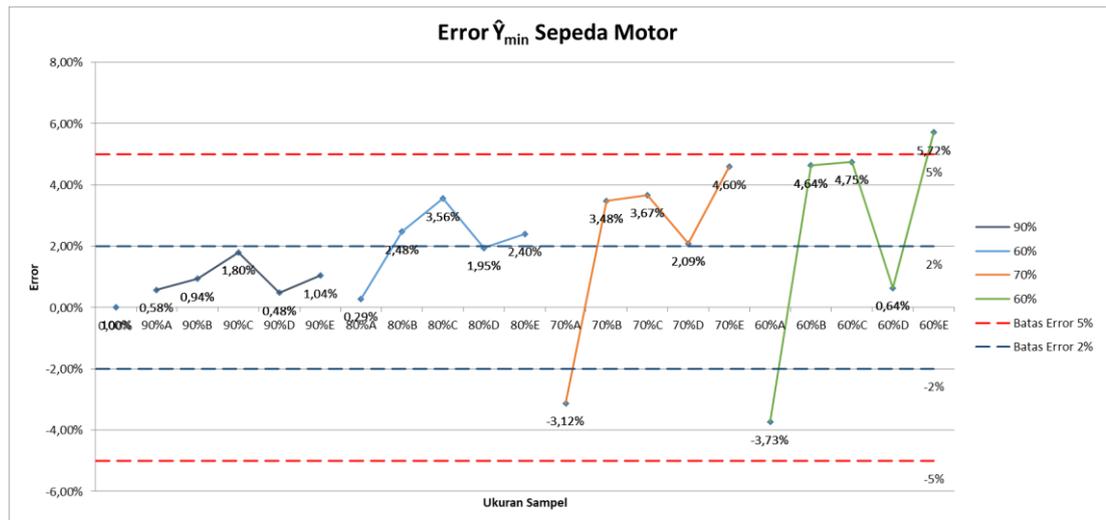
Gambar 4.12 Grafik Nilai *Trip Production* Kepemilikan Sepeda Motor Minimum Variasi Sampel Terhadap Sampel 100%



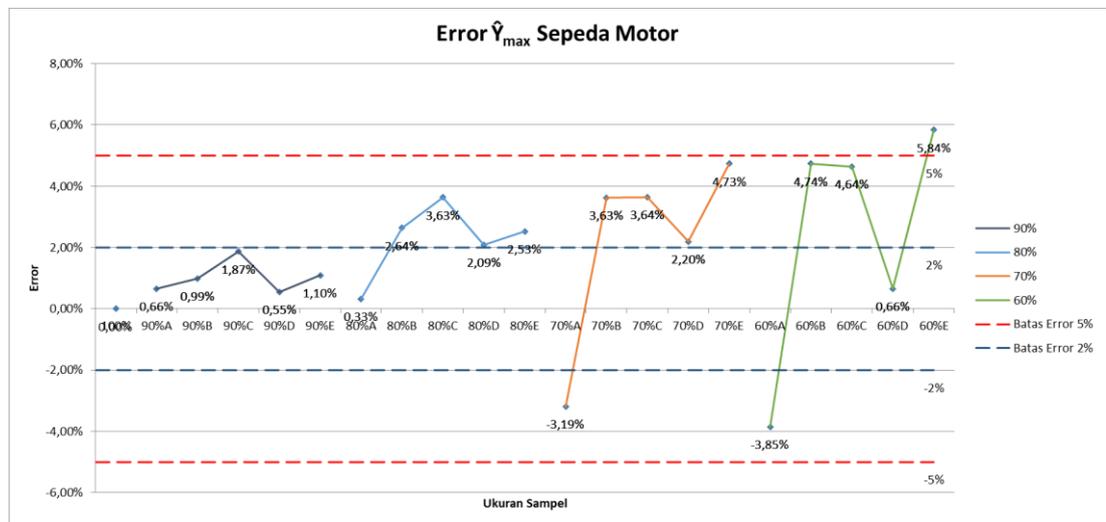
Gambar 4.13 Grafik Nilai *Trip Production* Kepemilikan Sepeda Motor Maksimum Variasi Sampel Terhadap Sampel 100%

Dari gambar 4.12 dan juga 4.13 dapat disimpulkan bahwa semakin bervariasi sampelnya, maka nilai *trip production* juga lebih bervariasi menjauhi nilai *trip production* ukuran sampel 100% walau dengan data kepemilikan sepeda motor yang berbeda.

Kemudian dengan mendapatkan prediksi masing-masing sampel, dibutuhkan nilai kesalahan akibat perbedaan sampel dengan cara selisih antara prediksi masing-masing ukuran sampel dengan prediksi sampel 100% yang selanjutnya dibagi dengan nilai prediksi sampel 100% yang menghasilkan persentase kesalahan. Masing-masing nilai kesalahan ditunjukkan pada Gambar 4.14 – 4.15.



Gambar 4.14 Grafik Selisih Nilai *Trip Production* Kepemilikan Sepeda Motor Minimum Variasi Sampel Terhadap Sampel 100%



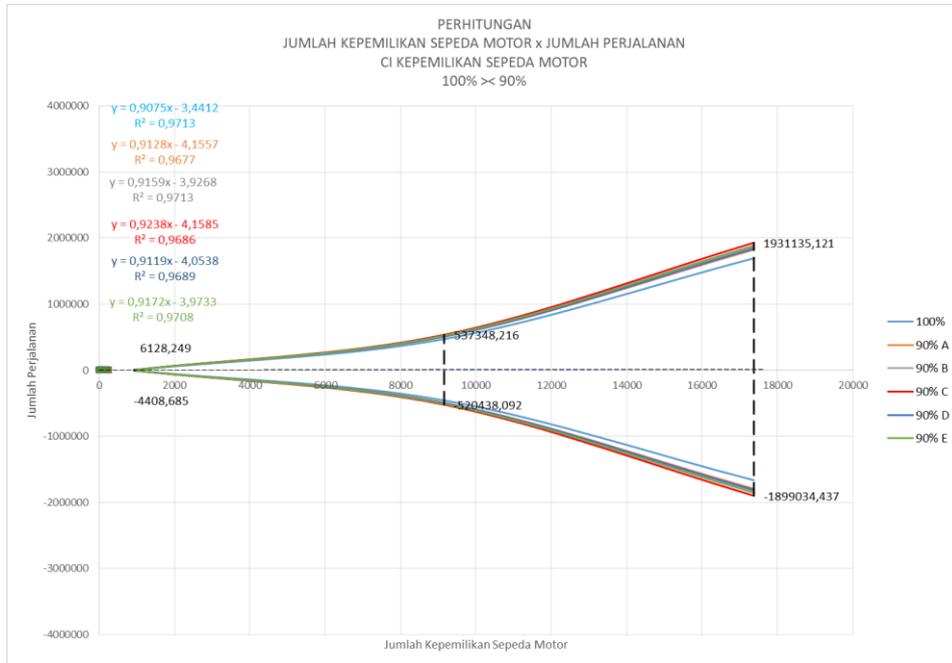
Gambar 4.15 Grafik Selisih Nilai *Trip Production* Kepemilikan Sepeda Motor Maksimum Variasi Sampel Terhadap Sampel 100%

Dari gambar 4.14 dan 4.15 terdapat perbandingan nilai *error* yang didapatkan dengan melakukan selisih antara nilai *trip production* masing-masing ukuran sampel dengan ukuran sampel 100% yang disimpulkan semakin kecil sampelnya maka semakin bervariasi nilai *error*nya. Dan juga harus terdapat batas toleransi nilai *error* apabila terdapat sampel yang nilai *error*nya melebihi batas, maka sampel tersebut tidak dapat digunakan.

4.6.3 Berdasarkan Nilai *Confidence Interval* Terhadap Ukuran Sampel

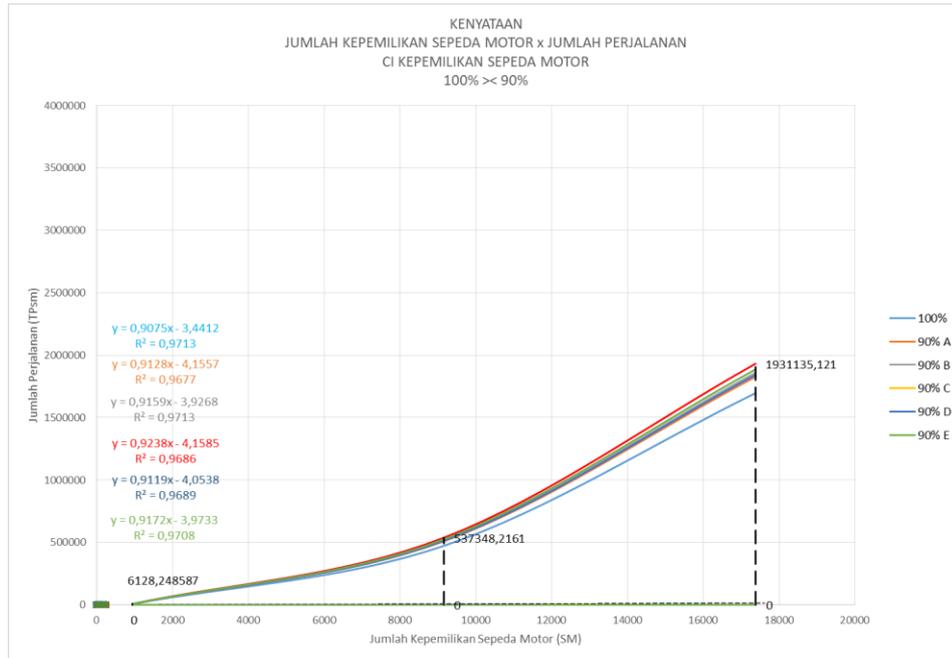
Dari perhitungan sebelumnya, didapatkan bahwa nilai *Confidence Interval* memiliki nilai atas dan bawah berdasarkan pada data BPS yang didapatkan. Dan

didapatkan semakin kecil sampel, semakin besar nilai atas dan bawahnya dan juga semakin besar nilai kesalahan yang didapat. Berikut ini adalah gambar perbandingan *confidence interval* akibat perbedaan sampel yang ditunjukkan pada Gambar 4.16 – 4.23.



