

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN, ANALISIS DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Hasil Penelitian

##### 4.1.1 Volume Lalu Lintas Persimpangan

Hasil penelitian berupa data volume dapat dilihat pada lampiran 3 – 8. Volume lalu lintas 2 menitan (kend/2 menit) dijadikan kendaraan/jam. Data kendaraan/jam tersebut dikalikan dengan faktor konversi (ekivalensi mobil penumpang) yang tercantum dalam tabel 2.3. sehingga terkonversi ke dalam smp/jam. Untuk perhitungan penyesuaian dari data survei ke dalam satuan mobil penumpang (smp), diambil contoh pada jalan Gayam Barat lurus pada hari Rabu, 21 Februari 2001 jam 06.30 – 08.00 WIB. Perhitungannya adalah sebagai berikut :

1. Sepeda Motor :  $870 \text{ kend/jam} \times 0,5 = 435 \text{ smp/jam}$
  2. Kendaraan Ringan :  $240 \text{ kend/jam} \times 1 = 240 \text{ smp/jam}$
  3. Kendaraan Berat :  $30 \text{ kend/jam} \times 1,3 = 39 \text{ smp/jam}$
  4. Kendaraan tak bermotor :  $120 \text{ kend/jam} \times 1 = \underline{120 \text{ smp/jam}}$  +
- Volume lalu lintas = 834 smp/jam

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 3 – 8.

##### 4.1.2 Kapasitas Persimpangan

Hasil penelitian berupa data kapasitas dapat dilihat pada lampiran 9 - 11.

Kapasitas persimpangan diperoleh dalam periode waktu satu jam, dengan pengamatan lapangan selama 2 menit yang dikonversikan ke jam. Periode 2 menit ini adalah periode yang masih bisa didapatkan dilapangan dengan keadaan lalu lintas yang mengalami antrian tidak terputus. Kapasitas persimpangan 2 menitan (kend/2 menit) dijadikan kendaraan/jam. Data kendaraan/jam tersebut dikalikan dengan faktor konversi (ekivalensi mobil penumpang) yang tercantum dalam tabel 2.3. sehingga terkonversi ke dalam smp/jam. Untuk perhitungan penyesuaian dari data survei ke dalam satuan mobil penumpang (smp), diambil contoh kapasitas jalan Sukonandi ke kanan (Timur) pada hari Rabu, 21 Februari 2001 jam 06.30 – 08.00 WIB. Perhitungannya adalah sebagai berikut :

- |                           |   |               |   |     |   |               |
|---------------------------|---|---------------|---|-----|---|---------------|
| 1. Sepeda Motor           | : | 2280 kend/jam | x | 0,5 | = | 1140 smp/jam  |
| 2. Kendaraan Ringan       | : | 330 kend/jam  | x | 1   | = | 330 smp/jam   |
| 3. Kendaraan Berat        | : | 30 kend/jam   | x | 1,3 | = | 39 smp/jam    |
| 4. Kendaraan tak bermotor | : | 120 kend/jam  | x | 1   | = | 120 smp/jam + |
| Volume lalu lintas        |   |               |   |     | = | 1629 smp/jam  |

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 9 - 11.

#### 4.1.3 Lebar Pendekat

Pengukuran lebar ruas jalan dilakukan pada pagi hari (05.30 WIB) dengan maksud tidak mengganggu arus lalu lintas yang lewat dan untuk mempermudah pelaksanaan pengukuran karena pada saat itu arus lalu lintas kecil.

Adapun data hasil pengukuran lebar ruas jalan tersebut seperti tercantum pada tabel 4.1 di bawah ini.

Tabel 4.1 Hasil pengukuran Lebar Ruas Jalan yang diteliti

Jalan	Jumlah Jalur	Jumlah Lajur	Lebar Pendekat (m)
Gayam Barat	2	2	4.25
Gayam Timur	2	2	4.25
Sukonandi	2	2	3.75

Sumber : Hasil survei

#### 4.1.4 Jumlah Penduduk

Jumlah penduduk kota Yogya yang diperoleh dari Balai Pusat Statistik (BPS) DIY yaitu data perkembangan jumlah penduduk kota Yogya sebesar 497.699 jiwa.

Dengan diketahuinya perkembangan jumlah penduduk maka dimungkinkan mobilitas penduduk yang semakin meningkat yang ditandai juga dengan peningkatan kepemilikan kendaraan bermotor pada tiap tahunnya. Hal ini akan secara langsung menambah arus kendaraan yang akan membebani badan jalan terutama menjadikan kemacetan persimpangan pada jam sibuk.

#### 4.2 Analisis dan Pembahasan Hasil Penelitian

Kapasitas persimpangan ini menggunakan dua model analisis, yang nantinya akan menjadi bahan perbandingan antara keduanya. Kedua model tersebut adalah sebagai berikut.

##### 1. Analisis Kapasitas Teori

Analisis kapasitas teori adalah analisis kapasitas dengan menggunakan model-model baku yang telah ada, dan khususnya masalah kapasitas, model yang digunakan dalam penelitian ini adalah model perumusan menurut

MKJI 1997.

## 2. Analisis Kapasitas Lapangan

Pada model analisis ini yang dipakai adalah dengan menggunakan regresi berganda dengan perhitungan menggunakan program komputer *microsoft excel / SPSS 9.0*.

### 4.2.1 Perhitungan Kapasitas Model MKJI 1997

Untuk menghitung kapasitas pada persimpangan Jalan Sukonandi dan Jalan Gayam dilakukan perhitungan kapasitas berdasarkan model MKJI'97 yaitu dengan memasukkan data primer dan sekunder ke dalam lembar kerja (*work sheet*) MKJI'97.

#### 1. Data Masukan

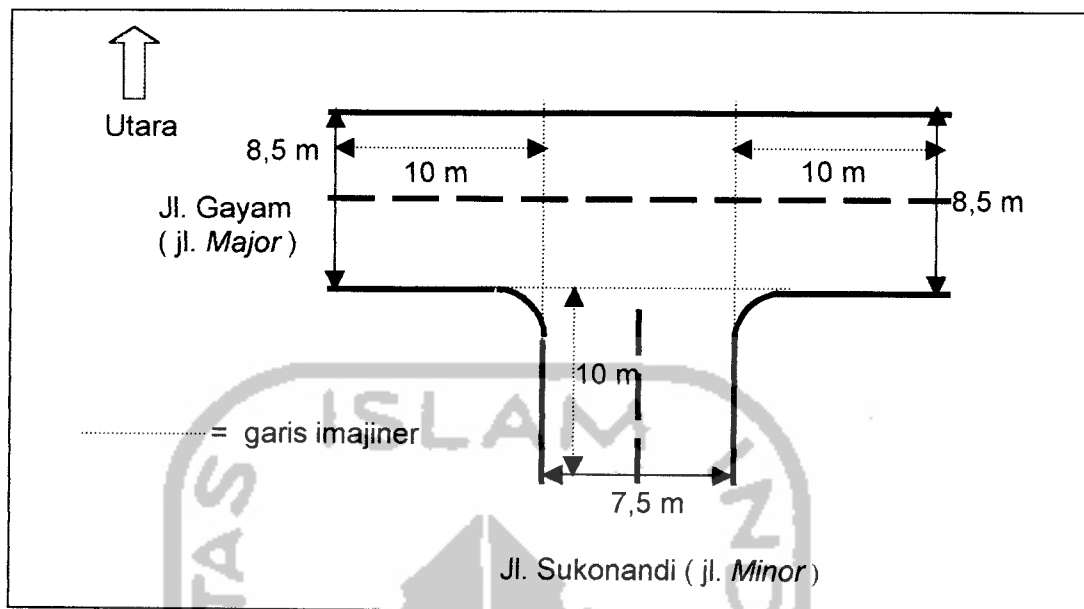
Data masukan berdasarkan formulir USIG-I (lihat lampiran 12-59) yang disesuaikan dengan prosedur untuk perhitungan arus lalu-lintas dalam satuan mobil penumpang (smp). Langkah yang diperlukan dalam memasukkan data tersebut adalah sebagai berikut.

- a. Gambaran kondisi geometrik simpang yang memuat informasi tentang lebar jalur, lebar trotoar, notasi jalan mayor maupun minor, nama pendekat, dan penunjuk arah mata angin ( lihat gambar 4.1 ).
- b. Gambaran arus lalu-lintas yang disesuaikan dengan perhitungan berdasarkan smp/jam (lihat gambar 4.2 ).
- c. Kode pendekat (A,B,C,D) diisikan pada kolom 1.
- d. Arah arus (LT, ST, RT) diisikan pada kolom 2.

