

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS

5.1 Data Geometrik Simpang

Berdasarkan hasil pengukuran dilapangan yang dilakukan tanggal 26 Maret 2003 pada persimpangan jalan Laksda Adisucipto dengan jalan Ipda Tut Harsono, diperoleh data geometrik simpang yang dapat dilihat pada Tabel 5.1 berikut ini.

Tabel. 5.1 Kondisi geometrik simpang

Keterangan	Nama Jalan		
	Laksda Adisucipto	Ipda Tut Harsono	
Kode pendekat	T	B	S
Lebar pendekat W_A (m)	11,55	8,92	4,99
Lebar masuk W_{ENTRY} (m)	7,7	8,92	2,99
Lebar keluar W_{exit} (m)	9,96	10,86	5,18
Lebar efektif W_E (m)	7,7	8,92	3
Lebar belok kiri langsung W_{LTOR} (m)	3,85	0	1,99
Jarak berangkat L_{EV} (m)	19,995	19,995	38,52
Jarak datang L_{AV} (m)	27,965	38,52	19,995

Sumber : Survey Lapangan, 26 Maret 2003

Berdasarkan tabel diatas kondisi geometrik jalan dapat digambarkan pada formulir SIG-1, MKJI 1997 (Lampiran1).

5.2 Data Jumlah Penduduk

Data sekunder yang berupa data jumlah penduduk bersumber dari Biro Pusat Statistik Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (BPS D.I.Y.). Data dan perhitungan jumlah penduduk diuraikan pada Tabel 5.2 dan Tabel. 5.3 di bawah.

Tabel. 5.2 Data Jumlah Penduduk Kota Yogyakarta tahun 1997-2002

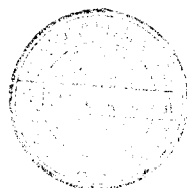
Tahun	Jumlah penduduk
1997	478752
1998	483760
1999	490433
2000	497699
2001	503954
2002	510914

Sumber : Biro Pusat Statistik DIY

Berdasarkan data pada tabel diatas dapat dilakukan perhitungan untuk mengestimasi jumlah penduduk kota Yogyakarta pada tahun-tahun berikutnya dengan langkah sebagai berikut .

Tabel. 5.3 Perhitungan estimasi jumlah penduduk kota Yogyakarta

Tahun	Jumlah penduduk	Tingkat Pertumbuhan (%)
1997	478752	
1998	483760	1.046
1999	490433	1.379
2000	497699	1.481
2001	503954	1.257
2002	510914	1.381
		$\Sigma \bar{x} = 1.309$



Dari perhitungan didapat nilai pertumbuhan rata – rata sebesar 1.309 %.

Maka estimasi jumlah penduduk pada tahun 2003 adalah :

$$\begin{aligned} \text{Jumlah penduduk tahun 2003} &= 510914 + (1.309 \% \times 510914) \\ &= 517602 \text{ jiwa.} \end{aligned}$$

5.3 Data Fase Simpang

Pengukuran lama fase lampu pengatur lalu lintas dilakukan di persimpangan jalan Laksda Adisucipto dan jalan Ipda Tut Harsono. Di lokasi penelitian terdapat pengoperasian tiga fase sinyal dengan lama fase dapat dilihat pada Tabel 5.4 berikut ini.

Tabel 5.4 Pengaturan fase simpang

Keterangan	Jl. Laksda Adisucipto		Jl. Ipda Tut harsono
	Timur	Barat	Selatan
Waktu hijau (detik)	31	25,59	19
Waktu kuning (detik)	3,3	3,21	4,4
Waktu Merah (detik)	62,4	67,9	73,3
Waktu Siklus (detik)	96,7	96,7	96,7

Sumber: Survey lapangan, 26 Maret 2003

Besarnya waktu siklus dari survey lapangan adalah 96,7 detik, sehingga di dapat waktu merah semua (ART) dengan perhitungan sebagai berikut :

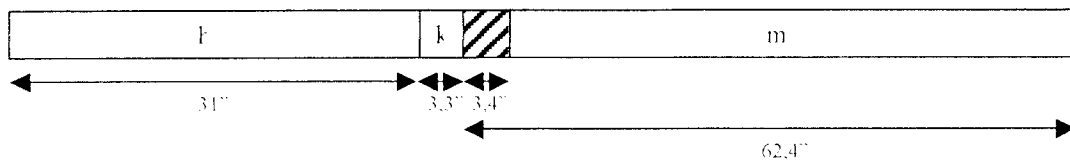
$$\begin{aligned} \text{ART} &= \text{waktu siklus total} - \Sigma(\text{hijau} + \text{kuning}) \text{ semua pendekat} \\ &= 96,7 - \{(31 + 25,59 + 19) + (3,3 + 3,21 + 4,4)\} \\ &= 10,2 \text{ detik} \end{aligned}$$