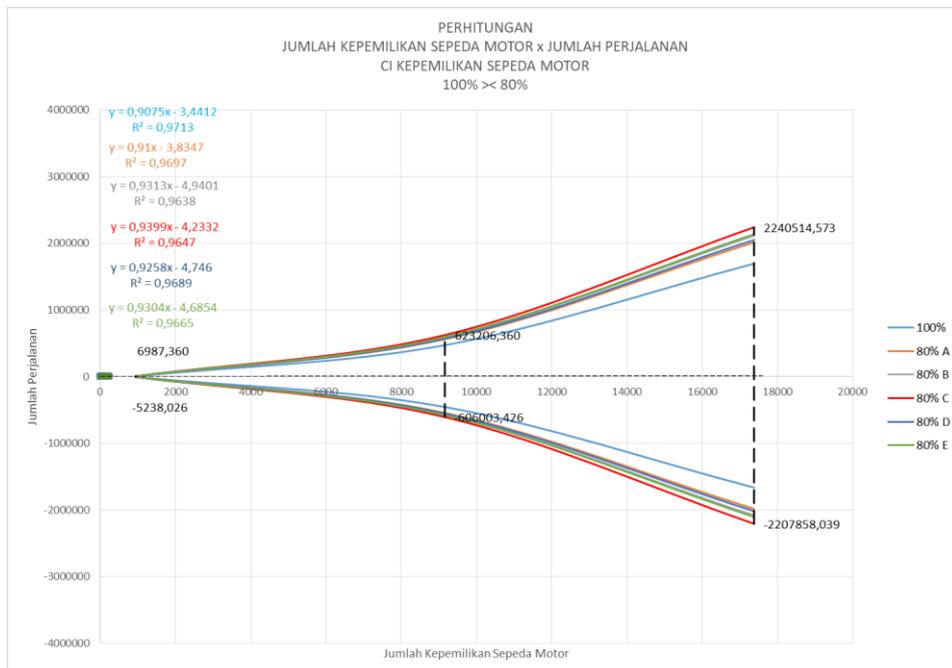
Gambar 4.16 Nilai *Confidence Interval* Sampel 90% Terhadap Sampel 100%
Hasil Perhitungan

Gambar diatas menjelaskan bahwa garis biru menggambarkan garis nilai *confidence interval* sampel 100% dan garis nilai *confidence interval* pada ukuran sampel 90% semakin menjauhi garis sampel 100%.



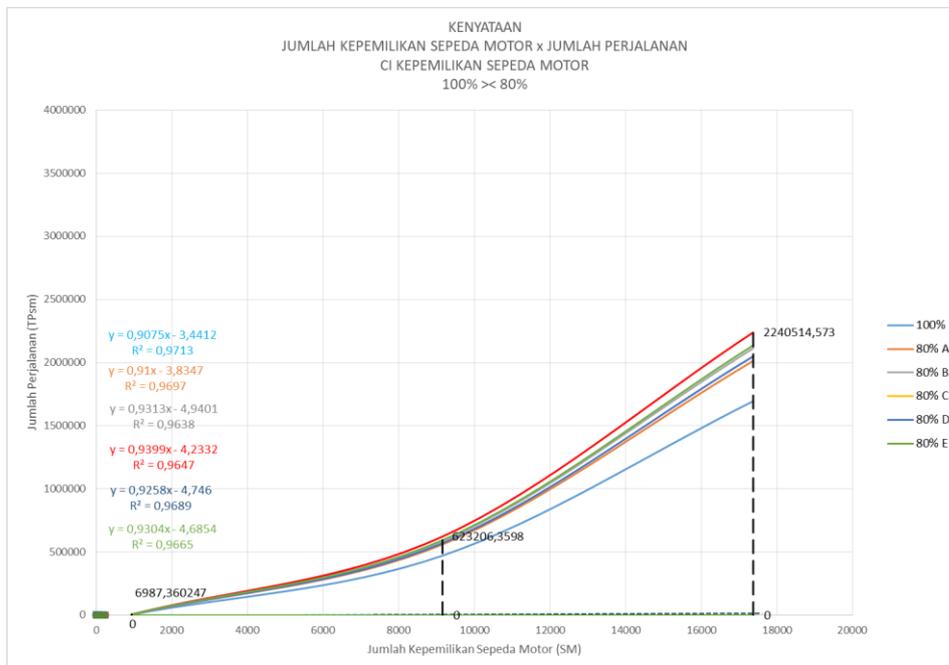
Gambar 4.17 Nilai *Confidence Interval* Sampel 90% Terhadap Sampel 100%
Kenyataan

Karena di lapangan tidak mungkin mendapatkan sampel negatif, maka nilai *confidence interval* hanya digunakan yang positif saja dengan data yang sama dibandingkan *confidence interval* 90% terhadap *confidence interval* 100%.



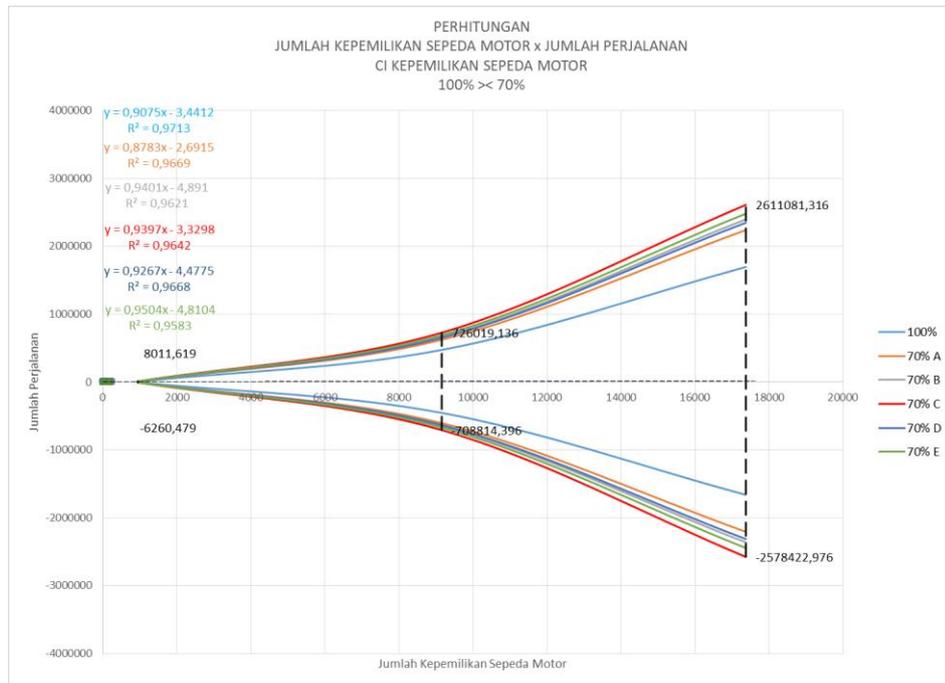
Gambar 4.18 Nilai *Confidence Interval* Sampel 80% Terhadap Sampel 100%
Hasil Perhitungan

Gambar diatas menjelaskan bahwa garis biru menggambarkan garis nilai *confidence interval* sampel 100% dan garis nilai *confidence interval* pada ukuran sampel 80% semakin menjauhi garis sampel 100%.



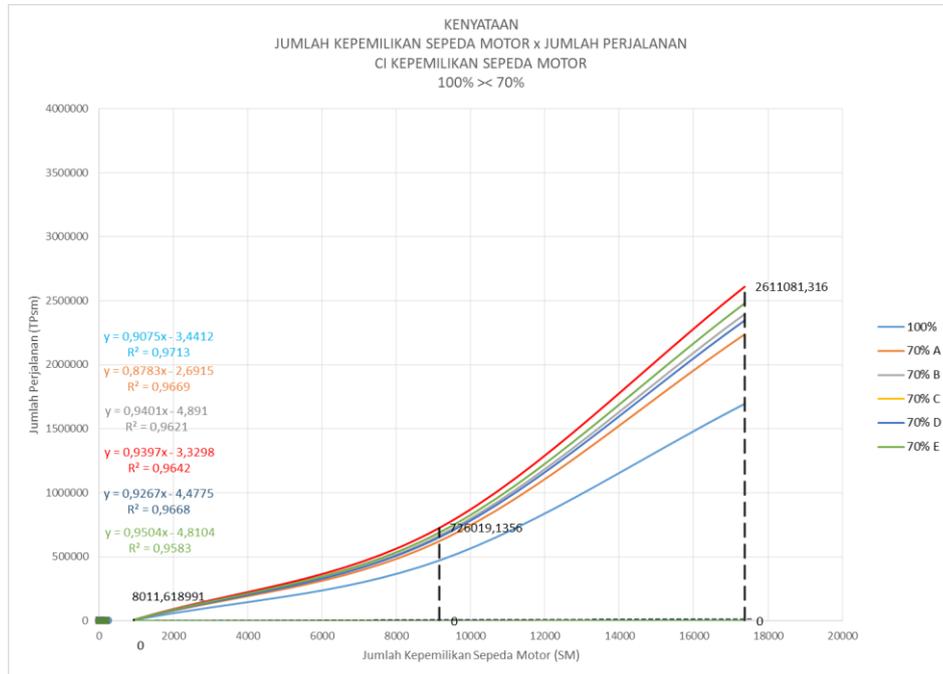
Gambar 4.19 Nilai *Confidence Interval* Sampel 80% Terhadap Sampel 100%
Kenyataan

Karena di lapangan tidak mungkin mendapatkan sampel negatif, maka nilai *confidence interval* hanya digunakan yang positif saja dengan data yang sama dibandingkan *confidence interval* 80% terhadap *confidence interval* 100%.



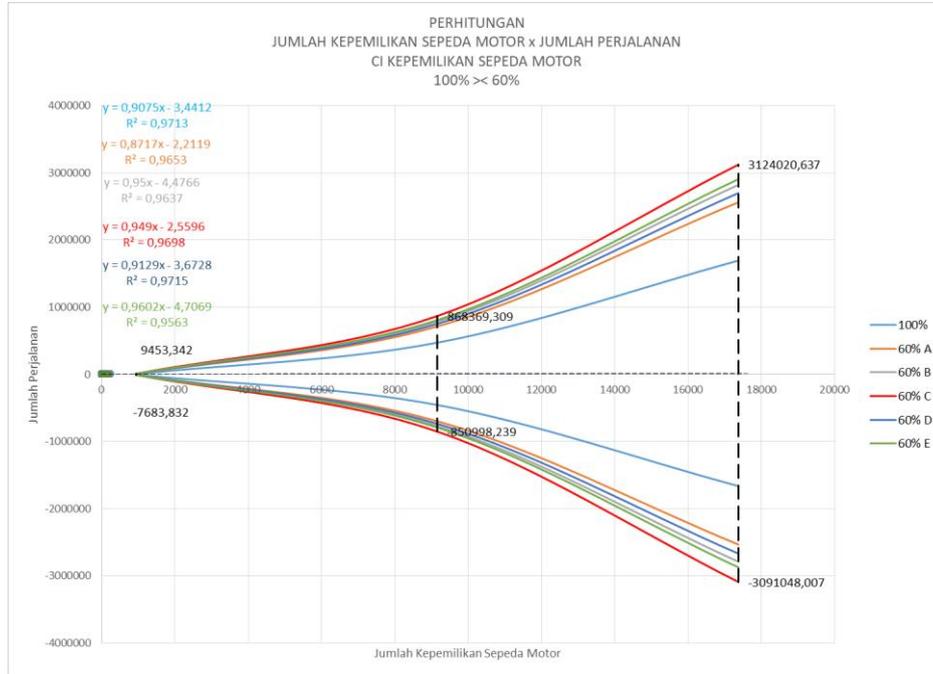
Gambar 4.20 Nilai *Confidence Interval* Sampel 70% Terhadap Sampel 100% Hasil Perhitungan

Gambar diatas menjelaskan bahwa garis biru menggambarkan garis nilai *confidence interval* sampel 100% dan garis nilai *confidence interval* pada ukuran sampel 70% semakin menjauhi garis sampel 100%.