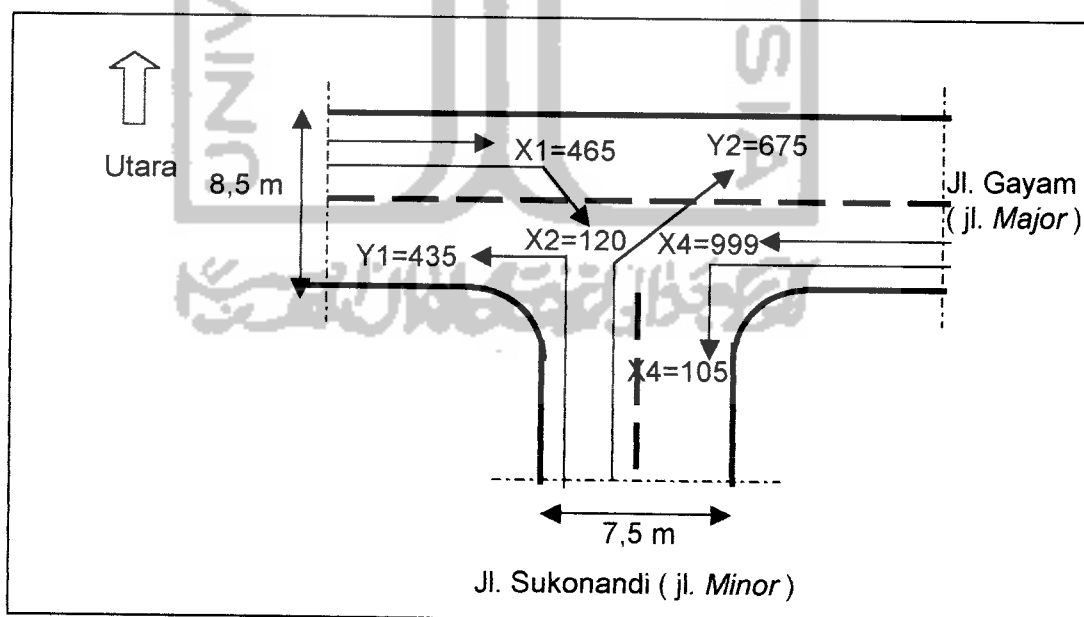
- e. Besarnya arus lalu-lintas dalam kendaraan/jam dan smp/jam untuk kendaraan ringan (LV) diisikan pada kolom 3 dan 4.
- f. Besarnya arus lalu-lintas dalam kendaraan/jam dan smp/jam untuk kendaraan berat (HV) diisikan pada kolom 5 dan 6.
- g. Besarnya arus lalu-lintas dalam kendaraan/jam dan smp/jam untuk sepeda motor (MC) diisikan pada kolom 7 dan 8.
- h. Besarnya arus lalu-lintas dalam kendaraan/jam dan smp/jam untuk total kendaraan bermotor ( $Q_{tot}$ ) diisikan pada kolom 9 dan 10.
- i. Besarnya rasio belok kiri dan kanan total ( $P_{LT}$  dan  $P_{RT}$ ) untuk kendaraan bermotor yang diisikan pada kolom 1 diperoleh dari rumus 2.5 dan 2.6.
- Contoh:  $P_{LT} A = Q_{LT} / Q_{Tot} = 450 / 2439 = 0.184502$
- $P_{RT} A = Q_{RT} / Q_{Tot} = 705 / 2439 = 0.289053$
- j. Besarnya arus kendaraan tak bermotor (UMC) dalam kendaraan/jam diisikan pada kolom 12.
- k. Besarnya rasio kendaraan pada jalan minor ( $P_{MI}$ ) terhadap total kendaraan pada simpang (kendaraan pada jalan minor dan jalan mayor) yang diisikan pada baris akhir kolom 10 diperoleh dari tabel.2.13.
- l. Besarnya rasio antar kendaraan tak bermotor dengan kendaraan bermotor ( $P_{UM}$ ) yang dinyatakan dalam kendaraan/jam yang diisikan pada baris akhir kolom 12 diperoleh dari rumus  $P_{UM} = Q_{UM} / Q_{TOT}$ .

## 2. Analisis Model MKJI'97

Dari analisis model MKJI'97 didapat hasil kapasitas pada persimpangan jalan Sukonandi dan Gayam yang terlihat pada tabel 4.3 yang dihitung berdasarkan volume lalu-lintas tiap periode satu jam selama 2 hari.



Gambar 4.1 Geometri Simpang (data masukan USIG I Arus Lalu Lintas)



Gambar 4.2 Contoh Data Arus Lalu Lintas (data ke-1, smp/jam)  
(data masukan USIG I Arus Lalu Lintas)

Tabel 4.2. USIG II Lebar Pendekat dan Tipe Simpang

Pilihan	Jumlah Lengan Simpang	Lebar Pendekat							Jumlah Lajur		
		Jalan Minor			Jalan Utama				Lebar Pendekat Rata-rata	Jalan Minor	Jalan Utama
		WA (m)	WC (m)	WAC (m)	WB (m)	WD (m)	WBD (m)				
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)			
1	3	3,75		3,75	4,25	4,25	4,25	4	2	2	

Sumber : Hasil Survei

Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Kapasitas Teoretis

## USIG-II KAPASITAS

Simpang Tak Bersinyal		Hari/Tanggal : Rabu / 21Februari 2001							
Formulir USIG-II		Kota : Yogyakarta							
Kapasitas		Simpang : Jl. Sukonandi dan Jl. Gayam							
Periode	Kapasitas dasar smp/jam (Co) Tbl (20)	Faktor Penyesuaian							Kapasitas smp/jam (28)
		Lebar pendekat rata-rata Fw Gbr (21)	Median Jalan Utama Fm Tbl (22)	Ukuran Kota Fcs Tbl (23)	Hambatan Sampang Frsu Tbl (24)	Belok Kiri Fit Gbr (25)	Belok Kanan Frt Gbr (26)	Rasio Arus Jalan Minor Fmi Tbl (27)	
		(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	
1	2700	1,034	1,00	0,88	0,89416	1.128922	0.82184	0.910364	1855.4468
2	2700	1,034	1,00	0,88	0,81542	1.1754	0.84707	0.902023	1799.1647
3	2700	1,034	1,00	0,88	0,81052	1025818	0.81459	0.90233	1501.4314
4	2700	1,034	1,00	0,88	0,83904	1.2301	0.85568	0.91765	1991.0332
5	2700	1,034	1,00	0,88	0,87606	1.23139	0.84768	0.905815	2035.0163
6	2700	1,034	1,00	0,88	0,84933	1.18633	0.86486	0.91764	1964.5682
7	2700	1,034	1,00	0,88	0,924875	1.217736	0.82561	0.90405	2065.2401
8	2700	1,034	1,00	0,88	0,868794	1.126476	0.685325	0.89252	1470.6870
9	2700	1,034	1,00	0,88	0,939882	1.16703	0.777864	0.89456	1875.1477
10	2700	1,034	1,00	0,88	0,90593	1.159055	0.747997	0.89375	1724.5730
11	2700	1,034	1,00	0,88	0,91938	1.13478	0.691765	0.89266	1582.7720
12	2700	1,034	1,00	0,88	0,888125	1.128512	0.75365	0.89966	1669.5344
13	2700	1,034	1,00	0,88	0,912413	1.15224	0.7212	0.90169	1679.6328
14	2700	1,034	1,00	0,88	0,94206	0.9565	0.74798	0.89555	1482.8948
15	2700	1,034	1,00	0,88	0,909079	1.0563	0.73895	0.89645	1562.7770
16	2700	1,034	1,00	0,88	0,895598	1.116292	0.72471	0.901478	1604.6388
17	2700	1,034	1,00	0,88	0,88878	1.06708	0.797869	0.978616	1819.2908
18	2700	1,034	1,00	0,88	0,88288	1.03109	0.76853	0.90101	1548.6585
19	2700	1,034	1,00	0,88	0,85527	1.18432	0.90641	0.984972	2221.7125
20	2700	1,034	1,00	0,88	0,921926	1.0909	0.67689	0.8925	1492.7061