$$\text{ART masing – masing pendekat} = 10,2 / 3 = 3,4 \text{ detik.}$$

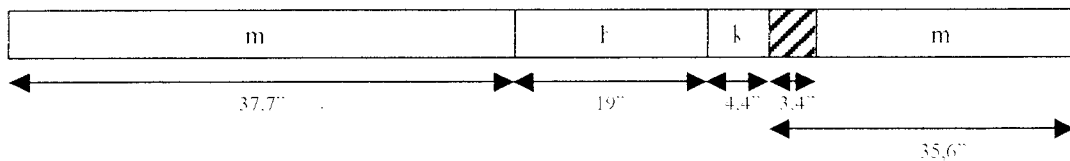
ART tersebut digunakan untuk membersihkan daerah simpang dari iringan kendaraan paling belakang, sehingga dapat menghindari konflik dengan arus kendaraan dari fase berikutnya.

Pengaturan fase untuk masing-masing simpang dapat dilihat di bawah ini.

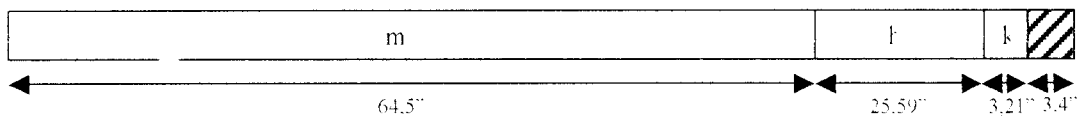
Fase 1 : Jalan Laksda Adisucipto (Timur)



Fase 2 : Jalan Ipda Tut Harsono (Selatan)



Fase 3 : Jalan Laksda Adisucipto (Barat)



Keterangan :
 h = hijau
 k = kuning
 m = merah
 [hatched box] = all red

5.4 Data Volume Lalulintas

Data pengamatan volume lalulintas simpang dengan periode pagi, siang dan sore hari dapat dilihat pada Lampiran 19 sampai dengan Lampiran 36.

5.5 Pengamatan Hambatan Samping

Faktor penyesuai hambatan samping (F_{SF}) sangat ditentukan oleh tipe lingkungan jalan, rasio kendaraan tak bermotor dan tingkat hambatan. Pengamatan dilakukan dengan cara visual pada pendekatan Barat yaitu Jalan. Laksda Adisucipto (jalan mayor). Pada penelitian ini diambil kesimpulan tipe lingkungan jalan adalah komersial dan tingkat hambatan samping adalah rendah.

5.6 Perhitungan Panjang Antrian

Pada analisis simpang bersinyal, digunakan perhitungan dengan metode MKJI 1997 yang meliputi 5 lembar formulir perhitungan kinerja lalulintas, yaitu :

1. Formulir SIG-I : lembar isian untuk data geometri, pengaturan lalulintas dan lingkungan,
2. Formulir SIG-II : lembar isian untuk data arus lalulintas,
3. Formulir SIG-III : lembar untuk perhitungan waktu antar hijau dan waktu hilang,
4. Formulir SIG-IV : lembar untuk perhitungan penentuan waktu sinyal dan kapasitas, dan
5. Formulir SIG-V : lembar untuk perhitungan panjang antrian dan jumlah kendaraan terhenti.

Prosedur perhitungan panjang antrian menurut MKJI 1997 meliputi analisis pada periode pagi, siang, dan sore hari. Dibawah ini diberikan contoh perhitungan periode pagi hari untuk pendekatan barat.

a. Formulir SIG-I

Kota	: Yogyakarta
Ukuran kota	: 517117,8 jiwa
Hari, tanggal	: Kamis, 27 Maret 2003
Jumlah fase lampu lalu lintas	: 3 fase
Nama Jalan	: Laksda Adisucipto
Kode Pendekat	: Barat (B)
Tipe lingkungan jalan	: Komersial (COM)
Hambatan samping	: Rendah
Median	: Tidak
Belok kiri langsung (LTOR)	: Tidak
Waktu hijau (g)	: 25,59 detik
Waktu antar hijau (IG)	: 6,61 detik
Lebar pendekat W_{Λ}	: 8,92 m
Lebar pendekat W_{MASUK}	: 8,92 m
Lebar pendekat belok kiri langsung W_{LTOR}	: 0,00 m
Lebar pendekat keluar W_{KELUAR}	: 10,86 m

Pengaturan fase dan kondisi geometrik dapat dilihat pada Lampiran 37.

b. Formulir SIG-II

1) Volume lalu lintas kendaraan meliputi:

$$Q_{LV} = 670 \text{ smp}$$

$$Q_{IV} = 10,40 \text{ smp}$$

$$Q_{MC} = 404 \text{ smp}$$

$$Q_{MV} = 1084,40 \text{ smp}$$

$$Q_{UM} = 62 \text{ kend/jam}$$

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 39.