Gambar 4.21 Nilai *Confidence Interval* Sampel 70% Terhadap Sampel 100% Kenyataan

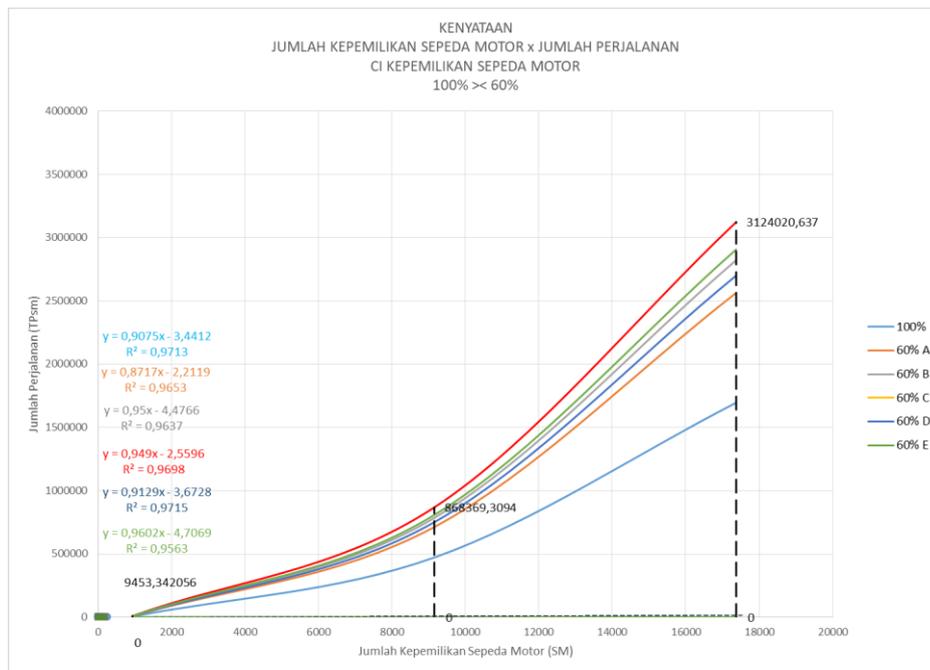
Karena di lapangan tidak mungkin mendapatkan sampel negatif, maka nilai *confidence interval* hanya digunakan yang positif saja dengan data yang sama dibandingkan *confidence interval* 70% terhadap *confidence interval* 100%.



Gambar 4.22 Nilai *Confidence Interval* Sampel 60% Terhadap Sampel 100%

Hasil Perhitungan

Gambar diatas menjelaskan bahwa garis biru menggambarkan garis nilai *confidence interval* sampel 100% dan garis nilai *confidence interval* pada ukuran sampel 60% semakin menjauhi garis sampel 100%.

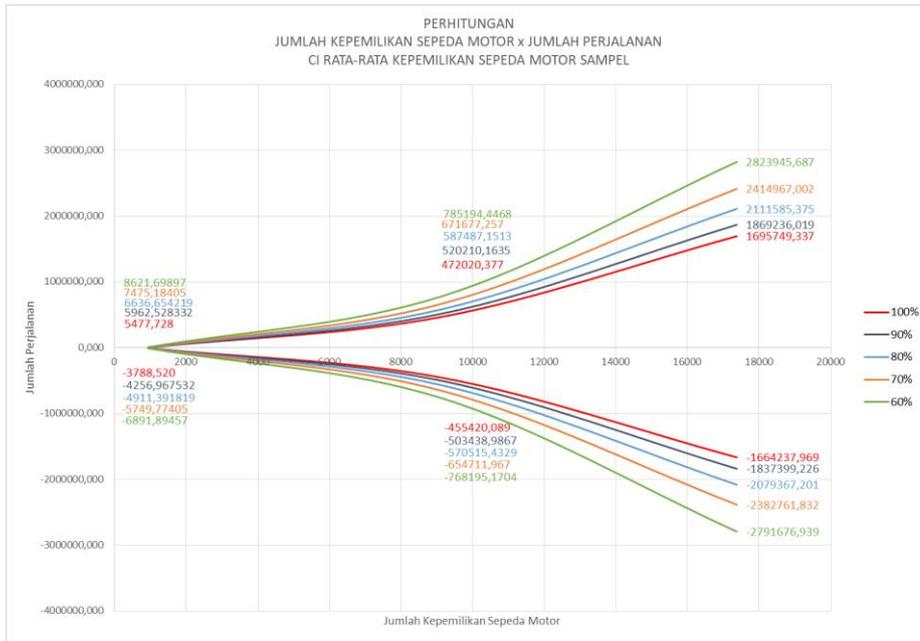


Gambar 4.23 Nilai *Confidence Interval* Sampel 60% Terhadap Sampel 100%
Kenyataan

Karena di lapangan tidak mungkin mendapatkan sampel negatif, maka nilai *confidence interval* hanya digunakan yang positif saja dengan data yang sama dibandingkan *confidence interval* 60% terhadap *confidence interval* 100%.

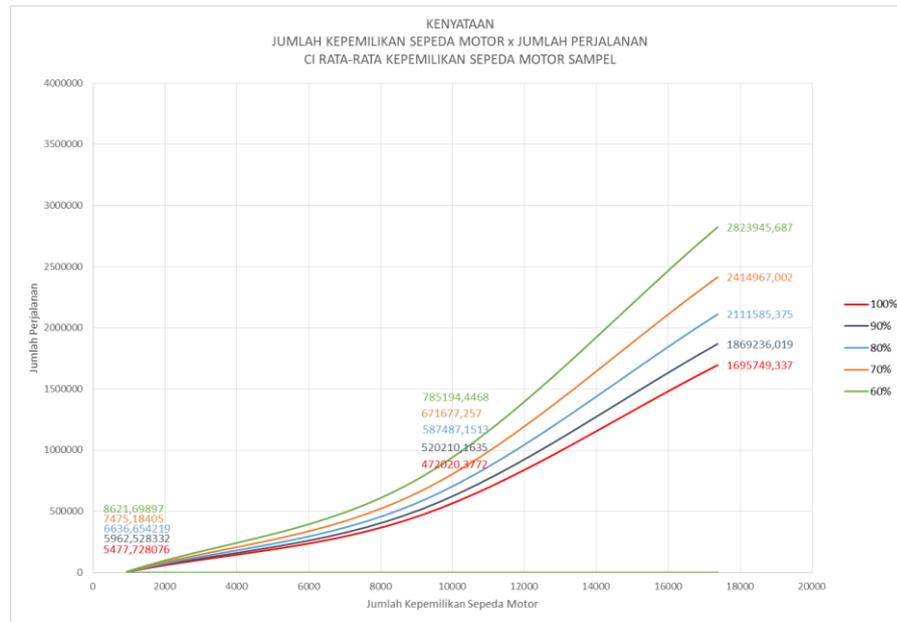
4.6.4 Berdasarkan Nilai *Confidence Interval* Terhadap Ukuran Sampel Rata-rata

Dari perhitungan diatas didapatkan nilai *confidence interval* yang dibandingkan dengan nilai rata-rata dari tiap ukuran sampel yang menghasilkan grafik Gambar 4.24 di bawah ini.



Gambar 4.24 Nilai *Confidence Interval* Ukuran Sampel Rata-rata Terhadap Sampel 100% Perhitungan

Gambar 4.24 menjelaskan per sampel dilakukan rata-rata agar per ukuran sampel memiliki satu nilai *confidence interval* yang kemudian dibandingkan dengan nilai *confidence interval* ukuran sampel 100%. Dan disimpulkan bahwa terdapat karakteristik yang sama semakin kecil ukuran sampelnya, semakin menjauh nilai *confidence intervalnya* terhadap sampel 100%. Untuk penunjukkan sampel dimana tidak ada nilai negatif, ditunjukkan pada Gambar 4.25 berikut ini.



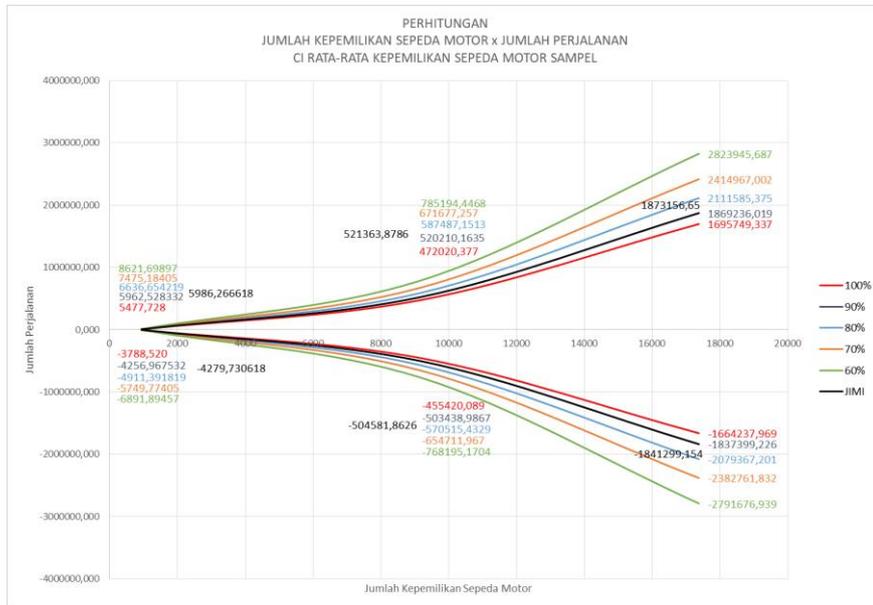
Gambar 4.25 Nilai *Confidence Interval* Ukuran Sampel Rata-rata Terhadap Sampel 100% Kenyataan

Dari Gambar 4.25 menjelaskan karena sampel yang diteliti di lapangan tidak mungkin terdapat nilai negatif maka hanya digunakan *confidence interval* yang positif.

4.7 Contoh Pengaplikasian Terhadap Kasus

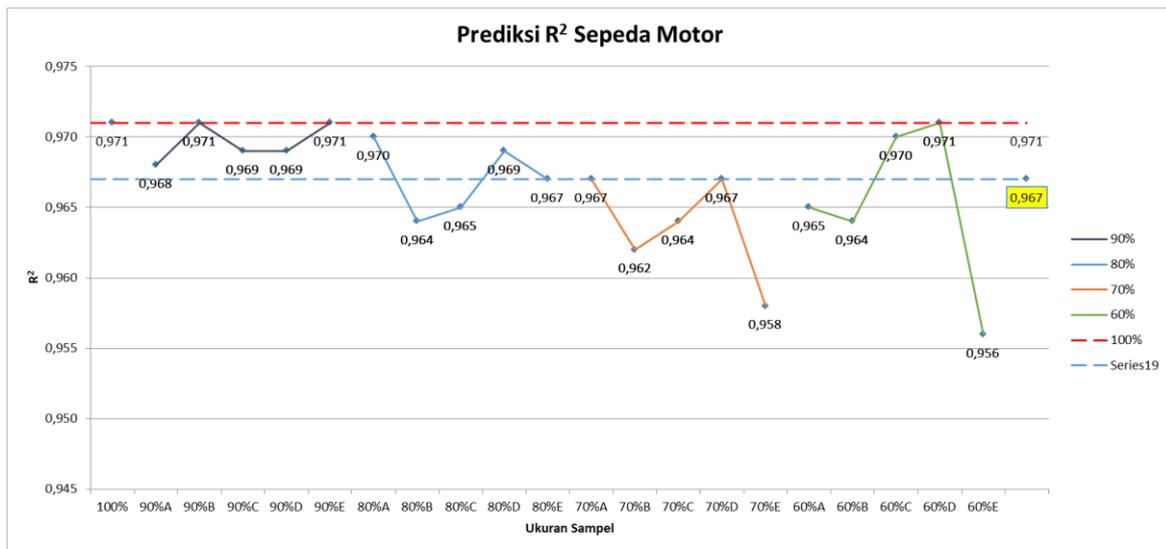
Berikut merupakan pengambilan variasi sampel dari kasus pemodelan kendaraan sepeda motor di Kabupaten Gresik tahun 2016 yang dilakukan oleh Jimi Amijaya (2018) dengan jumlah sampel sebanyak 700 rumah tangga :

- Didapatkan rumus persamaan *Trip Production* yaitu dengan rincian nilai a sebanyak 0,9157 nilai b sebanyak -4,1372 dan nilai R^2 sebanyak 0,9665
- *Trip Production* yang didapatkan sebanyak 139464,2 sepeda motor
- Dengan menggunakan perhitungan pada penelitian ini, didapatkan nilai *confidence interval* yaitu -1841299,154 – 1873156,650 untuk maksimum dan -4279,731 – 5986,267 untuk minimum
- Apabila nilai *confidence interval* pada kasus ini dikorelasikan terhadap grafik persamaan yang telah didapatkan, ditunjukkan pada Gambar 4.26.