Lanjutan tabel 4.3 Hasil Perhitungan Kapasitas Teoretis

## USIG-II KAPASITAS

Simpang Tak Bersinyal		Hari/Tanggal : Rabu / 21 Februari 2001							
Formulir USIG-II		Kota : Yogyakarta							
Kapasitas		Simpang : Jl. Sukonandi dan Jl. Gayam							
Periode	Kapasitas dasar smp/jam (Co)	Faktor Penyesuaian							Kapasitas smp/jam (28)
		Lebar pendekat rata-rata Fw Gbr	Median Jalan Utama Fm Tbl	Ukuran Kota Fcs Tbl	Hambatan Sampung Frsu Tbl	Belok Kiri Fit Gbr	Belok Kanan Frt Gbr	Rasio Arus Jalan Minor Fmi Tbl	
	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)
21	2700	1,034	1,00	0,88	0.915282	1.163993	0.80455	0.92275	1943.1636
22	2700	1,034	1,00	0,88	0.90936	1.1767	0.62	0.89325	1455.9058
23	2700	1,034	1,00	0,88	0.88740	1.16792	0.71078	0.89261	1615.4609
24	2700	1,034	1,00	0,88	0.89039	1.16779	0.72766	0.904947	1682.1458
25	2700	1,034	1,00	0,88	0.86338	1.2628	0.7168	0.892615	1713.8220
26	2700	1,034	1,00	0,88	0.9078	1.2336	0.78645	0.907699	1964.0136
27	2700	1,034	1,00	0,88	0.9145	1.30922	0.821289	0.918056	2217.8312
28	2700	1,034	1,00	0,88	0.903636	1.18719	0.74783	0.917152	1807.6941
29	2700	1,034	1,00	0,88	0.874054	1.23724	0.78891	0.9046	1896.0214
30	2700	1,034	1,00	0,88	0.912746	1.138629	0.72566	0.905579	1677.8714
31	2700	1,034	1,00	0,88	0.91706	0.90173	0.74354	0.94053	1420.7519
32	2700	1,034	1,00	0,88	0.84325	1.2379	0.862129	0.94742	2094.7090
33	2700	1,034	1,00	0,88	0.87808	1.134911	0.839796	0.9623	1978.5506
34	2700	1,034	1,00	0,88	0.920606	1.1083338	0.64517	0.907974	1468.4492
35	2700	1,034	1,00	0,88	0.844907	1.189339	0.646396	0.897689	1432.5379
36	2700	1,034	1,00	0,88	0.905333	1.23162	0.790973	0.929225	2013.4210
37	2700	1,034	1,00	0,88	0.899175	1.13699	0.767747	0.912942	1760.4721
38	2700	1,034	1,00	0,88	0.939166	1.1908029	0.709357	0.8974	1749.0416
39	2700	1,034	1,00	0,88	0.933333	1.123007	0.67582	0.912273	1587.6030
40	2700	1,034	1,00	0,88	0.826875	1.254	0.738762	0.906774	1706.5066
41	2700	1,034	1,00	0,88	0.912745	1.1386	0.72566	0.905579	1677.8269
42	2700	1,034	1,00	0,88	0.8711112	1.008488	0.65044	0.900383	1263.9964
43	2700	1,034	1,00	0,88	0.930505	1.12606	0.76238	0.926911	1819.1007
44	2700	1,034	1,00	0,88	0.935955	1.11865	0.770846	0.94575	1875.2542
45	2700	1,034	1,00	0,88	0.791538	1.04545	0.640766	0.89519	1166.1561
46	2700	1,034	1,00	0,88	0.912079	1.16745	0.76183	0.9233	1840.0881
47	2700	1,034	1,00	0,88	0.844827	1.05224	0.716685	0.9055	1417.3148
48	2700	1,034	1,00	0,88	0.887547	1.15061	0.749067	0.945285	1776.5192

Sumber : Hasil analisis



#### 4.2.2 Perhitungan Kapasitas Lapangan

Perhitungan kapasitas kenyataan lapangan menggunakan analisis regresi berganda yang digunakan untuk memprediksi lebih dari satu variabel independen terhadap variabel dependen.

Variabel-variabel yang digunakan pada analisis regresi linier berganda adalah sebagai berikut :

1. variabel dependen (Y) adalah kapasitas aktual jalan Minor baik ke arah Jl. Gayam Barat maupun Timur,
2. variabel Independen adalah sebagai berikut :
  - a. volume dari arah Jl Gayam Barat ke arah Timur ( $X_1$ ),
  - b. volume dari arah Jl Gayam Barat ke arah Jl. Sukonandi ( $X_2$ ),
  - c. volume dari arah Jl Gayam Timur ke arah Barat ( $X_3$ ), dan
  - d. volume dari arah Jl Gayam Timur ke arah Jl Sukonandi ( $X_4$ )

Model linier hubungan variabel – variabel diatas secara berganda menjadi:

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + b_4 X_4$$

Angka-angka pada Y merupakan variabel dependen,  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$  dan  $X_4$  merupakan tanda variabel independennya, sedangkan a,  $b_1$ ,  $b_2$ ,  $b_3$ ,  $b_4$  merupakan koefisiennya.

Data hasil penelitian (smp/jam) dianalisis regresi linier berganda dengan menggunakan program *microsoft Excel / SPSS 9.0*. Data tersebut dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut ini.

Tabel 4.4. Data Hasil Pengamatan (smp/jam)

No.	Y	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$
1	1095	465	120	999	105
2	1125	633	120	1080	150

Lanjutan tabel 4.4. Data Hasil Pengamatan (smp/jam)

No.	Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
3	1155	765	120	705	255
4	1020	669	120	1029	330
5	990	654	120	714	225
6	1245	1035	90	600	210
7	1275	654	45	813	360
8	1365	909	135	870	270
9	1350	885	105	525	225
10	1500	639	90	783	330
11	1740	510	195	870	240
12	1500	750	150	915	420
13	1080	720	165	495	315
14	1380	663	90	708	210
15	1245	834	75	675	180
16	1065	615	165	615	255
17	615	717	240	819	405
18	870	702	60	555	105
19	480	480	45	1044	405
20	1215	405	135	630	315
21	690	369	105	759	225
22	2019	390	495	819	630
23	1254	624	120	435	210
24	1350	804	375	744	375
25	1569	612	255	630	330
26	1125	708	75	609	375
27	945	879	210	600	405
28	1215	729	255	537	675
29	945	429	120	603	210
30	954	714	210	420	315
31	705	534	165	603	75
32	1050	834	150	459	270
33	720	810	135	723	270

Lanjutan tabel 4.4. Data Hasil Pengamatan (smp/jam)

No.	Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
34	780	384	210	330	255
35	810	540	30	360	360
36	540	558	105	390	390
37	720	465	135	375	180
38	600	339	30	384	195
39	600	345	165	288	225
40	675	555	75	405	465
41	765	558	90	480	285
42	720	384	150	300	120
43	645	375	105	444	285
44	450	375	120	375	270
45	675	450	120	429	180
46	690	375	105	450	285
47	810	669	135	399	180
48	270	270	90	294	165

Sumber : Data Hasil penelitian

### 1. Persamaan Regresi Berganda

Persamaan regresi berganda diperoleh dari tabel 4.5 dibawah ini :

Tabel 4.5 analisis regresi

	Standard			Lower	Upper	Lower	Upper	
	Coefficients	Error	t Stat	P-value	95%	95%	95.0%	95.0%
Int	16.63912	173.1047	0.096122	0.92387	-332.459	365.7377	-332.459	365.7377
X 1	0.614156	0.233072	2.635047	0.011651	0.144122	1.08419	0.144122	1.08419
X 2	1.689158	0.545934	3.094069	0.003465	0.588177	2.790138	0.588177	2.790138
X 3	0.587303	0.19693	2.982289	0.004698	0.190156	0.984451	0.190156	0.984451
X 4	0.051134	0.380462	0.134399	0.893714	-0.71614	0.818408	-0.71614	0.818408

Sumber : Hasil output komputer program *Microsoft Excel*

Dari tabel di atas pada baris koefisien diperoleh harga-harga a, b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub>, b<sub>3</sub>, b<sub>4</sub> sehingga persamaan regresi linier berganda adalah sebagai berikut.

$$Y = 16,63912 + 0,6141 X_1 + 1,6892 X_2 + 0,5873 X_3 + 0,0511 X_4$$

Persamaan di atas bisa diartikan sebagai berikut.

- a. Intersep atau konstanta a sebesar 16,63912

Tanpa adanya kendaraan yang lewat pada jalan major besarnya kapasitas persimpangan tanpa sinyal ini adalah sebesar 16,63912 smp/jam.

- b. Koefisien regresi

**Variabel  $X_1$**  (Arus major Jl. Gayam Barat lurus) sebesar + 0,6141.

Tanda “ + ” berarti hubungan  $X_1$  dan Y adalah positif, atau setiap kenaikan jumlah arus kendaraan dari Jl. Gayam Barat lurus sebesar 1 smp/jam akan menaikkan kapasitas jalan minor sebesar 0,6141 smp/jam.

**Variabel  $X_2$**  (Arus major Jl. Gayam Barat ke kanan) sebesar + 1,6892.

Tanda “ + ” berarti hubungan  $X_2$  dan Y adalah positif, atau setiap kenaikan jumlah arus kendaraan dari Jl. Gayam Barat ke kanan sebesar 1 smp/jam akan menaikkan kapasitas jalan minor sebesar 1,6892 smp/jam.

**Variabel  $X_3$**  (Arus major Jl. Gayam Timur lurus) sebesar + 0,5873.

Tanda “ + ” berarti hubungan  $X_3$  dan Y adalah positif, atau setiap kenaikan jumlah arus kendaraan dari Jl. Gayam Timur lurus sebesar 1 smp/jam akan menaikkan kapasitas jalan minor sebesar 0,5873 smp/jam.

**Variabel  $X_4$**  (Arus major Jl. Gayam Barat lurus) sebesar + 0,0511.

Tanda “ + ” berarti hubungan  $X_4$  dan Y adalah positif, atau setiap kenaikan jumlah arus kendaraan major dari Jl. Gayam Timur ke kiri sebesar 1 smp/jam akan menaikkan kapasitas jalan minor sebesar 0,0511 smp/jam.