Gambar 4.26 Perbandingan Nilai *Confidence Interval* Pemodelan Sepeda Motor Kabupaten Gresik Tahun 2016 dengan Rata-rata Ukuran Sampel

Dimana dari gambar 4.26 tersebut disimpulkan bahwa nilai *confidence interval* berada di antara sampel 90% dengan 80% karena 700 sampel merupakan 87,5% dari 800 sampel yang telah diteliti. Kemudian untuk perbandingan nilai R^2 terhadap nilai R^2 ukuran sampel yang lain ditunjukkan pada Gambar 4.27.



Gambar 4.27 Perbandingan Nilai R^2 Pemodelan Sepeda Motor Kabupaten Gresik Tahun 2016 dengan Nilai R^2 Ukuran Sampel

Dari Gambar 4.27 diatas didapatkan nilai R^2 pada Pemodelan Kabupaten Gresik Tahun 2016 menyerupai nilai R^2 pada ukuran sampel 80% karena 87,5% termasuk pada ukuran sampel 80%.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis perhitungan data dan pembahasan pengaruh ukuran sampel terhadap pemodelan transportasi sepeda motor Kabupaten Gresik dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- Persamaan *Trip Production* yang didapatkan yaitu nilai a sebanyak 0,907 dan nilai b sebanyak -3,441 dan nilai R^2 sebanyak 0,971
- Didapatkan hasil total *Trip Production* untuk seluruh kecamatan per variasi sampel yaitu sebanyak 137959,4 kendaraan sepeda motor
- Didapatkan nilai *confidence interval* dengan nilai 5477,728 – 1695749,337.
- Dari perbandingan rumus *trip production* ukuran sampel dengan sampel 100% didapatkan bahwa semakin kecil sampel yang diambil maka semakin menjauh persamaan *trip production* terhadap rumus persamaan sampel 100%.
- Nilai *confidence interval* yang didapatkan dari perhitungan diatas pada sampel 60% menunjukkan bahwa variasi sampel tersebut memiliki nilai *confidence interval* terbesar.
- Nilai R^2 yang paling besar dihasilkan dari variasi sampel 60% D dengan nilai $R^2 = 0,971482$.
- Nilai error R^2 paling besar terdapat pada ukuran sampel 60% dengan nilai -1,54% - 0%.
- Nilai error \hat{Y}_{\min} paling besar terdapat pada ukuran sampel 60% dengan nilai -3,73% - 5,72%.
- Nilai error \hat{Y}_{\max} paling besar terdapat pada ukuran sampel 60% dengan nilai -3,85% - 5,84%.
- Semakin kecil sampelnya maka semakin bervariasi nilai *error* prediksinya terhadap nilai R^2
- Dari hasil analisis perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa nilai R^2 tidak berbanding lurus dengan nilai *Confidence Interval* dan juga nilai R^2 yang paling besar yang seharusnya menghasilkan persamaan model yang paling baik, memiliki nilai *Confidence Interval* yang besar dimana nilainya

semakin menjauhi nilai prediksi yang diinginkan karena sedikitnya sampel yang diteliti.

5.2 Saran

- Dalam pemodelan transportasi lebih baik apabila diambil banyak sampel untuk menghindari nilai yang menjauhi nilai prediksi
- Dengan menggunakan sampel yang sedikit dapat menghasilkan nilai R^2 yang baik tetapi didapatkan nilai *confidence interval* yang besar maka perlu adanya pertimbangan faktor lain selain R^2 .

DAFTAR PUSTAKA

- Arliansyah, Joni (2013), *Model Bangkitan Perjalanan Kota Palembang Menggunakan Radial Basis Function Neural Networks*, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan
- Bella, R.A, Malaikosa, K. dan Fanggidae, L.W. (2013), *Pemodelan Bangkitan Perjalanan Berbasis Rumah Tangga di Kompleks RSS Baumata, Kecamatan Taebenu, Kabupaten Kupang*, Jurnal Teknik Sipil, Vol. II, No. 1, April 2013
- Bureau of Public Road* (1977), *Transport Planning And Traffic Engineering*, CAO'Flaherty, USA
- Dodeen, A.M.Y., (2014), *Developing Trip Generations Models Utilizing Linear Regression Analysis : Jericho City as a Case Study*, Tesis Magister Roads and Transportation Engineering, An-Najah National University, Nablus, Palestine
- Praditya, N.D.A., (2017), *Pemodelan Transportasi Moda Sepeda Motor Kota Samarinda Untuk Tahun 2016*, Tesis Magister Manajemen Rekayasa Transportasi. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Rahmadani, Fitria (2015), *Analisa Permodelan Bangkitan Pergerakan Lalu Lintas Pada Tata Guna Lahan SMP Di Kota Padang*, The 18th FSTPT International Symposium, Bandar Lampung, Universitas Bung Hatta
- Suprayitno, Hitapriya, Saraswati, Nina, and Fajrinia, Citto P. (2016), *Developing a Method For Measuring The Quality of A Sample Based Trip Length Distribution For Urban Trip*, Jurnal Rekayasa Teknik Sipil Universitas Negeri Surabaya, Surabaya
- Suprayitno, Hitapriya and Ratnasari, Vita (2017), *Reflexion on Linear Regression Trip Production Modelling Method for Ensuring Good Model Quality*, International Conference on Construction and Building Engineering (ICONBUILD 2017), Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya

Tamin, O.Z. (2000), *Perencanaan & Pemodelan Transportasi*, Edisi Kedua, Institut Teknologi Bandung, Bandung

Tamin, O.Z. (2013), *Perencanaan & Pemodelan Transportasi – Contoh Soal dan Aplikasi*, Edisi Kesatu, Institut Teknologi Bandung, Bandung

BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Surabaya sebagai anak ke-1 dari 3 bersaudara dari Bapak Dwi dan Ibu Soesilawati. Penulis memulai pendidikan di SD Negeri Kendangsari V/562 dan lulus pada tahun 2005, kemudian melanjutkan ke pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 12 Surabaya dan lulus pada tahun 2008. Selanjutnya melanjutkan ke jenjang pendidikan atas yang diselesaikan pada tahun 2010 di SMA Negeri 5 Surabaya. Dan pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan ke Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan (sekarang Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan) di Jurusan Teknik Sipil dan lulus pada tahun 2016.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LAMPIRAN

Tabel Data Hasil Survei Rumah Tangga 100%

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor	
				RT	Total		Milik	Trip
1	Kecamatan Gresik	Ngipik	Ngipik	7	7	19	12	9
2		Tlogopojok	Tlogopojok	13	13	40	26	23
3		Sidorukun	Sidorukun	2	2	7	3	3
4		Kramatinggil	Kramatinggil	1	1	3	2	2
5		Karang	Karangturi	25	25	79	31	39
6		Lumpur dsk	Sukodono	2	33	102	59	55
			Kroman	8				
			Kemuteran	3				
			Pakelingan	4				
			Kebungsan	5				
			Lumpur	11				
7		Pulopancikan dsk	Gapuro sukolilo	2	5	12	8	7
			Pulo Pancikan	3				
8		Trate dsk	Trate	6	17	51	32	24
	Badilan		6					
	Karangpoh		5					
9	Sukorame dsk	Sukorame	16	21	65	41	34	
		Pekauman	5					
10	Sidokumpul dsk	Sido kumpul	50	78	302	159	141	
		Tlogo Patut	15					
		Tlogo Bendung	13					
11	Kecamatan Kebomas	Dahanrejo	Dahanrejo	6	6	16	11	9
12		Kembangan	Kembangan	35	35	110	63	54
13		Kedanyang	Kedanyang	2	2	6	4	2
14		Indro	Indro	2	2	7	4	2

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor	
				RT	Total		Milik	Trip
15		Giri dsk	Sekar Kurung	9	39	123	80	63
			Sidomukti	10				
			Klangonan	8				
			Giri	12				
16		Randuagung dsk	Kebomas	31	124	420	251	218
			Randuagung	75				
			Kawisanyar	18				
17		Prambangan dsk	Prambangan	2	5	16	17	11
			Sukorejo	1				
			Gulumantung	2				
18		Sidomoro	Sidomoro	49	49	158	113	79
19		Segoromadu dsk	Ngargosari	2	5	18	13	9
			Segoromadu	3				
20		Singosari dsk	Singosari	20	29	114	58	54
			Gending	9				
21	Kecamatan Manyar	Suci	Suci	172	172	584	244	253
22		Yosowilangun	Yosowilangun	66	66	230	151	105
23		Pongangan	Pongangan	39	39	151	85	67
24		Romoo	Romoo	6	6	18	14	7
25		Sukomulyo	Sukomulyo	19	19	77	53	36
				800	800	2728		

Tabel Data Hasil Survei Rumah Tangga 90% A

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor	
				RT	Total		Milik	Trip
1	Kecamatan Gresik	Ngipik	Ngipik	6	6	16	9	7
2		Tlogopojok	Tlogopojok	12	12	37	24	20
3		Sidorukun	Sidorukun	2	2	7	3	3
4		Kramatinggil	Kramatinggil	1	1	3	2	2
5		Karang	Karangturi	23	23	72	28	33
6		Lumpur dsk	Sukodono	2	30	92	54	49
			Kroman	8				
			Kemuteran	3				
			Pakelingan	4				
			Kebungsan	5				
			Lumpur	8				
7		Pulopancikan dsk	Gapuro sukolilo	2	4	10	7	7
			Pulo Pancikan	2				
8		Trate dsk	Trate	6	15	47	28	22
	Badilan		6					
	Karangpoh		3					
9	Sukorame dsk	Sukorame	16	19	59	39	33	
		Pekauman	3					
10	Sidokumpul dsk	Sido kumpul	50	70	273	141	123	
		Tlogo Patut	15					
		Tlogo Bendung	5					
11	Kecamatan Kebomas	Dahanrejo	Dahanrejo	5	5	13	9	7
12		Kembangan	Kembangan	32	32	100	57	47
13		Kedanyang	Kedanyang	2	2	6	4	2
14		Indro	Indro	2	2	7	4	2