Persamaan regresi tersebut diatas (dengan koefisien – koefisien variabel  $X_1, X_2, X_3, X_4$  yang mempunyai hubungan positif terhadap  $Y$ ) hanya berlaku pada keadaan volume pada jalan major :

$$159 \leq X_1 \leq 1038 \text{ smp/jam,}$$

$$30 \leq X_2 \leq 498 \text{ smp/jam,}$$

$$288 \leq X_3 \leq 1086 \text{ smp/jam, dan}$$

$$75 \leq X_4 \leq 639 \text{ smp/jam.}$$

Koefisien Variabel  $X_1, X_2, X_3, X_4$  adalah mempunyai hubungan positif terhadap  $Y$ . Hal ini disebabkan oleh :

- a. penggunaan faktor smp pada analisis kapasitas lapangan yang tidak dicek kelayakannya untuk dipergunakan pada simpang tiga tanpa sinyal, terutama pada lokasi studi yang bersangkutan,
- b. karakter pengemudi kendaraan di Indonesia terutama pengendara sepeda motor pada jalan *minor* yang tidak sepenuhnya mau mangalah untuk memberikan hak jalan kepada jalan *major*.

## 2. Korelasi Berganda ( $R$ )

Korelasi menggambarkan keeratan hubungan antara  $X$  dan  $Y$  atau dalam hal ini keeratan hubungan antara kapasitas jalan *minor* dengan volume jalan *major*.

Pada program *microsoft excel* besarnya korelasi berganda dengan melihat langsung pada baris Multipel  $R$  dalam tabel 4.6. Besarnya Multipel  $R$  adalah 0,693446 maka korelasi antara jumlah kendaraan arus *major* dan *minor* adalah sebesar 0.693446.

Tabel 4.6 Hasil Output *microsoft excel*

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.693446
R Square	0.480867
Adjusted R Square	0.432576
Standard Error	273.5422
Observations	48

Sumber : Hasil Output komputer program *Excel*

Korelasi sebesar 0,6934 di atas membuktikan bahwa hubungan antara kapasitas jalan *minor* dan volume jalan *major* cukup erat. ( $> 0,5$ )

### 3. Koefisien Determinasi (*R Square*)

Pada baris *R square* pada tabel di dapat angka 0.480867 (berasal dari  $0.693446 \times 0.693446$ ). Namun untuk jumlah variabel independent lebih dari dua, lebih baik digunakan *Adjusted R square*, yang adalah 0.432576 (selalu lebih kecil dari *R square*). Hal ini berarti 43,2576% variasi dari kapasitas bisa dijelaskan oleh variasi dari keempat variabel independen. Sedangkan sisanya ( $100\% - 43,2576\% = 56,7424\%$ ) dijelaskan oleh sebab-sebab lain. Sebab-sebab lain yang mungkin memberikan pengaruh pada variasi kapasitas tetapi tidak dimasukkan dalam pengembangan model ini diantaranya adalah :

- a. hambatan samping,
- b. jumlah penduduk,
- c. karakter pengemudi, dll.

### 4. *Standart Error of Estimate*

Pada baris *standart error* pada tabel 4.6 didapat angka 273,5422 smp/jam di sekeliling garis regresi , khususnya dengan variabel Y (arus minor).

Makin kecil SEE akan membuat model regresi semakin tepat dalam memprediksi variabel dependen.

#### 5. Analisis Kelayakan Koefisien Regresi Berganda

Pengujian koefisien regresi berganda bertujuan untuk menguji signifikansi hubungan antara variabel – variabel X dan Y baik secara individual maupun bersama-sama.

##### a. Menguji variabel-variabel X secara bersama-sama

Pengujian variabel-variabel X secara bersama-sama terhadap variabel Y dilakukan dengan uji F.

Prosedur pengujiannya adalah sebagai berikut.

##### 1) Membuat Hipotesis

Hipotesis untuk kasus pengujian F-test di atas adalah

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = 0$$

Artinya tidak ada hubungan antara variabel-variabel X dengan variabel Y.

$$H_0 : \text{paling tidak satu dari } \beta_1 \neq 0$$

Artinya ada hubungan antara variabel-variabel X dengan variabel Y.

##### 2) Menentukan F tabel dan F hitung

Tabel 4.7. ANOVA

	<i>Df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	4	2980323745080.89	9.957602		8.57E-06
Residual	43	321748974825.33			
Total	47	6197812			

Sumber : *Output komputer program Microsoft Excel*

**F tabel :**

Tingkat signifikansi 1 %

*Degree of Freedom (df) :*

dari output komputer pada tabel 4.7 dalam kolom df didapat :

numerator = 4, dan

denominator = 43.

F-tabel untuk  $F_{(0,01;4;43)}$  didapat 3,83.

**F hitung :**

Dari output komputer pada tabel 4.7 , pada kolom F didapat F hitung sebesar 9,9576.

## 3) Pengambilan keputusan

Dasar pengambilan keputusan :

dengan membandingkan F tabel dengan F hitung :

jika F hitung > F tabel, maka  $H_0$  ditolak,

jika F hitung < F tabel, maka  $H_0$  diterima,

dengan melihat nilai probabilitas (P-value) :

jika P-Value < 0,01, maka  $H_0$  di tolak,

jika P-Value > 0,01, maka  $H_0$  di terima.

Pengambilan keputusan :

dengan membandingkan F tabel dan F hitung :

terlihat bahwa F hitung (9,957602) > F tabel (3,83), maka  $H_0$  ditolak. Berarti variabel-variabel X secara bersama-sama mempengaruhi besarnya variabel Y.



Dengan melihat nilai probabilitas (P-value) :

nilai F (terbaca dari output komputer sebagai *Significance F*) adalah 8,57E-06 atau  $< 0,01$ . Hal ini membuktikan bahwa  $H_0$  ditolak atau variabel-variabel X secara bersama-sama mempengaruhi besarnya variabel Y.

b. Menguji variabel-variabel X secara individu

Pengujian dilakukan dengan t-test dengan prosedur sebagai berikut.

1) Membuat hipotesis

Hipotesis untuk pengujian t-test di atas adalah :

$$H_0: \beta_j = 0$$

Artinya tidak adanya hubungan antara variabel X dengan Variabel Y.

$$H_0: \beta_j \neq 0$$

Artinya ada hubungan antara variabel X dan variabel Y.

2) Menentukan t tabel dan t hitung

**t tabel :**

Tingkat signifikansi adalah 1 % (=0,01) untuk dua sisi menjadi 0,01/2 atau 0,005.

$$\text{Degree of Freedom (df)} = (n - P - 1),$$

di mana :

$$N = \text{jumlah data} = 48,$$

$$P = \text{jumlah variabel X (dalam kasus ini ada 4 variabel),}$$

$$Df = 48 - 4 - 1 = 43.$$

Untuk  $t_{0,001,43}$  pada t tabel didapat angka 2,6951.

**t hitung :**

Dari hasil output komputer, pada baris keterangan t stat didapat hasil t hitung seperti terlihat pada tabel 4.8. berikut.

Tabel 4.8. nilai t hitung

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>
Intercept	16.63912	173.1047	0.096122	0.92387
X Variable 1	0.614156	0.233072	2.635047	0.011651
X Variable 2	1.689158	0.545934	3.094069	0.003465
X Variable 3	0.587303	0.19693	2.982289	0.004698
X Variable 4	0.051134	0.380462	0.134399	0.893714

Sumber : *Output komputer program Microsoft Excel*

### 3) Pengambilan Keputusan

Dasar pengambilan keputusan yaitu dengan membandingkan t tabel dan t hitung :

jika  $t \text{ hitung} > t \text{ tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak,

jika  $t \text{ hitung} < t \text{ tabel}$ , maka  $H_0$  diterima,

dengan melihat nilai probabilitas ( P-Value) :

jika  $P\text{-Value} < 0,01$ , maka  $H_0$  ditolak,

jika  $P\text{-Value} > 0,01$ , maka  $H_0$  diterima.

Pengambilan keputusan dengan membandingkan antara t tabel dan t hitung: dari tabel 4.8 diatas terlihat bahwa :

**variabel  $X_1$**  : t hitung (2,635047) > t tabel (2,6951), maka variabel  $X_1$  berpengaruh secara nyata pada naik turunnya variabel Y,

**variabel  $X_2$**  : t hitung (3,094069) > t tabel (2,6951), maka variabel  $X_2$  berpengaruh secara nyata pada naik turunnya variabel Y,

**variabel  $X_3$**  : t hitung (2,982289) > t tabel (2,6951), maka variabel  $X_3$  berpengaruh secara nyata pada naik turunnya variabel Y,

**variabel X<sub>4</sub>** : t hitung (0,134339) < t tabel (2,6951), maka variabel X<sub>4</sub> tidak berpengaruh secara nyata pada naik turunnya variabel Y.

Dengan melihat nilai probabilitas ( P-value) :

dilihat dari *output* tabel 4,8, nilai P > 0,01 hanya pada variabel X<sub>4</sub> (0,8937), sehingga yang mempengaruhi variabel Y adalah variabel X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, dan X<sub>3</sub>.

Hal ini sesuai dengan kenyataan bahwa arus kendaraan dari jalan major / Jl. Gayam Timur ke kiri (menuju Jl. Sukonandi) tidak terjadi konflik dengan arus kendaraan dari jalan minor / Jl. Sukonandi baik ke kiri / maupun ke kanan.

Karena tidak mempengaruhi variabel Y, maka variabel X<sub>4</sub> dikeluarkan dari model regresi, kemudian prosedur pencarian model regresi diulangi dengan mengabaikan variabel X<sub>4</sub>.

#### 1. *Persamaan Regresi Berganda*

Persamaan regresi berganda diperoleh dari tabel 4.9 berikut ini.