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor	
				RT	Total		Milik	Trip
15		Giri dsk	Sekar Kurung	9	35	113	73	56
			Sidomukti	10				
			Klangonan	8				
			Giri	8				
16		Randuagung dsk	Kebomas	31	112	378	225	194
			Randuagung	75				
			Kawisanyar	6				
17		Prambangan dsk	Prambangan	2	4	13	14	9
			Sukorejo	1				
			Gulumantung	1				
18		Sidomoro	Sidomoro	44	44	136	100	68
19		Segoromadu dsk	Ngargosari	2	5	18	13	9
			Segoromadu	3				
20		Singosari dsk	Singosari	20	26	101	52	47
			Gending	6				
21	Kecamatan Manyar	Suci	Suci	155	155	527	244	253
22		Yosowilangun	Yosowilangun	59	59	200	135	89
23		Pongangan	Pongangan	35	35	134	76	57
24		Romoo	Romoo	5	5	15	12	5
25		Sukomulyo	Sukomulyo	17	17	70	48	31
				720	720	2447		

Tabel Data Hasil Survei Rumah Tangga 90% B

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor	
				RT	Total		Milik	Trip
1	Kecamatan Gresik	Ngipik	Ngipik	6	6	16	9	7
2		Tlogopojok	Tlogopojok	12	12	37	24	20
3		Sidorukun	Sidorukun	2	2	7	3	3
4		Kramatinggil	Kramatinggil	1	1	3	2	2
5		Karang	Karangturi	23	23	72	28	32
6		Lumpur dsk	Sukodono	1	30	92	52	49
			Kroman	8				
			Kemuteran	3				
			Pakelingan	4				
			Kebungsan	5				
			Lumpur	9				
7		Pulopancikan dsk	Gapuro sukolilo	2	4	10	7	7
			Pulo Pancikan	2				
8		Trate dsk	Trate	5	15	45	28	20
	Badilan		6					
	Karangpoh		4					
9	Sukorame dsk	Sukorame	15	19	60	38	32	
		Pekauman	4					
10	Sidokumpul dsk	Sido kumpul	46	70	272	142	123	
		Tlogo Patut	15					
		Tlogo Bendung	9					
11	Kecamatan Kebomas	Dahanrejo	Dahanrejo	5	5	13	9	7
12		Kembangan	Kembangan	32	32	101	58	48
13		Kedanyang	Kedanyang	2	2	6	4	2
14		Indro	Indro	2	2	7	4	2

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor	
				RT	Total		Milik	Trip
15		Giri dsk	Sekar Kurung	7	35	110	72	57
			Sidomukti	10				
			Klangonan	8				
			Giri	10				
16		Randuagung dsk	Kebomas	25	112	381	227	201
			Randuagung	75				
			Kawisanyar	12				
17		Prambangan dsk	Prambangan	2	4	13	14	9
			Sukorejo	1				
			Gulumantung	1				
18		Sidomoro	Sidomoro	44	44	140	101	68
19		Segoromadu dsk	Ngargosari	2	5	18	13	9
			Segoromadu	3				
20		Singosari dsk	Singosari	19	26	100	51	47
			Gending	7				
21	Kecamatan Manyar	Suci	Suci	155	155	527	232	240
22		Yosowilangun	Yosowilangun	59	59	205	137	94
23		Pongangan	Pongangan	35	35	136	74	58
24		Romoo	Romoo	5	5	15	12	5
25		Sukomulyo	Sukomulyo	17	17	70	48	32
				720	720	2456		

Tabel Data Hasil Survei Rumah Tangga 90% C

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor		
				RT	Total		Milik	Trip	
1	Kecamatan Gresik	Ngipik	Ngipik	6	6	16	11	8	
2		Tlogopojok	Tlogopojok	12	12	39	25	21	
3		Sidorukun	Sidorukun	2	2	7	3	3	
4		Kramatinggil	Kramatinggil	1	1	3	2	2	
5		Karang	Karangturi	23	23	72	29	32	
6		Lumpur dsk	Kroman		7	30	91	55	49
			Kemuteran		3				
			Pakelingan		4				
			Kebungsan		5				
			Lumpur		11				
7		Pulopancikan dsk	Gapuro sukolilo		1	4	10	7	6
			Pulo Pancikan		3				
8		Trate dsk	Trate		4	15	44	28	18
			Badilan		6				
			Karangpoh		5				
9	Sukorame dsk	Sukorame		14	19	59	37	31	
		Pekauman		5					
10	Sidokumpul dsk	Sido kumpul		42	70	271	144	125	
		Tlogo Patut		15					
		Tlogo Bendung		13					
11	Kecamatan Kebomas	Dahanrejo	Dahanrejo	5	5	12	9	7	
12		Kembangan	Kembangan	32	32	101	58	50	
13		Kedanyang	Kedanyang	2	2	6	4	2	
14		Indro	Indro	2	2	7	4	2	
15		Giri dsk	Sekar Kurung	5	35	111	73	56	

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor	
				RT	Total		Milik	Trip
			Sidomukti	10				
			Klangonan	8				
			Giri	12				
16		Randuagung dsk	Kebomas	19	112	384	227	206
			Randuagung	75				
			Kawisanyar	18				
17		Prambangan dsk	Prambangan	1	4	13	14	9
			Sukorejo	1				
			Gulumantung	2				
18		Sidomoro	Sidomoro	44	44	144	101	69
19		Segoromadu dsk	Ngargosari	2	5	18	13	9
			Segoromadu	3				
20		Singosari dsk	Singosari	17	26	100	52	50
			Gending	9				
21	Kecamatan Manyar	Suci	Suci	155	155	529	214	226
22		Yosowilangun	Yosowilangun	59	59	205	137	93
23		Pongangan	Pongangan	35	35	136	74	58
24		Romoo	Romoo	5	5	14	11	5
25		Sukomulyo	Sukomulyo	17	17	68	47	33
				720	720	2460		

Tabel Data Hasil Survei Rumah Tangga 90% D

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor	
				RT	Total		Milik	Trip
1	Kecamatan Gresik	Ngipik	Ngipik	6	6	16	9	7
2		Tlogopojok	Tlogopojok	12	12	37	24	20
3		Sidorukun	Sidorukun	2	2	7	3	3
4		Kramatinggil	Kramatinggil	1	1	3	2	2
5		Karang	Karangturi	23	23	72	28	32
6		Lumpur dsk	Sukodono	1	30	92	52	49
			Kroman	8				
			Kemuteran	3				
			Pakelingan	4				
			Kebungsan	5				
			Lumpur	9				
7		Pulopancikan dsk	Gapuro sukolilo	2	4	10	7	7
			Pulo Pancikan	2				
8		Trate dsk	Trate	5	15	45	28	20
	Badilan		6					
	Karangpoh		4					
9	Sukorame dsk	Sukorame	15	19	60	38	32	
		Pekauman	4					
10	Sidokumpul dsk	Sido kumpul	47	70	275	142	123	
		Tlogo Patut	15					
		Tlogo Bendung	8					
11	Kecamatan Kebomas	Dahanrejo	Dahanrejo	5	5	13	9	7
12		Kembangan	Kembangan	32	32	101	58	48
13		Kedanyang	Kedanyang	2	2	6	4	2
14		Indro	Indro	2	2	7	4	2

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor	
				RT	Total		Milik	Trip
15		Giri dsk	Sekar Kurung	8	35	111	72	56
			Sidomukti	10				
			Klangonan	8				
			Giri	9				
16		Randuagung dsk	Kebomas	27	112	379	226	198
			Randuagung	75				
			Kawisanyar	10				
17		Prambangan dsk	Prambangan	2	4	13	14	9
			Sukorejo	1				
			Gulumantung	1				
18		Sidomoro	Sidomoro	44	44	140	101	68
19		Segoromadu dsk	Ngargosari	2	5	18	13	9
			Segoromadu	3				
20		Singosari dsk	Singosari	19	26	100	51	47
			Gending	7				
21	Kecamatan Manyar	Suci	Suci	155	155	527	236	244
22		Yosowilangun	Yosowilangun	59	59	203	136	91
23		Pongangan	Pongangan	35	35	135	76	56
24		Romoo	Romoo	5	5	15	12	5
25		Sukomulyo	Sukomulyo	17	17	70	48	32
				720	720	2455		

Tabel Data Hasil Survei Rumah Tangga 90% E

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor	
				RT	Total		Milik	Trip
1	Kecamatan Gresik	Ngipik	Ngipik	6	6	16	11	8
2		Tlogopojok	Tlogopojok	12	12	39	25	21
3		Sidorukun	Sidorukun	2	2	7	3	3
4		Kramatinggil	Kramatinggil	1	1	3	2	2
5		Karang	Karangturi	23	23	72	28	32
6		Lumpur dsk	Kroman	8	30	91	53	47
			Kemuteran	3				
			Pakelingan	4				
			Kebungsan	5				
			Lumpur	10				
7		Pulopancikan dsk	Gapuro sukolilo	1	4	10	7	6
			Pulo Pancikan	3				
8		Trate dsk	Trate	5	15	45	28	20
			Badilan	6				
			Karangpoh	4				
9	Sukorame dsk	Sukorame	15	19	60	38	32	
		Pekauman	4					
10	Sidokumpul dsk	Sido kumpul	45	70	270	142	122	
		Tlogo Patut	15					
		Tlogo Bendung	10					
11	Kecamatan Kebomas	Dahanrejo	Dahanrejo	5	5	12	9	7
12		Kembangan	Kembangan	32	32	102	58	51
13		Kedanyang	Kedanyang	2	2	6	4	2
14		Indro	Indro	2	2	7	4	2
15		Giri dsk	Sekar Kurung	6	35	110	72	55

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor	
				RT	Total		Milik	Trip
			Sidomukti	10				
			Klangonan	8				
			Giri	11				
16		Randuagung dsk	Kebomas	23	112	380	226	203
			Randuagung	75				
			Kawisanyar	14				
17		Prambangan dsk	Prambangan	1	4	13	14	9
			Sukorejo	1				
			Gulumantung	2				
18		Sidomoro	Sidomoro	44	44	140	101	69
19		Segoromadu dsk	Ngargosari	2	5	18	13	9
			Segoromadu	3				
20		Singosari dsk	Singosari	18	26	101	51	49
			Gending	8				
21	Kecamatan Manyar	Suci	Suci	155	155	529	226	234
22		Yosowilangun	Yosowilangun	59	59	203	137	93
23		Pongangan	Pongangan	35	35	137	74	58
24		Romoo	Romoo	5	5	14	11	5
25		Sukomulyo	Sukomulyo	17	17	70	48	32
				720	720	2455		

Tabel Data Hasil Survei Rumah Tangga 80% A

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor	
				RT	Total		Milik	Trip
1	Kecamatan Gresik	Ngipik	Ngipik	6	6	16	9	7
2		Tlogopojok	Tlogopojok	10	10	31	21	16
3		Sidorukun	Sidorukun	2	2	7	3	3
4		Kramatinggil	Kramatinggil	1	1	3	2	2
5		Karang	Karangturi	20	20	63	23	26
6		Lumpur dsk	Sukodono	2	26	81	46	42
			Kroman	8				
			Kemuteran	3				
			Pakelingan	4				
			Pakelingan	5				
			Kebungsan	4				
7		Pulopancikan dsk	Gapuro sukolilo	2	4	10	7	7
			Pulo Pancikan	2				
8		Trate dsk	Trate	6	13	43	24	21
			Badilan	6				
	Karangpoh		1					
9	Sukorame dsk	Sukorame	16	17	54	36	31	
		Pekauman	1					
10	Sidokumpul dsk	Sido kumpul	50	62	242	124	109	
		Tlogo Patut	12					
11	Kecamatan Kebomas	Dahanrejo	Dahanrejo	5	5	13	9	7
12		Kembangan	Kembangan	28	28	87	50	42
13		Kedanyang	Kedanyang	2	2	6	4	2
14		Indro	Indro	2	2	7	4	2
15		Giri dsk	Sekar Kurung	9	31	98	64	51

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor	
				RT	Total		Milik	Trip
			Sidomukti	10				
			Klangonan	8				
			Giri	4				
16		Randuagung dsk	Kebomas	31	99	335	198	169
			Randuagung	68				
17		Prambangan dsk	Prambangan	2	4	13	14	9
			Sukorejo	1				
			Gulumantung	1				
18		Sidomoro	Sidomoro	39	39	123	92	63
19		Segoromadu dsk	Ngargosari	2	4	14	11	7
			Segoromadu	2				
20		Singosari dsk	Singosari	20	23	89	46	38
			Gending	3				
21	Kecamatan Manyar	Suci	Suci	138	138	468	227	232
22		Yosowilangun	Yosowilangun	53	53	179	122	80
23		Pongangan	Pongangan	31	31	119	66	50
24		Romoo	Romoo	5	5	15	12	5
25		Sukomulyo	Sukomulyo	15	15	62	43	27
				640	640	2178		

Tabel Data Hasil Survei Rumah Tangga 80% B

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor		
				RT	Total		Milik	Trip	
1	Kecamatan Gresik	Ngipik	Ngipik	6	6	16	9	7	
2		Tlogopojok	Tlogopojok	10	10	33	21	16	
3		Sidorukun	Sidorukun	2	2	7	3	3	
4		Kramatinggil	Kramatinggil	1	1	3	2	2	
5		Karang	Karangturi	20	20	61	24	23	
6		Lumpur dsk	Kroman		7	26	79	48	42
			Kemuteran		3				
			Pakelingan		4				
			Kebungsan		5				
			Lumpur		7				
7		Pulopancikan dsk	Gapuro sukolilo		2	4	10	7	7
			Pulo Pancikan		2				
8		Trate dsk	Trate		4	13	40	24	16
			Badilan		6				
			Karangpoh		3				
9	Sukorame dsk	Sukorame		14	17	53	35	30	
		Pekauman		3					
10	Sidokumpul dsk	Sido kumpul		42	62	242	126	107	
		Tlogo Patut		15					
		Tlogo Bendung		5					
11	Kecamatan Kebomas	Dahanrejo	Dahanrejo	5	5	13	9	7	
12		Kembangan	Kembangan	28	28	87	50	41	
13		Kedanyang	Kedanyang	2	2	6	4	2	
14		Indro	Indro	2	2	7	4	2	
15		Giri dsk	Sekar Kurung	5	31	101	66	49	

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor	
				RT	Total		Milik	Trip
			Sidomukti	10				
			Klangonan	8				
			Giri	8				
16		Randuagung dsk	Kebomas	19	99	338	198	179
Randuagung			75					
Kawisanyar			5					
17		Prambangan dsk	Prambangan	2	4	13	14	9
			Sukorejo	1				
			Gulumantung	1				
18		Sidomoro	Sidomoro	39	39	122	88	58
19		Segoromadu dsk	Ngargosari	2	4	14	11	7
			Segoromadu	2				
20		Singosari dsk	Singosari	17	23	87	46	43
			Gending	6				
21	Kecamatan Manyar	Suci	Suci	138	138	472	214	226
22		Yosowilangun	Yosowilangun	53	53	178	123	79
23		Pongangan	Pongangan	31	31	119	65	48
24		Romoo	Romoo	5	5	15	12	5
25		Sukomulyo	Sukomulyo	15	15	61	42	28
				640	640	2177		

Tabel Data Hasil Survei Rumah Tangga 80% C

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor		
				RT	Total		Milik	Trip	
1	Kecamatan Gresik	Ngipik	Ngipik	6	6	16	11	8	
2		Tlogopojok	Tlogopojok	10	10	33	22	18	
3		Sidorukun	Sidorukun	2	2	7	3	3	
4		Kramatinggil	Kramatinggil	1	1	3	2	2	
5		Karang	Karangturi	20	20	62	27	30	
6		Lumpur dsk	Kroman		3	26	79	50	44
			Kemuteran		3				
			Pakelingan		4				
			Kebungsan		5				
			Lumpur		11				
7		Pulopancikan dsk	Gapuro sukolilo		1	4	10	7	6
			Pulo Pancikan		3				
8		Trate dsk	Trate		2	13	39	26	15
			Badilan		6				
			Karangpoh		5				
9	Sukorame dsk	Sukorame		12	17	50	32	26	
		Pekauman		5					
10	Sidokumpul dsk	Sido kumpul		34	62	239	128	108	
		Tlogo Patut		15					
		Tlogo Bendung		13					
11	Kecamatan Kebomas	Dahanrejo	Dahanrejo	5	5	12	9	7	
12		Kembangan	Kembangan	28	28	89	50	44	
13		Kedanyang	Kedanyang	2	2	6	4	2	
14		Indro	Indro	2	2	7	4	2	
15		Giri dsk	Sekar Kurung	1	31	98	66	50	

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor	
				RT	Total		Milik	Trip
			Sidomukti	10				
			Klangonan	8				
			Giri	12				
16		Randuagung dsk	Kebomas	6	99	348	204	187
Randuagung			75					
Kawisanyar			18					
17		Prambangan dsk	Prambangan	1	4	13	14	9
Sukorejo			1					
Gulumantung			2					
18		Sidomoro	Sidomoro	39	39	127	86	58
19		Segoromadu dsk	Ngargosari	1	4	16	10	7
			Segoromadu	3				
20		Singosari dsk	Singosari	14	23	87	43	42
			Gending	9				
21	Kecamatan Manyar	Suci	Suci	138	138	474	183	201
22		Yosowilangun	Yosowilangun	53	53	182	121	86
23		Pongangan	Pongangan	31	31	120	66	51
24		Romoo	Romoo	5	5	14	11	5
25		Sukomulyo	Sukomulyo	15	15	59	39	28
				640	640	2190		

Tabel Data Hasil Survei Rumah Tangga 80% D

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor	
				RT	Total		Milik	Trip
1	Kecamatan Gresik	Ngipik	Ngipik	6	6	16	9	7
2		Tlogopojok	Tlogopojok	10	10	33	21	16
3		Sidorukun	Sidorukun	2	2	7	3	3
4		Kramatinggil	Kramatinggil	1	1	3	2	2
5		Karang	Karangturi	20	20	61	24	23
6		Lumpur dsk	Kroman	8	26	79	47	40
			Kemuteran	3				
			Pakelingan	4				
			Kebungsan	5				
			Lumpur	6				
7		Pulopancikan dsk	Gapuro sukolilo	2	4	10	7	7
			Pulo Pancikan	2				
8		Trate dsk	Trate	5	13	42	25	19
			Badilan	6				
			Karangpoh	2				
9	Sukorame dsk	Sukorame	15	17	54	36	31	
		Pekauman	2					
10	Sidokumpul dsk	Sido kumpul	45	62	242	126	107	
		Tlogo Patut	15					
		Tlogo Bendung	2					
11	Kecamatan Kebomas	Dahanrejo	Dahanrejo	5	5	13	9	7
12		Kembangan	Kembangan	28	28	87	50	43
13		Kedanyang	Kedanyang	2	2	6	4	2
14		Indro	Indro	2	2	7	4	2
15		Giri dsk	Sekar Kurung	6	31	100	65	48

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor	
				RT	Total		Milik	Trip
			Sidomukti	10				
			Klangonan	8				
			Giri	7				
16		Randuagung dsk	Kebomas	23	99	337	199	178
Randuagung			75					
Kawisanyar			1					
17		Prambangan dsk	Prambangan	2	4	13	14	9
			Sukorejo	1				
			Gulumantung	1				
18		Sidomoro	Sidomoro	39	39	121	89	60
19		Segoromadu dsk	Ngargosari	2	4	14	11	7
			Segoromadu	2				
20		Singosari dsk	Singosari	18	23	87	44	40
			Gending	5				
21	Kecamatan Manyar	Suci	Suci	138	138	469	225	233
22		Yosowilangun	Yosowilangun	53	53	180	125	82
23		Pongangan	Pongangan	31	31	119	64	48
24		Romoo	Romoo	5	5	15	12	5
25		Sukomulyo	Sukomulyo	15	15	62	43	27
				640	640	2177		

Tabel Data Hasil Survei Rumah Tangga 80% E

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor		
				RT	Total		Milik	Trip	
1	Kecamatan Gresik	Ngipik	Ngipik	6	6	16	11	8	
2		Tlogopojok	Tlogopojok	10	10	34	22	17	
3		Sidorukun	Sidorukun	2	2	7	3	3	
4		Kramatinggil	Kramatinggil	1	1	3	2	2	
5		Karang	Karangturi	20	20	60	24	26	
6		Lumpur dsk	Kroman		5	26	77	46	41
			Kemuteran		3				
			Pakelingan		4				
			Kebungsan		5				
			Lumpur		9				
7		Pulopancikan dsk	Gapuro sukolilo		1	4	10	7	6
			Pulo Pancikan		3				
8		Trate dsk	Trate		3	13	40	25	16
			Badilan		6				
			Karangpoh		4				
9	Sukorame dsk	Sukorame		13	17	52	33	26	
		Pekauman		4					
10	Sidokumpul dsk	Sido kumpul		39	62	243	128	105	
		Tlogo Patut		15					
		Tlogo Bendung		8					
11	Kecamatan Kebomas	Dahanrejo	Dahanrejo	5	5	12	9	7	
12		Kembangan	Kembangan	28	28	88	50	42	
13		Kedanyang	Kedanyang	2	2	6	4	2	
14		Indro	Indro	2	2	7	4	2	
15		Giri dsk	Sekar Kurung	4	31	99	65	48	

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor	
				RT	Total		Milik	Trip
			Sidomukti	10				
			Klangonan	8				
			Giri	9				
16		Randuagung dsk	Kebomas	14	99	342	201	183
			Randuagung	75				
			Kawisanyar	10				
17		Prambangan dsk	Prambangan	1	4	13	14	9
			Sukorejo	1				
			Gulumantung	2				
18		Sidomoro	Sidomoro	39	39	125	86	57
19		Segoromadu dsk	Ngargosari	1	4	16	10	7
			Segoromadu	3				
20		Singosari dsk	Singosari	16	23	88	45	42
			Gending	7				
21	Kecamatan Manyar	Suci	Suci	138	138	475	205	217
22		Yosowilangun	Yosowilangun	53	53	180	122	83
23		Pongangan	Pongangan	31	31	121	66	49
24		Romoo	Romoo	5	5	14	11	5
25		Sukomulyo	Sukomulyo	15	15	60	40	27
				640	640	2188		