Tabel 4.9 analisis regresi

	<i>Standard</i>			<i>Lower</i>	<i>Upper</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>	
<i>Coefficients</i>	<i>Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>95%</i>	<i>95%</i>	<i>95.0%</i>	<i>95.0%</i>	
Int	23.16336	164.2942	0.140987	0.888524	-307.95	354.2766	-307.95	354.2766
X 1	0.617583	0.229073	2.69601	0.009905	0.155917	1.079249	0.155917	1.079249
X 2	1.722622	0.480394	3.585851	0.000838	0.754451	2.690793	0.754451	2.690793
X 3	0.589173	0.194234	3.033312	0.004048	0.19772	0.980626	0.19772	0.980626

Sumber : *Output* komputer program *Microsoft Excel*

Dari tabel diatas pada baris koefisien diperoleh harga-harga a, b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub>, b<sub>3</sub>, sehingga persamaan regresi linier berganda adalah sebagai berikut :

$$Y = 23,16336 + 0,6176 X_1 + 1,7226 X_2 + 0,5892 X_3$$

Persamaan di atas bisa diartikan sebagai berikut.

- a. Intersep atau konstanta  $a$  sebesar 23,16336

Tanpa adanya kendaraan yang lewat pada jalan major besarnya kapasitas persimpangan tanpa sinyal ini adalah sebesar 23,16336 smp/jam.

- b. Koefisien regresi

**Variabel  $X_1$**  (Arus major Jl. Gayam Barat lurus) sebesar + 0,6176.

Tanda “ +” berarti hubungan  $X_1$  dan  $Y$  adalah positif, atau setiap kenaikan jumlah arus kendaraan dari Jl. Gayam Barat lurus sebesar 1 smp/jam akan menaikkan kapasitas jalan minor sebesar 0,6176 smp/jam.

**Variabel  $X_2$**  (Arus major Jl. Gayam Barat ke kanan) sebesar + 1,7226.

Tanda “ +” berarti hubungan  $X_2$  dan  $Y$  adalah positif, atau setiap kenaikan jumlah arus kendaraan dari Jl. Gayam Barat ke kanan sebesar 1 smp/jam akan menaikkan kapasitas jalan minor sebesar 1,7226 smp/jam.

**Variabel  $X_3$**  (Arus major Jl. Gayam Timur lurus) sebesar + 0,5892.

Tanda “ +” berarti hubungan  $X_3$  dan  $Y$  adalah positif, atau setiap kenaikan jumlah arus kendaraan dari Jl. Gayam Timur lurus sebesar 1 smp/jam akan menaikkan kapasitas jalan minor sebesar 0,5892 smp/jam.

Persamaan regresi tersebut diatas (dengan koefisien – koefisien variabel  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$  yang mempunyai hubungan positif terhadap  $Y$ ) hanya berlaku pada keadaan volume pada jalan major :

$$159 \leq X_1 \leq 1038 \text{ smp/jam,}$$

$$30 \leq X_2 \leq 498 \text{ smp/jam,}$$

$$288 \leq X_3 \leq 1086 \text{ smp/jam, dan}$$

$$75 \leq X_4 \leq 639 \text{ smp/jam.}$$

Koefisien Variabel  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$  adalah mempunyai hubungan positif terhadap  $Y$ . Hal ini disebabkan karena :

- a. penggunaan faktor smp pada analisis kapasitas lapangan yang tidak dicek kelayakannya untuk dipergunakan pada simpang tiga tanpa sinyal, terutama pada lokasi studi yang bersangkutan,
- b. karakter pengemudi kendaraan di Indonesia terutama pengendara sepeda motor pada jalan *minor* yang tidak sepenuhnya mau mangalah untuk memberikan hak jalan kepada jalan *major*.

## 2. Korelasi Berganda ( $R$ )

Korelasi menggambarkan keeratan hubungan antara  $X$  dan  $Y$  atau dalam hal ini keeratan hubungan antara kapasitas jalan minor dengan volume jalan mayor.

Pada program *microsoft excel* besarnya korelasi berganda dengan melihat langsung pada baris Multipel  $R$  dalam tabel 4.10 . Besarnya Multipel  $R$  adalah 0,693288 maka korelasi antara jumlah kendaraan arus mayor dan minor adalah sebesar 0.693288.

Tabel 4.10. Hasil Output *microsoft excel*

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.693288
R Square	0.480649
Adjusted R Square	0.445239
Standard Error	270.4727
Observations	48

Sumber : Hasil Output komputer program *Excel*

Korelasi sebesar 0,693288 di atas membuktikan bahwa hubungan antara kapasitas jalan minor dan volume jalan mayor cukup erat. ( $> 0,5$ )

### 3. Koefisien Determinasi ( *R Square* )

Pada baris *R square* pada tabel di dapat angka 0.480649 . Namun untuk jumlah variabel independent lebih dari dua, lebih baik digunakan Adjusted *R square*, yang adalah 0.445239. Hal ini berarti 44,5239% variasi dari kapasitas bisa dijelaskan oleh variasi dari keempat variabel independen. Sedangkan sisanya ( $100\% - 44,5239\% = 55,4761\%$ ) dijelaskan oleh sebab-sebab lain. Sebab-sebab lain yang mungkin memberikan pengaruh pada variasi kapasitas tetapi tidak dimasukkan dalam pengembangan model ini diantaranya adalah :

- a. hambatan samping,
- b. jumlah penduduk ,
- c. karakter pengemudi, dll

### 4. *Standart Error of Estimate*

Pada baris *standart error* pada tabel didapat angka 270,4727 smp/jam di sekeliling garis regresi , khususnya dengan variabel Y ( arus minor). Makin kecil SEE akan membuat model regresi semakin tepat dalam memprediksi variabel dependen. Terlihat bahwa SEE yang didapat lebih kecil dari model sebelumnya, berarti terjadi perbaikan.

### 5. *Analisis Kelayakan Koefisien Regresi Berganda*

Pengujian koefisien regresi berganda bertujuan untuk menguji signifikansi hubungan antara variabel – variabel X dan Y baik secara individual maupun bersama-sama.

a. Menguji variabel-variabel X secara bersama-sama

Pengujian variabel-variabel X secara bersama-sama terhadap variabel Y dilakukan dengan uji F.

Prosedur pengujiannya adalah sebagai berikut.

1) Membuat Hipotesis

Hipotesis untuk kasus pengujian F-test di atas adalah

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = 0$$

Artinya tidak ada hubungan antara variabel-variabel X dengan variabel Y.

$$H_0 : \text{paling tidak satu dari } \beta_1 \neq 0$$

Artinya ada hubungan antara variabel-variabel X dengan variabel Y.

2) Menentukan F tabel dan F hitung

Tabel 4.11 ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	3	2978972	992990.6	13.5737	2.1E-06
Residual	44	3218841	73155.47		
Total	47	6197812			

Sumber : *Output komputer program Microsoft Excel*

**F tabel :**

Tingkat signifikansi 1 %

*Degree of Freedom (df) :*

dari output komputer pada tabel dalam kolom *df* didapat :

numerator = 3

denominator = 44

F-tabel untuk  $F_{(0,01;3,43)}$  didapat 4,31

**F hitung :**

Dari output komputer pada tabel 4.11. , pada kolom F didapat F hitung sebesar 13,5737.

## 3) Pengambilan keputusan

Dasar pengambilan keputusan :

dengan membandingkan F tabel dengan F hitung :

jika F hitung  $>$  F tabel, maka  $H_0$  ditolak,

jika F hitung  $<$  F tabel, maka  $H_0$  diterima,

dengan melihat nilai probabilitas (P-value) :

jika P-Value  $<$  0,01, maka  $H_0$  di tolak,

jika P-Value  $>$  0,01, maka  $H_0$  di terima.

Pengambilan keputusan :

dengan membandingkan F tabel dan F hitung :

terlihat bahwa F hitung (13,5737)  $>$  F tabel (4,31), maka  $H_0$  **ditolak**.

Berarti variabel-variabel X secara bersama-sama mempengaruhi besarnya variabel Y.

Dengan melihat nilai probabilitas (P-value) :

nilai P (terbaca dari output komputer sebagai *Significance F*) adalah 2,1E-06

atau  $<$  0,05. Hal ini membuktikan bahwa  $H_0$  **ditolak** atau variabel-variabel X

secara bersama-sama mempengaruhi besarnya variabel Y.

## b. Menguji variabel-variabel X secara individu

Pengujian dilakukan dengan t-test dengan prosedur sebagai berikut.

## 1) Membuat hipotesis



Hipotesis untuk pengujian t-test di atas adalah :

Ho:  $\beta_j = 0$

Artinya tidak adanya hubungan antara variabel X dengan Variabel Y

Ho:  $\beta_j \neq 0$

Artinya ada hubungan antara variabel X dan variabel Y

2) Menentukan t tabel dan t hitung

**t tabel :**

Tingkat signifikansi adalah 1 % (=0,01) untuk dua sisi menjadi 0,01/2 atau 0,005.

*Degree of Freedom (df) = (n - P - 1),*

di mana :

N = jumlah data = 48,

P = jumlah variabel X (dalam kasus ada 3 variabel),

Df = 48 - 3 - 1 = 44.