Tabel Data Hasil Survei Rumah Tangga 70% A

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor		
				RT	Total		Milik	Trip	
1	Kecamatan Gresik	Ngipik	Ngipik	5	5	13	7	5	
2		Tlogopojok	Tlogopojok	9	9	27	19	14	
3		Sidorukun	Sidorukun	1	1	4	2	2	
4		Kramatinggil	Kramatinggil	1	1	3	2	2	
5		Karang	Karangturi	18	18	59	22	24	
6		Lumpur dsk	Sukodono		2	23	72	40	35
			Kroman		8				
			Kemuteran		3				
			Pakelingan		4				
			Kebungsan		5				
7	Pulopancikan dsk	Gapuro sukolilo		2	4	10	7	7	
		Pulo Pancikan		2					
8	Trate dsk	Trate		6	12	40	23	19	
		Badilan		6					
9	Sukorame dsk	Sukorame		15	15	48	33	29	
10	Sidokumpul dsk	Sido kumpul		50	55	216	108	94	
		Tlogo Patut		5					
11	Kecamatan Kebomas	Dahanrejo	Dahanrejo	4	4	11	7	6	
12		Kembangan	Kembangan	25	25	81	46	38	
13		Kedanyang	Kedanyang	1	1	3	2	0	
14		Indro	Indro	1	1	4	2	1	
15		Giri dsk	Sekar Kurung		9	27	86	56	41
	Sidomukti			10					
	Klangonan			8					

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor		
				RT	Total		Milik	Trip	
16		Randuagung dsk	Kebomas	31	87	297	174	137	
			Randuagung	56					
17		Prambangan dsk	Prambangan	2	4		13	14	9
			Sukorejo	1					
			Gulumantung	1					
18		Sidomoro	Sidomoro	34	34		107	80	56
19		Segoromadu dsk	Ngargosari	2	4		14	11	7
			Segoromadu	2					
20		Singosari dsk	Singosari	20	20		80	40	35
21		Kecamatan Manyar	Suci	Suci	120		120	407	196
22	Yosowilangun		Yosowilangun	46	46	153	105	68	
23	Pongangan		Pongangan	27	27	102	55	43	
24	Romoo		Romoo	4	4	12	10	4	
25	Sukomulyo		Sukomulyo	13	13	55	38	25	
				560	560	1917			

Tabel Data Hasil Survei Rumah Tangga 70% B

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor	
				RT	Total		Milik	Trip
1	Kecamatan Gresik	Ngipik	Ngipik	5	5	13	8	6
2		Tlogopojok	Tlogopojok	9	9	31	20	15
3		Sidorukun	Sidorukun	1	1	4	2	2
4		Kramatinggil	Kramatinggil	1	1	3	2	2
5		Karang	Karangturi	18	18	54	21	22
6		Lumpur dsk	Kroman	5	23	68	42	35
			Kemuteran	3				
			Pakelingan	4				
			Kebungsan	5				
			Lumpur	6				
7		Pulopancikan dsk	Gapuro sukolilo	2	4	10	7	7
			Pulo Pancikan	2				
8		Trate dsk	Trate	4	12	39	23	16
			Badilan	6				
			Karangpoh	2				
9	Sukorame dsk	Sukorame	13	15	46	31	25	
		Pekauman	2					
10	Sidokumpul dsk	Sido kumpul	39	55	217	114	92	
		Tlogo Patut	15					
		Tlogo Bendung	1					
11	Kecamatan Kebomas	Dahanrejo	Dahanrejo	4	4	9	7	5
12		Kembangan	Kembangan	25	25	77	44	38
13		Kedanyang	Kedanyang	1	1	3	2	0
14		Indro	Indro	1	1	4	2	1
15		Giri dsk	Sekar Kurung	3	27	87	58	41

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor	
				RT	Total		Milik	Trip
			Sidomukti	10				
			Klangonan	8				
			Giri	6				
16		Randuagung dsk	Kebomas	13	87	305	176	160
			Randuagung	74				
17		Prambangan dsk	Prambangan	2	4	13	14	9
			Sukorejo	1				
			Gulumantung	1				
18		Sidomoro	Sidomoro	34	34	108	77	49
19		Segoromadu dsk	Ngargosari	2	4	14	11	7
			Segoromadu	2				
20		Singosari dsk	Singosari	16	20	74	38	34
			Gending	4				
21	Kecamatan Manyar	Suci	Suci	120	120	411	191	205
22		Yosowilangun	Yosowilangun	46	46	152	107	72
23		Pongangan	Pongangan	27	27	102	56	41
24		Romoo	Romoo	4	4	11	9	3
25		Sukomulyo	Sukomulyo	13	13	52	35	22
				560	560	1907		

Tabel Data Hasil Survei Rumah Tangga 70% C

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor	
				RT	Total		Milik	Trip
1	Kecamatan Gresik	Ngipik	Ngipik	5	5	14	10	8
2		Tlogopojok	Tlogopojok	9	9	29	18	15
3		Sidorukun	Sidorukun	1	1	3	1	1
4		Kramatinggil	Kramatinggil	1	1	3	2	2
5		Karang	Karangturi	18	18	56	25	28
6		Lumpur dsk	Kemuteran	3	23	68	45	39
			Pakelingan	4				
			Kebungsan	5				
			Lumpur	11				
7		Pulopancikan dsk	Gapuro sukolilo	1	4	10	7	6
			Pulo Pancikan	3				
8		Trate dsk	Trate	1	12	36	24	14
			Badilan	6				
			Karangpoh	5				
9		Sukorame dsk	Sukorame	10	15	45	28	24
	Pekauman		5					
10	Sidokumpul dsk	Sido kumpul	27	55	212	112	97	
		Tlogo Patut	15					
		Tlogo Bendung	13					
11	Kecamatan Kebomas	Dahanrejo	Dahanrejo	4	4	10	8	6
12		Kembangan	Kembangan	25	25	81	45	40
13		Kedanyang	Kedanyang	1	1	3	2	2
14		Indro	Indro	1	1	3	2	1
15		Giri dsk	Sidomukti	7	27	85	60	44
			Klangonan	8				

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor	
				RT	Total		Milik	Trip
			Giri	12				
16		Randuagung dsk	Randuagung	69	87	299	180	163
			Kawisanyar	18				
17		Prambangan dsk	Prambangan	1	4	13	14	9
			Sukorejo	1				
			Gulumantung	2				
18		Sidomoro	Sidomoro	34	34	108	74	53
19		Segoromadu dsk	Ngargosari	1	4	16	10	7
			Segoromadu	3				
20		Singosari dsk	Singosari	11	20	74	38	37
			Gending	9				
21	Kecamatan Manyar	Suci	Suci	120	120	409	151	169
22		Yosowilangun	Yosowilangun	46	46	156	100	72
23		Pongangan	Pongangan	27	27	105	59	44
24		Romoo	Romoo	4	4	12	9	4
25		Sukomulyo	Sukomulyo	13	13	51	33	25
				560	560	1901		

Tabel Data Hasil Survei Rumah Tangga 70% D

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor	
				RT	Total		Milik	Trip
1	Kecamatan Gresik	Ngipik	Ngipik	5	5	13	8	6
2		Tlogopojok	Tlogopojok	9	9	30	20	14
3		Sidorukun	Sidorukun	1	1	4	2	2
4		Kramatinggil	Kramatinggil	1	1	3	2	2
5		Karang	Karangturi	18	18	56	21	20
6		Lumpur dsk	Kroman	7	23	70	42	36
			Kemuteran	3				
			Pakelingan	4				
			Kebungsan	5				
			Lumpur	4				
7		Pulopancikan dsk	Gapuro sukolilo	2	4	10	7	7
			Pulo Pancikan	2				
8		Trate dsk	Trate	4	12	39	23	16
			Badilan	6				
			Karangpoh	2				
9	Sukorame dsk	Sukorame	14	15	48	32	28	
		Pekauman	1					
10	Sidokumpul dsk	Sido kumpul	42	55	216	112	95	
		Tlogo Patut	13					
11	Kecamatan Kebomas	Dahanrejo	Dahanrejo	4	4	9	7	5
12		Kembangan	Kembangan	25	25	78	45	38
13		Kedanyang	Kedanyang	1	1	3	2	0
14		Indro	Indro	1	1	4	2	1
15		Giri dsk	Sekar Kurung	5	27	86	57	44
	Sidomukti		10					

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor	
				RT	Total		Milik	Trip
			Klangonan	8				
			Giri	4				
16		Randuagung dsk	Kebomas	19	87	299	174	157
			Randuagung	68				
17		Prambangan dsk	Prambangan	2	4	13	14	9
			Sukorejo	1				
			Gulumantung	1				
18		Sidomoro	Sidomoro	34	34	109	80	53
19		Segoromadu dsk	Ngargosari	2	4	14	11	7
			Segoromadu	2				
20		Singosari dsk	Singosari	17	20	75	40	34
			Gending	3				
21	Kecamatan Manyar	Suci	Suci	120	120	409	196	203
22		Yosowilangun	Yosowilangun	46	46	154	108	68
23		Pongangan	Pongangan	27	27	104	55	41
24		Romoo	Romoo	4	4	11	9	3
25		Sukomulyo	Sukomulyo	13	13	53	37	24
				560	560	1910		

Tabel Data Hasil Survei Rumah Tangga 70% E

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor		
				RT	Total		Milik	Trip	
1	Kecamatan Gresik	Ngipik	Ngipik	5	5	13	8	6	
2		Tlogopojok	Tlogopojok	9	9	30	20	15	
3		Sidorukun	Sidorukun	1	1	3	1	1	
4		Kramatinggil	Kramatinggil	1	1	3	2	2	
5		Karang	Karangturi	18	18	55	24	24	
6		Lumpur dsk	Kroman		3	23	69	45	38
			Kemuteran		3				
			Pakelingan		4				
			Kebungsan		5				
			Lumpur		8				
7		Pulopancikan dsk	Gapuro sukolilo		1	4	10	7	6
			Pulo Pancikan		3				
8		Trate dsk	Trate		3	12	38	23	15
			Badilan		6				
			Karangpoh		3				
9	Sukorame dsk	Sukorame		12	15	44	30	25	
		Pekauman		3					
10	Sidokumpul dsk	Sido kumpul		35	55	216	113	93	
		Tlogo Patut		15					
		Tlogo Bendung		5					
11	Kecamatan Kebomas	Dahanrejo	Dahanrejo	4	4	9	7	5	
12		Kembangan	Kembangan	25	25	79	44	37	
13		Kedanyang	Kedanyang	1	1	3	2	2	
14		Indro	Indro	1	1	3	2	1	
15		Giri dsk	Sekar Kurung	1	27	88	59	43	

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor	
				RT	Total		Milik	Trip
			Sidomukti	10				
			Klangonan	8				
			Giri	8				
16		Randuagung dsk	Kebomas	6	87	306	178	163
Randuagung			75					
Kawisanyar			6					
17		Prambangan dsk	Prambangan	1	4	13	14	9
Sukorejo			1					
Gulumantung			2					
18		Sidomoro	Sidomoro	34	34	105	73	47
19		Segoromadu dsk	Ngargosari	1	4	16	10	7
			Segoromadu	3				
20		Singosari dsk	Singosari	14	20	74	37	35
			Gending	6				
21	Kecamatan Manyar	Suci	Suci	120	120	412	180	199
22		Yosowilangun	Yosowilangun	46	46	152	105	70
23		Pongangan	Pongangan	27	27	103	57	41
24		Romoo	Romoo	4	4	11	9	3
25		Sukomulyo	Sukomulyo	13	13	52	34	23
				560	560	1907		

Tabel Data Hasil Survei Rumah Tangga 60% A

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor		
				RT	Total		Milik	Trip	
1	Kecamatan Gresik	Ngipik	Ngipik	4	4	11	6	4	
2		Tlogopojok	Tlogopojok	8	8	24	15	17	
3		Sidorukun	Sidorukun	1	1	4	2	2	
4		Kramatinggil	Kramatinggil	1	1	3	2	2	
5		Karang	Karangturi	15	15	46	16	18	
6		Lumpur dsk	Sukodono		2	20	62	32	28
			Kroman		8				
			Kemuteran		3				
			Pakelingan		4				
			Kebungsan		3				
7		Pulopancikan dsk	Gapuro sukolilo		2	3	7	5	5
			Pulo Pancikan		1				
8		Trate dsk	Trate		6	10	34	19	17
			Badilan		4				
9		Sukorame	Sukorame	13	13	42	29	25	
10		Sidokumpul	Sido kumpul	47	47	180	89	80	
11	Kecamatan Kebomas	Dahanrejo	Dahanrejo	4	4	11	7	6	
12		Kembangan	Kembangan	21	21	66	39	31	
13		Kedanyang	Kedanyang	1	1	3	2	0	
14		Indro	Indro	1	1	4	2	1	
15		Giri dsk	Sekar Kurung		9	23	73	46	35
			Sidomukti		10				
			Klangonan		4				
16		Randuagung dsk	Kebomas		31	74	265	151	122
	Randuagung			43					

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor		
				RT	Total		Milik	Trip	
17		Prambangan dsk	Prambangan	2	3	9	9	5	
			Sukorejo	1					
18		Sidomoro	Sidomoro	29	29	94	70	46	
19		Segoromadu dsk	Ngargosari	2	3	10	8	4	
			Segoromadu	1					
20		Singosari	Singosari	17	17	70	35	27	
21		Kecamatan Manyar	Suci	Suci	103	103	351	169	167
22			Yosowilangun	Yosowilangun	40	40	137	94	59
23			Pongangan	Pongangan	24	24	91	50	40
24			Romoo	Romoo	4	4	12	10	4
25	Sukomulyo		Sukomulyo	11	11	47	34	20	
				480	480	1656			

Tabel Data Hasil Survei Rumah Tangga 60% B

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor	
				RT	Total		Milik	Trip
1	Kecamatan Gresik	Ngipik	Ngipik	4	4	10	6	4
2		Tlogopojok	Tlogopojok	8	8	28	19	13
3		Sidorukun	Sidorukun	1	1	4	2	2
4		Kramatinggil	Kramatinggil	1	1	3	2	2
5		Karang	Karangturi	15	15	46	19	17
6		Lumpur dsk	Kroman	4	20	60	37	31
			Kemuteran	3				
			Pakelingan	4				
			Kebungsan	5				
			Lumpur	4				
7		Pulopancikan dsk	Gapuro sukolilo	1	3	8	6	6
			Pulo Pancikan	2				
8		Trate dsk	Trate	3	10	34	19	14
			Badilan	6				
			Karangpoh	1				
9	Sukorame dsk	Sukorame	12	13	39	27	23	
		Pekauman	1					
10	Sidokumpul dsk	Sido kumpul	35	47	185	96	79	
		Tlogo Patut	12					
11	Kecamatan Kebomas	Dahanrejo	Dahanrejo	4	4	9	7	5
12		Kembangan	Kembangan	21	21	66	37	32
13		Kedanyang	Kedanyang	1	1	3	2	0
14		Indro	Indro	1	1	4	2	1
15		Giri dsk	Sekar Kurung	1	23	73	50	38
	Sidomukti		10					

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor	
				RT	Total		Milik	Trip
			Klangonan	8				
			Giri	4				
16		Randuagung dsk	Kebomas	6	74	263	151	138
			Randuagung	68				
17		Prambangan dsk	Prambangan	1	3	10	11	7
			Sukorejo	1				
			Gulumantung	1				
18		Sidomoro	Sidomoro	29	29	92	65	42
19		Segoromadu dsk	Ngargosari	1	3	12	8	5
			Segoromadu	2				
20		Singosari dsk	Singosari	14	17	62	31	26
			Gending	3				
21	Kecamatan Manyar	Suci	Suci	103	103	354	165	178
22		Yosowilangun	Yosowilangun	40	40	131	92	61
23		Pongangan	Pongangan	24	24	91	49	36
24		Romoo	Romoo	4	4	11	9	3
25		Sukomulyo	Sukomulyo	11	11	44	29	19
				480	480	1642		

Tabel Data Hasil Survei Rumah Tangga 60% C

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor	
				RT	Total		Milik	Trip
1	Kecamatan Gresik	Ngipik	Ngipik	4	4	12	9	7
2		Tlogopojok	Tlogopojok	8	8	25	15	13
3		Sidorukun	Sidorukun	1	1	3	1	1
4		Kramatinggil	Kramatinggil	1	1	3	2	2
5		Karang	Karangturi	15	15	47	21	27
6		Lumpur dsk	Pakelingan	4	20	60	41	36
			Kebungsan	5				
			Lumpur	11				
7		Pulopancikan	Pulo Pancikan	3	3	8	5	4
8		Trate dsk	Badilan	5	10	29	19	12
			Karangpoh	5				
9		Sukorame dsk	Sukorame	8	13	38	23	18
			Pekauman	5				
10		Sidokumpul dsk	Sido kumpul	19	47	185	98	89
			Tlogo Patut	15				
			Tlogo Bendung	13				
11	Kecamatan Kebomas	Dahanrejo	Dahanrejo	4	4	10	8	6
12		Kembangan	Kembangan	21	21	69	38	35
13		Kedanyang	Kedanyang	1	1	3	2	2
14		Indro	Indro	1	1	3	2	1
15		Giri dsk	Sidomukti	3	23	72	50	40
			Klangonan	8				
			Giri	12				
16		Randuagung dsk	Randuagung	56	74	248	150	143
	Kawisanyar		18					

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor								
				RT	Total		Milik	Trip							
17		Prambangan dsk	Sukorejo	1	3	10	11	8							
			Gulumantung	2											
18		Sidomoro	Sidomoro	29	29				90	62	45				
19		Segoromadu dsk	Segoromadu	3	3				12	7	5				
20		Singosari dsk	Singosari	8	17				63	33	35				
			Gending	9											
21		Kecamatan Manyar	Suci	Suci	103							103	344	124	134
22			Yosowilangun	Yosowilangun	40							40	137	89	65
23			Pongangan	Pongangan	24							24	95	55	40
24	Romoo		Romoo	4	4	12	9	4							
25	Sukomulyo		Sukomulyo	11	11	43	28	20							
				480	480	1621									

Tabel Data Hasil Survei Rumah Tangga 60% D

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor	
				RT	Total		Milik	Trip
1	Kecamatan Gresik	Ngipik	Ngipik	4	4	10	6	4
2		Tlogopojok	Tlogopojok	8	8	28	19	13
3		Sidorukun	Sidorukun	1	1	4	2	2
4		Kramatinggil	Kramatinggil	1	1	3	2	2
5		Karang	Karangturi	15	15	47	18	17
6		Lumpur dsk	Kroman	6	20	60	36	29
			Kemuteran	3				
			Pakelingan	4				
			Kebungsan	5				
			Lumpur	2				
7		Pulopancikan dsk	Gapuro sukolilo	1	3	8	6	6
			Pulo Pancikan	2				
8		Trate dsk	Trate	4	10	33	19	13
			Badilan	6				
9		Sukorame dsk	Sukorame	13	13	41	28	23
10	Sidokumpul dsk	Sido kumpul	40	47	185	94	77	
		Tlogo Patut	7					
11	Kecamatan Kebomas	Dahanrejo	Dahanrejo	4	4	9	7	5
12		Kembangan	Kembangan	21	21	68	38	32
13		Kedanyang	Kedanyang	1	1	3	2	0
14		Indro	Indro	1	1	4	2	1
15		Giri dsk	Sekar Kurung	4	23	74	49	36
			Sidomukti	10				
			Klangonan	8				
	Giri		1					

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor		
				RT	Total		Milik	Trip	
16	Kecamatan Manyar	Randuagung dsk	Kebomas	14	74	263	150	130	
			Randuagung	60					
17		Prambangan dsk	Prambangan	1	3		10	11	7
			Sukorejo	1					
			Gulumantung	1					
18		Sidomoro	Sidomoro	29	29		94	66	44
19		Segoromadu dsk	Ngargosari	1	3		12	8	5
			Segoromadu	2					
20		Singosari dsk	Singosari	16	17		66	33	30
			Gending	1					
21	Kecamatan Manyar	Suci	Suci	103	103	356	168	172	
22		Yosowilangun	Yosowilangun	40	40	132	93	63	
23		Pongangan	Pongangan	24	24	93	48	36	
24		Romoo	Romoo	4	4	11	9	3	
25		Sukomulyo	Sukomulyo	11	11	45	30	20	
				480	480	1659			

Tabel Data Hasil Survei Rumah Tangga 60% E

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor	
				RT	Total		Milik	Trip
1	Kecamatan Gresik	Ngipik	Ngipik	4	4	11	7	6
2		Tlogopojok	Tlogopojok	8	8	27	18	13
3		Sidorukun	Sidorukun	1	1	3	1	1
4		Kramatinggil	Kramatinggil	1	1	3	2	2
5		Karang	Karangturi	15	15	45	20	18
6		Lumpur dsk	Kroman	1	20	59	40	34
			Kemuteran	3				
			Pakelingan	4				
			Kebungsan	5				
			Lumpur	7				
7		Pulopancikan dsk	Gapuro sukolilo	1	3	8	6	6
			Pulo Pancikan	2				
8		Trate dsk	Trate	1	10	32	20	12
			Badilan	6				
			Karangpoh	3				
9	Sukorame dsk	Sukorame	11	13	39	27	23	
		Pekauman	2					
10	Sidokumpul dsk	Sido kumpul	29	47	184	94	79	
		Tlogo Patut	15					
		Tlogo Bendung	3					
11	Kecamatan Kebomas	Dahanrejo	Dahanrejo	4	4	9	7	5
12		Kembangan	Kembangan	21	21	66	37	32
13		Kedanyang	Kedanyang	1	1	3	2	2
14		Indro	Indro	1	1	3	2	1
15		Giri dsk	Sidomukti	8	23	74	52	36

No.	Kecamatan	Zona	Kelurahan/Desa	Jumlah HIS		Populasi Zona	Sepeda Motor	
				RT	Total		Milik	Trip
			Klangonan	8				
			Giri	7				
16		Randuagung dsk	Randuagung	73	74	260	151	140
			Kawisanyar	1				
17		Prambangan dsk	Prambangan	1	3	10	11	7
			Sukorejo	1				
			Gulumantung	1				
18		Sidomoro	Sidomoro	29	29	87	62	40
19		Segoromadu dsk	Ngargosari	1	3	12	8	5
			Segoromadu	2				
20		Singosari dsk	Singosari	12	17	61	32	28
			Gending	5				
21	Kecamatan Manyar	Suci	Suci	103	103	353	159	176
22		Yosowilangun	Yosowilangun	40	40	133	92	60
23		Pongangan	Pongangan	24	24	89	50	34
24		Romoo	Romoo	4	4	11	9	3
25		Sukomulyo	Sukomulyo	11	11	44	28	19
				480	480	1626		