Untuk  $t_{0,005,44}$  pada t tabel didapat angka 2,6923.

**t hitung :**

Dari hasil output komputer, pada baris keterangan t stat didapat hasil t hitung seperti terlihat pada tabel 4.12. berikut ini.

Tabel 4.12. nilai t hitung

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>
Intercept	23.16336	164.2942	0.140987	0.888524
X Variable 1	0.617583	0.229073	2.69601	0.009905
X Variable 2	1.722622	0.480394	3.585851	0.000838
X Variable 3	0.589173	0.194234	3.033312	0.004048

Sumber : *Output* komputer program *Microsoft Excel*

### 3) Pengambilan Keputusan

Dasar pengambilan keputusan yaitu dengan membandingkan  $t$  tabel dan  $t$  hitung:

jika  $t$  hitung  $>$   $t$  tabel, maka  $H_0$  ditolak,

jika  $t$  hitung  $<$   $t$  tabel, maka  $H_0$  diterima,

dengan melihat nilai probabilitas ( P-Value) :

jika P- Value  $<$  0,01, maka  $H_0$  ditolak,

jika P- Value  $>$  0,01 , maka  $H_0$  diterima.

Pengambilan keputusan dengan membandingkan antara  $t$  tabel dan  $t$  hitung:

dari tabel 4.12 diatas terlihat bahwa :

**variabel  $X_1$**  :  $t$  hitung (2,6961)  $>$   $t$  tabel (2,6923), maka variabel  $X_1$  berpengaruh secara nyata pada naik turunnya variabel Y,

**variabel  $X_2$**  :  $t$  hitung (3,5858)  $>$   $t$  tabel (2,6923), maka variabel  $X_2$  berpengaruh secara nyata pada naik turunnya variabel Y,

**variabel  $X_3$**  :  $t$  hitung (3,0333)  $>$   $t$  tabel (2,6923), maka variabel  $X_3$  berpengaruh secara nyata pada naik turunnya variabel Y.

Dengan melihat nilai probabilitas ( P-value) :

dilihat dari *output* tabel 4.12, semua variabel mempunyai nilai  $P <$  0,01, sehingga semua variabel ( $X_1$ ,  $X_2$ , dan  $X_3$ ) mempengaruhi variabel Y.

Dari uji kelayakan tersebut diatas menerangkan bahwa arus kendaraan dari Jl. Gayam Barat lurus ( $X_1$ ), arus kendaraan dari Jl. Gayam Barat ke kanan ( $X_2$ ), arus kendaraan dari Jl. Gayam Timur lurus ( $X_3$ ) mempunyai kekuatan besar untuk mempengaruhi besarnya kapasitas Jl. Sukonandi.

Untuk mengetahui ada tidaknya masalah pada model regresi yang di hasilkan, maka perlu diadakan uji multikolinieritas.

#### 6. Uji Multikolinieritas

Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah pada model regresi ditemukan adanya korelasi antar variabel independen. Jika terjadi korelasi, maka dinamakan terdapat problem multikolinieritas (multiko). Model regresi yang baik seharusnya tidak terjadi korelasi diantara variabel independent.

Deteksi adanya Multiko ( Santoso, 2000), adalah sebagai berikut.

##### a. Besaran VIF (*Variance Inflation Factor*) dan *Tolerance*

Pedoman suatu model yang bebas multiko adalah :

- 1) mempunyai nilai VIF di sekitar angka 1,
- 2) mempunyai angka TOLERANCE mendekati 1.

Catatan :  $Tolerance = 1/VIF$  atau bisa juga  $VIF = 1/Tolerance$ .

Dari *output* komputer program SPSS 9.0 di dapatkan *coefficient*, seperti pada tabel 4.13 berikut ini :

Tabel 4.13. *Coefficients*

Model		Collinearity Statistics	
		Tolerance	VIF
1	X1	.906	1.103
	X2	.985	1.015
	X3	.894	1.118

a Dependent Variable: Y

Sumber : output SPSS 9.0

Pada bagian *Coefficient* terlihat untuk ketiga variabel independen, angka VIF ada di sekitar angka 1. Demikian juga nilai *Tolerance* mendekati 1.

Dengan demikian dapat disimpulkan model regresi tersebut tidak terdapat problem multikolinieritas (Multiko).

b. Besaran korelasi antar variabel independen

Pedoman suatu model regresi yang bebas multiko ( Santoso, 2000), adalah koefisien korelasi antar variabel independen haruslah lemah (dibawah 0,5). Jika korelasi kuat, maka terjadi problem multiko.

Dari *output* SPSS 9.0 didapatkan *Coefficient Correlations* seperti pada tabel 4.14 berikut ini.

Tabel 4.14. *Coefficient Correlations*

Model			X3	X2	X1
1	Correlations	X3	1.000	-.115	-0.303
		X2	-0.115	1.000	-0.009
		X1	-0.303	-0.009	1.000
	Covariances	X3	3.773E-02	-1.070E-02	-1.348E-02
		X2	-1.070E-02	0.231	-9.733E-04
		X1	-1.348E-02	-9.733E-04	5.247E-02

a Dependent Variable: Y

Sumber : *output* SPSS 9.0

Pada tabel diatas terlihat bahwa semua angka korelasi antar variabel independen dibawah 0,5. Hal ini menunjukkan tidak terjadinya problem multiko dalam model regresi yang diuji.

Pada gambar 3.3 terlihat bahwa  $X_2$  dengan  $X_3$  terjadi hubungan (konflik) dan  $X_2$  dengan  $X_4$  juga terjadi hubungan ( arus yang menggabung / *merging* ).

Tetapi hasil statistik, yang menyebutkan bahwa tidak terjadi korelasi antar variabel-variabel independen tersebut, sesuai dengan logika bahwa selama interval waktu 2 menit,  $X_2$  dan  $X_3$  serta  $X_2$  dan  $X_4$  bukan merupakan arus padat, maka pada data selama 2 menitan yang didapatkan dari survei tidak menggambarkan adanya hubungan yang saling mempengaruhi antar variabel-variabel tersebut.

#### 7. Uji Autokorelasi

Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah pada model regresi ada korelasi antara kesalahan pengganggu pada periode  $t$  dengan kesalahan pada periode  $t-1$  (sebelumnya). Jika terjadi korelasi, maka dinamakan ada problem autokorelasi. Tentu saja model regresi yang baik adalah regresi yang bebas dari autokorelasi.

Deteksi adanya autokorelasi dengan mengamati besaran DURBIN WATSON yang secara umum adalah sebagai berikut ( Santoso, 2000).

- a. Angka D-W dibawah  $-2$  berarti ada autokorelasi positif.
- b. Angka D-W diantara  $-2$  sampai  $+2$ , berarti tidak ada autokorelasi.
- c. Angka D-W diatas  $+2$  berarti ada autokorelasi negatif.

Tabel 4.15 Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	0.693	0.481	0.445	270.4727	1.749

a Predictors: (Constant), X3, X2, X1

b Dependent Variable: Y

Sumber : Output program SPSS 9.0

Pada tabel 4.15 *model summary*, terlihat angka D-W sebesar + 1,749. Hal ini berarti model regresi diatas tidak terdapat masalah autokorelasi.

#### 8. Korelasi

Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah di antara dua variabel terdapat hubungan, dan jika ada hubungan, bagaimana arah hubungan dan seberapa besar hubungan tersebut.

Pada program SPSS 9.0 besarnya korelasi terlihat pada tabe 4.16 berikut ini.

Tabel 4.16. *Correlations*

		X1	X2	X3
X1	Pearson Correlation	1.000	0.046	0.306
	Sig. (2-tailed)	.	0.756	0.034
	N	48	48	48
X2	Pearson Correlation	0.046	1.000	0.123
	Sig. (2-tailed)	0.756	.	0.404
	N	48	48	48
X3	Pearson Correlation	0.306	0.123	1.000
	Sig. (2-tailed)	0.034	0.404	.
	N	48	48	48

Sumber : *Output* komputer program SPSS 9.0

##### a. Arti angka korelasi

Ada dua hal dalam penafsiran korelasi, yaitu tanda “+” atau “-” yang berhubungan dengan korelasi, serta kuat tidaknya korelasi.

Contoh, antara variabel  $X_2$  dan  $X_1$ , didapat angka + 0,046, hal ini berarti :

- 1) arah korelasi positif, atau semakin tinggi volume kendaraan jalan Gayam Barat lurus, maka volume kendaraan jalan Gayam Barat ke kanan

cenderung semakin besar, dan sebaliknya,

- 2) besar korelasi  $0,046 < 0,5$ , berarti tidak/kurang berkorelasinya antara kedua variabel tersebut.

Demikian juga untuk korelasi antara variabel  $X_3$  dengan  $X_1$  dan  $X_2$  dengan  $X_3$ , semuanya bertanda positif dan mempunyai korelasi lemah ( $0,306$  dan  $0,123$  yaitu dibawah  $0,5$ ).

b. Signifikansi hasil korelasi

Hipotesis :

$H_0$  = tidak ada hubungan (korelasi) antara dua variabel,

$H_1$  = ada hubungan (korelasi antara dua variabel).

Dasar pengambilan keputusan (berdasarkan probabilitas) :

jika probabilitas  $> 0,01$  maka  $H_0$  diterima,

jika probabilitas  $< 0,01$  maka  $H_0$  ditolak.

Keputusan :

**variabel  $X_2$  dan  $X_1$**  : probabilitas  $0,756 > 0,01$ , maka  $H_0$  diterima, jadi tidak ada korelasi antara  $X_2$  dan  $X_1$ ,

**variabel  $X_3$  dan  $X_1$**  : probabilitas  $0,034 > 0,01$ , maka  $H_0$  ditolak, jadi tidak ada korelasi antara  $X_3$  dan  $X_1$ ,

**variabel  $X_3$  dan  $X_2$**  : probabilitas  $0,756 > 0,01$ , maka  $H_0$  diterima, jadi tidak ada korelasi antara  $X_3$  dan  $X_2$ .

Jadi dari hasil pengujian ini tidak terdapat korelasi antara variabel-variabel independennya.

Pada gambar 3.3 terlihat bahwa  $X_2$  dengan  $X_3$  terjadi hubungan (konflik) dan  $X_2$  dengan  $X_4$  juga terjadi hubungan ( arus yang menggabung / *merging* ). Tetapi hasil statistik, yang menyebutkan bahwa tidak terjadi korelasi antar variabel-variabel independen tersebut, sesuai dengan logika bahwa selama interval waktu 2 menit,  $X_2$  dan  $X_3$  serta  $X_2$  dan  $X_4$  bukan merupakan arus padat, maka pada data selama 2 menitan yang didapatkan dari survei tidak menggambarkan adanya hubungan yang saling mempengaruhi antar variabel-variabel tersebut.

Jadi setelah dilakukan serangkaian pengujian terhadap model regresi  $Y = 23,16336 + 0,6176 X_1 + 1,7226 X_2 + 0,5892 X_3$ , model tersebut dapat dipergunakan untuk menganalisis kapasitas pada lokasi studi (pertigaan tidak bersinyal jalan Gayam dan Jalan Sukonandi) dengan keadaan volume pada jalan *major* :

$$159 \leq X_1 \leq 1038 \text{ smp/jam,}$$

$$30 \leq X_2 \leq 498 \text{ smp/jam,}$$

$$288 \leq X_3 \leq 1086 \text{ smp/jam, dan}$$

$$75 \leq X_4 \leq 639 \text{ smp/jam.}$$

#### 4.3 Perbandingan Kapasitas

Untuk mengetahui apakah frekuensi yang diperoleh berbeda secara signifikan atau non signifikan dengan frekuensi yang diharapkan, maka digunakan metode *chi-kuadrat*.



#### 4.3.1 Perbandingan Kapasitas Teori (MKJI, 1997) dengan Lapangan

Hipotesis untuk kasus ini :

$H_0$  = tidak ada perbedaan yang signifikan antara hasil perhitungan kapasitas MKJI.dengan kenyataan lapangan,

$H_1$  = ada perbedaan yang signifikan antara hasil perhitungan kapasitas MKJI.dengan kenyataan lapangan.

Dasar pengambilan keputusan berdasarkan perbandingan Chi-kuadrat uji dan tabel :

jika Chi-kuadrat hitung < chi kuadrat tabel, maka  $H_0$  diterima,

jika Chi-kuadrat hitung > chi kuadrat tabel, maka  $H_0$  ditolak.

Tabel 4.17 Hasil hitungan chi-kuadrat

No.	Kapasitas		(O <sub>i</sub> -e <sub>i</sub> )	(O <sub>i</sub> -e <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>	{(O <sub>i</sub> -e <sub>i</sub> ) <sup>2</sup> /e <sub>i</sub> }
	Lap (O <sub>i</sub> )	MKJI (e <sub>i</sub> )			
1	1095	1855.447	-760.447	578279.292	311.666
2	1125	1799.165	-674.165	454498.107	252.616
3	1155	1501.431	-346.431	120014.722	79.934
4	1020	1991.033	-971.033	942905.543	473.576
5	990	2035.016	-1045.016	1092059.081	536.634
6	1245	1964.568	-719.568	517778.331	263.558
7	1275	2065.240	-790.240	624479.467	302.376
8	1365	1470.687	-105.687	11169.749	7.595
9	1350	1875.148	-525.148	275780.078	147.071
10	1500	1724.573	-224.573	50433.014	29.244
11	1740	1582.772	157.228	24720.643	15.619
12	1500	1669.534	-169.534	28741.906	17.216
13	1080	1679.633	-599.633	359559.548	214.070
14	1380	1482.895	-102.895	10587.336	7.140

Lanjutan tabel 4.17 Hasil hitungan chi-kuadrat

No.	Kapasitas		(O <sub>i</sub> -e <sub>i</sub> )	(O <sub>i</sub> -e <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>	{(O <sub>i</sub> -e <sub>i</sub> ) <sup>2</sup> /e <sub>i</sub> }
	Lap (O <sub>i</sub> )	MKJI (e <sub>i</sub> )			
15	1245	1562.777	-317.777	100982.209	64.617
16	1065	1604.639	-539.639	291210.034	181.480
17	615	1819.291	-1204.291	1450316.418	797.188
18	870	1548.659	-678.659	460577.381	297.404
19	480	2221.712	-1741.712	3033562.287	1365.416
20	1215	1492.706	-277.706	77120.669	51.665
21	690	1943.164	-1253.164	1570418.916	808.176
22	2019	1455.906	563.094	317075.026	217.785
23	1254	1615.461	-361.461	130653.958	80.877
24	1350	1682.146	-332.146	110320.863	65.583
25	1569	1713.822	-144.822	20973.407	12.238
26	1125	1964.014	-839.014	703943.799	358.421
27	945	2217.831	-1272.831	1620099.350	730.488
28	1215	1807.694	-592.694	351286.245	194.328
29	945	1896.021	-951.021	904441.717	477.021
30	954	1677.871	-723.871	523989.860	312.294
31	705	1420.752	-715.752	512300.731	360.584
32	1050	2094.709	-1044.709	1091416.810	521.035
33	720	1978.551	-1258.551	1583949.519	800.561
34	780	1468.449	-688.449	473962.321	322.764
35	810	1432.538	-622.538	387553.382	270.536
36	540	2013.421	-1473.421	2170969.572	1078.249
37	720	1760.472	-1040.472	1082582.295	614.939
38	600	1749.042	-1149.042	1320296.648	754.869
39	600	1587.603	-987.603	975359.762	614.360
40	675	1706.507	-1031.507	1064005.933	623.499
41	765	1677.827	-912.827	833252.889	496.626

Lanjutan tabel 4.17 Hasil hitungan chi-kuadrat

No.	Kapasitas		(O <sub>i</sub> -e <sub>i</sub> )	(O <sub>i</sub> -e <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>	{(O <sub>i</sub> -e <sub>i</sub> ) <sup>2</sup> /e <sub>i</sub> }
	Lap (O <sub>i</sub> )	MKJI (e <sub>i</sub> )			
42	720	1263.996	-543.996	295932.078	234.124
43	645	1819.101	-1174.101	1378512.529	757.799
44	450	1875.254	-1425.254	2031349.498	1083.240
45	675	1166.156	-491.156	241234.326	206.863
46	690	1840.088	-1150.088	1322702.741	718.826
47	810	1417.315	-607.315	368831.324	260.232
48	270	1776.519	-1506.519	2269600.165	1277.555
				Jumlah :	19669.957

Sumber : *Output microsoft excel*

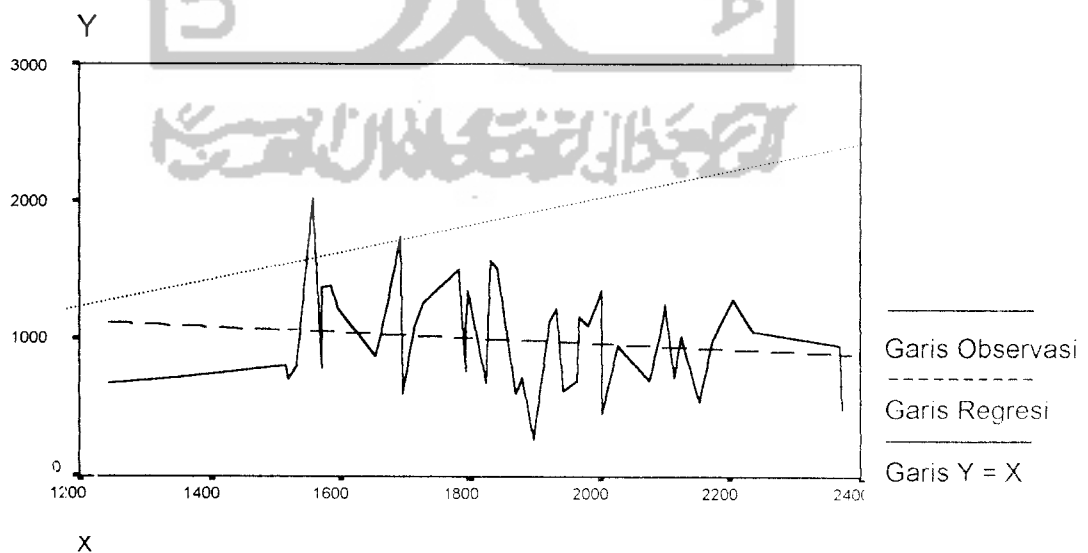
Hubungan hasil kapasitas teori dan kapasitas Lapangan adalah sebagai berikut:

$$Y = 1398,035 - 0,235 X$$

Dimana :

Y = kapasitas Lapangan,

X = kapasitas Teori (MKJI 1997).



Gambar 4.3 Hubungan Kapasitas Teori dan Kapasitas Lapangan

**Chi-kuadrat tabel :**

Tingkat signifikansi adalah 1%(=0,01), dan  $df = 44$  di dapat nilai 63,7.

**Chi-kuadrat hitung :**

Dari hasil perhitungan pada tabel 4.17 didapatkan nilai 19.669,957.

Pengambilan keputusan :

nilai chi-kuadrat hitung (19.669,957) > chi-kuadrat tabel (63,7), maka  $H_0$  di tolak, atau ada perbedaan yang signifikan antara hasil perhitungan kapasitas MKJI dengan kenyataan lapangan.

Perbedaan antara kapasitas teoretis dengan kapasitas lapangan, disebabkan oleh :

1. jumlah penduduk yang dimasukkan dalam faktor penyesuaian ukuran kota MKJI 1997 belum tepat untuk menunjukkan jumlah kepemilikan kendaraan,
2. karakter pengemudi yang sangat mempengaruhi perilaku kendaraan kenyataan di lapangan.

**4.3.2 Perbandingan Kapasitas Teori dengan Hasil Analisis Regresi**

Hipotesis untuk kasus ini :

$H_0$  = tidak ada perbedaan yang signifikan antara hasil perhitungan kapasitas MKJI.dengan hasil analisis regresi,

$H_1$  = ada perbedaan yang signifikan antara hasil perhitungan kapasitas MKJI.dengan hasil analisis regresi.

Dasar pengambilan keputusan berdasarkan perbandingan Chi-kuadrat uji dan tabel :

jika Chi-kuadrat hitung < chi kuadrat tabel, maka  $H_0$  diterima,

jika Chi-kuadrat hitung > chi kuadrat tabel, maka  $H_0$  ditolak.

Tabel 4.18 Hasil hitungan chi-kuadrat

No.	Kapasitas		(O <sub>i</sub> -e <sub>i</sub> )	(O <sub>i</sub> -e <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>	{(O <sub>i</sub> -e <sub>i</sub> ) <sup>2</sup> /e <sub>i</sub> }
	regresi (O <sub>i</sub> )	MKJI (e <sub>i</sub> )			
1	1105.638	1855.447	-749.809	562213.311	303.007
2	1257.115	1799.165	-542.050	293818.060	163.308
3	1117.696	1501.431	-383.735	147252.896	98.075
4	1249.300	1991.033	-741.733	550168.126	276.323
5	1054.447	2035.016	-980.570	961516.550	472.486
6	1170.902	1964.568	-793.667	629906.689	320.634
7	983.578	2065.240	-1081.662	1169992.361	566.516
8	1329.681	1470.687	-141.006	19882.761	13.519
9	1059.915	1875.148	-815.232	664603.577	354.427
10	1034.157	1724.573	-690.416	476673.733	276.401
11	1186.622	1582.772	-396.150	156934.436	99.152
12	1283.837	1669.534	-385.697	148762.311	89.104
13	1043.696	1679.633	-635.936	404415.181	240.776
14	1004.791	1482.895	-478.103	228582.889	154.146
15	1065.116	1562.777	-497.661	247666.444	158.478
16	1049.551	1604.639	-555.088	308122.543	192.020
17	1361.932	1819.291	-457.358	209176.796	114.977
18	887.055	1548.659	-661.604	437719.264	282.644
19	1012.218	2221.712	-1209.495	1462877.323	658.446
20	877.017	1492.706	-615.689	379072.512	253.950
21	879.109	1943.164	-1064.054	1132211.892	582.664
22	1599.251	1455.906	143.345	20547.921	14.113
23	871.540	1615.461	-743.921	553418.186	342.576
24	1604.028	1682.146	-78.118	6102.389	3.628

Tabel 4.18 Hasil hitungan chi-kuadrat

No.	Kapasitas		(O <sub>i</sub> -e <sub>i</sub> )	(O <sub>i</sub> -e <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>	{(O <sub>i</sub> -e <sub>i</sub> ) <sup>2</sup> /e <sub>i</sub> }
	regresi (O <sub>i</sub> )	MKJI (e <sub>i</sub> )			
25	1211.572	1713.822	-502.250	252255.293	147.189
26	948.415	1964.014	-1015.598	1031440.224	525.170
27	1281.273	2217.831	-936.558	877140.881	395.495
28	1229.036	1807.694	-578.658	334845.288	185.233
29	850.092	1896.021	-1045.929	1093967.434	576.981
30	1073.321	1677.871	-604.551	365481.352	217.824
31	992.457	1420.752	-428.295	183436.807	129.112
32	1067.051	2094.709	-1027.658	1056080.288	504.166
33	1181.932	1978.551	-796.619	634601.710	320.741
34	816.493	1468.449	-651.956	425046.981	289.453
35	620.439	1432.538	-812.099	659504.357	460.375
36	778.427	2013.421	-1234.994	1525209.166	757.521
37	763.833	1760.472	-996.639	993288.997	564.217
38	510.445	1749.042	-1238.597	1534121.370	877.121
39	690.144	1587.603	-897.459	805432.817	507.326
40	733.734	1706.507	-972.773	946287.295	554.517
41	805.614	1677.827	-872.213	760755.819	453.417
42	695.460	1263.996	-568.536	323233.141	255.723
43	697.225	1819.101	-1121.876	1258604.918	691.883
44	682.412	1875.254	-1192.843	1422873.676	758.763
45	760.546	1166.156	-405.611	164519.914	141.079
46	700.760	1840.088	-1139.328	1298068.291	705.438
47	903.960	1417.315	-513.354	263532.806	185.938
48	518.164	1776.519	-1258.356	1583458.840	891.327
Jumlah :					17127.381

Sumber : *Output microsoft excel*

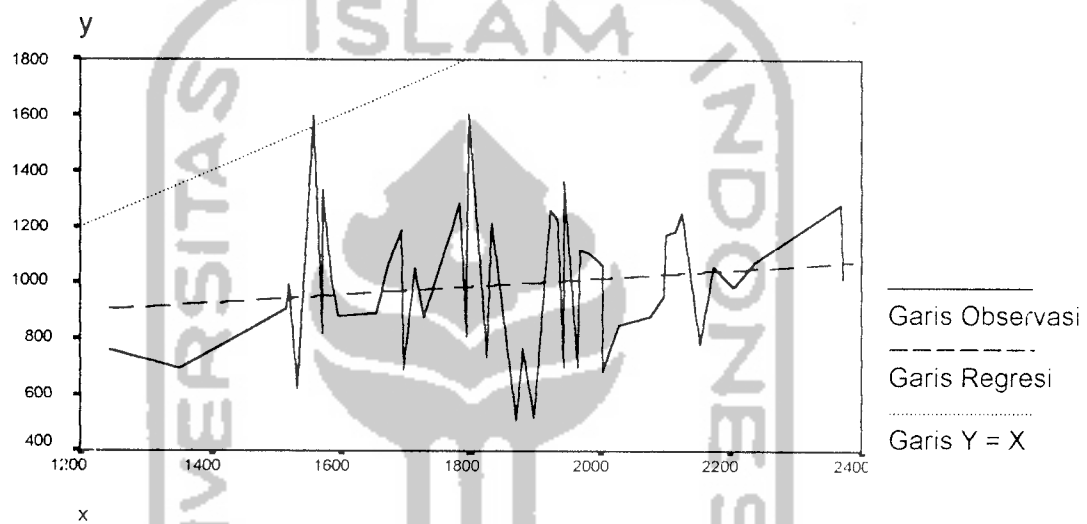
Hubungan hasil kapasitas teori dan hasil analisis regresi adalah sebagai berikut:

$$Y = 754,137 + 0.137 X$$

dimana :

Y = Kapasitas hasil analisis regresi

X = Kapasitas Teori (MKJI 1997)



Gambar 4.4 Hubungan Kapasitas Teoretis dan Kapasitas Hasil Regresi

**Chi-kuadrat tabel :**

Tingkat signifikansi adalah 1%(=0,01), dan df = 44 di dapat nilai 63,7

**Chi-kuadrat hitung :**

Dari hasil perhitungan pada tabel 4.18 didapatkan nilai 17.127,381

Pengambilan keputusan :

nilai chi-kuadrat hitung (17.127,381) > chi-kuadrat tabel (63,7), maka  $H_0$  di tolak, atau ada perbedaan yang signifikan antara hasil perhitungan kapasitas MKJI'97 dengan hasil analisis regresi.

Perbedaan kapasitas teoretis dan kapasitas lapangan hasil analisis regresi ini disebabkan karena keterbatasan variabel yang dipakai untuk membentuk model regresi.