- 2) Contoh perhitungan rasio kendaraan belok kiri (P_{LT}) yang diperoleh dari persamaan 3.1 untuk $Q_{LT} = 0,00$ smp dan $Q_{MV} = 1084,40$ smp sebagai berikut :

$$P_{LT} \text{ barat} = 0,00/1084,40 = 0,00$$

- 3) Contoh perhitungan rasio kendaraan belok kanan (P_{RT}) yang diperoleh dari persamaan 3.2 untuk $Q_{RT} = 291,30$ smp dan $Q_{MV} = 1084,40$ smp sebagai berikut :

$$P_{RT} \text{ barat} = 291,30/1084,40 = 0,27$$

- 4) Contoh perhitungan rasio kendaraan tak bermotor dan kendaraan bermotor diperoleh dari persamaan 3.3 yaitu untuk $Q_{UM} = 62$ kendaraan/jam dan $Q_{MV} = 2698,00$ kendaraan/jam sebagai berikut:

$$P_{UM} \text{ barat} = 62/2698,00 = 0,02$$

c. Formulir SIG-III

- 1) Penentuan fase sinyal untuk persimpangan ini adalah :

Fase 1 untuk pendekat timur

Fase 2 untuk pendekat selatan

Fase 3 untuk pendekat barat

- 2) Contoh penentuan waktu merah semua dari persamaan berikut :

$$MERAHSEMUA_i = \left[\frac{(J_{EF} + I_{EF})}{V_{EF}} - \frac{L_{EF}}{V_{AF}} \right]_{\max}$$

untuk $L_{EV} = 19,995 \text{ m}$, $V_{EV} = 10 \text{ m/detik}$, $L_{AV} = 38,52 \text{ m}$ adalah sebagai berikut:

$$\text{Pendekat barat: } (19,995+5) - 38,52 / 10 = 1,35 \text{ detik}$$

(dibulatkan ke atas menjadi 2 detik)

3) Waktu antar hijau pada masing-masing pendekat adalah 3 detik, untuk 3 fase maka :

$$\text{Waktu antar hijau total : } 3 \times 3 = 9 \text{ detik}$$

4) Waktu hilang total dari rumus 3.4 adalah 15 detik

d. Formulir SIG-IV

1. Perhitungan Arus Jenuh, rumus 3.11

$$\text{Rumus : } S = S_0 * F_{CS} * F_{SF} * F_G * F_P * F_{RT} * F_{LT}$$

a. Arus jenuh dasar S_0 , dari rumus 3.7 untuk :

- Pendekat tipe : terlindung (P) }
 - Lebar efektif : 8,92 } \rightarrow didapat $S_0 = 5352 \text{ smp/jam-h}$

b. Faktor penyesuaian ukuran kota F_{CS} , dari tabel 3.2

- jumlah penduduk = 517118 jiwa $\rightarrow F_{CS} = 0,94$

c. Faktor penyesuaian hambatan samping F_{SF} , dari tabel 3.3 untuk :

- Lingkungan jalan : komersial }
 - Kelas hambatan samping : rendah }
 - Tipe fase : terlindung } \rightarrow didapat $F_{SF} = 0,94$
 - Rasio kendaraan tidak bermotor = 0.02

d. Faktor penyesuaian kelandaian F_G , dari gambar 3.5 untuk :

- kelandaian = 0% $\rightarrow F_G = 1,000$

e. Faktor penyesuaian parkir $\rightarrow F_P = 1,000$

f. Faktor penyesuaian belok kanan F_{RT} , dari rumus 3.9 untuk :

- rasio belok kanan $\rho_{RT} = 0,27 \rightarrow F_{RT} = 1,07$

g. Faktor penyesuaian belok kiri F_{LT} , dari rumus 3.10 untuk :

- rasio belok kiri $\rho_{LT} = 0,00 \rightarrow F_{LT} = 1,00$

h. Nilai arus jenuh yang disesuaikan dari rumus 3.11 untuk pendekatan barat:

$$S = S_0 * F_{CS} * F_{SF} * F_G * F_P * F_{RT} * F_{LT}$$

$$= 5070,08 \text{ smp/jam}$$

2. Perhitungan arus lalu – lintas (Q)

karena $W_{LTOR} = 0 \text{ m}$ maka nilai $Q = Q_{RT} + Q_{ST}$

$$= 1084,40 \text{ smp/jam}$$

3. Perhitungan rasio arus (FR) dari rumus 3.12

$$FR = 1084,0/5070,08 = 0,21$$

4. Rasio arus simpang

dari penjumlahan pada kolom 19 diperoleh nilai $IFR = \sum FR_{CRIT} = 0,77$

5. Perhitungan rasio fase

dari rumus $\rho_R = FR / \sum FR_{CRIT}$ untuk $IFR = 0,77$ diperoleh nilai

$$\rho_R = 0,21/0,77 = 0,28$$

6. Waktu siklus sebelum penyesuaian

dari rumus 3.15 untuk $LTI = 15 \text{ detik}$ dan $IFR = 0,77$ diperoleh nilai

$$c_{un} = 122,18$$

7. Waktu hijau

dari rumus 3.16 untuk $LTI = 15$ detik, $pR = 0,28$ dan $c_{uit} = 122,18$ detik diperoleh nilai $g = 29,58$ detik

8. Waktu siklus yang disesuaikan

dari rumus 3.17 untuk $LTI = 15$ detik diperoleh nilai 122 detik

9. Perhitungan Kapasitas (C)

dari rumus 3.18 untuk $S = 5070,08$ smp/jam-hijau, $g = 29,58$ detik, dan $c = 122$ detik diperoleh $C = 1229,34$ smp/jam

10. Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS)

dari rumus 3.19 untuk $Q = 1084,40$ smp/jam dan $C = 1229,34$ smp/jam

diperoleh $DS = 1084,40/1229,34 = 0,88$

e. Formulir SIG-V

Perhitungan jumlah kendaraan antri.

a. Jumlah kendaraan yang tertinggal dari fase hijau sebelumnya NQ_1

dari rumus 3.20 untuk $DS = 0,88 > 0,5$ dan $C = 1229,34$ didapat $NQ_1 = 3,11$ smp.

b. Jumlah kendaraan yang datang selamanya fase merah NQ_2 dari

rumus 3.22 untuk $DS = 0,88$, $Q = 1084,4$ smp/jam dan $GR = 0,24$ didapat $NQ_2 = 35,41$ smp.

c. Jumlah kendaraan antri

$NQ = NQ_1 + NQ_2 = 38,52$ smp.

Hasil perhitungan selengkapnya untuk masing-masing pendekatan dapat dilihat pada Lampiran 37 sampai dengan Lampiran 92.

Ringkasan hasil perhitungan panjang antrian metoda MKJI 1997 ditunjukkan pada Tabel 5.5.

Tabel 5.5 Panjang antrian MKJI 1997 rata-rata per hari

No.	Periode Pengamatan	Panjang antrian MKJI 1997 (smp)
1	27 04 2003 pagi	38,52
2	27 04 2003 siang	32,97
3	27 04 2003 sore	45,54
4	28 04 2003 pagi	37,62
5	28 04 2003 siang	25,02
6	28 04 2003 sore	48,51
7	29 04 2003 pagi	30,86
8	29 04 2003 siang	58,32
9	29 04 2003 sore	42,31
10	31 04 2003 pagi	41,51
11	31 04 2003 siang	42,98
12	31 04 2003 sore	52,21
13	01 05 2003 pagi	45,96
14	01 05 2003 siang	33,25
15	01 05 2003 sore	55,34
16	09 05 2003 pagi	39,62
17	09 05 2003 siang	50,24
18	09 05 2003 sore	64,70

Sumber: Analisa data pada Lampiran 37 – 92

5.7 Data Panjang Antrian Lapangan

Data panjang antrian lapangan dicatat hanya pendekat sebelah barat saja, dapat dilihat pada Tabel 5.6. Perbandingan panjang antrian MKJI 1997 dan lapangan rata – rata per hari dalam smp diperlihatkan pada Tabel 5.7.

Tabel 5.6 Panjang antrian lapangan dalam smp

No.	Waktu Pengamatan	NQ1	NQ2	NQ
1	27 04 2003 pagi	0,03	30,12	30,15
2	27 04 2003 siang	0,00	31,87	31,87
3	27 04 2003 sore	0,25	33,75	34,00
4	28 04 2003 pagi	0,00	30,58	30,58
5	28 04 2003 siang	0,00	30,48	30,48
6	28 04 2003 sore	0,06	36,12	36,17
7	29 04 2003 pagi	0,03	29,14	29,17
8	29 04 2003 siang	0,03	36,37	36,40
9	29 04 2003 sore	0,14	33,41	33,55
10	31 04 2003 pagi	0,00	29,38	29,38
11	31 04 2003 siang	0,08	33,53	33,61
12	31 04 2003 sore	0,06	34,94	35,00
13	01 05 2003 pagi	0,00	30,43	30,43
14	01 05 2003 siang	0,00	31,04	31,04
15	01 05 2003 sore	0,00	32,86	32,86
16	09 05 2003 pagi	0,00	30,76	30,76
17	09 05 2003 siang	0,03	34,46	34,49
18	09 05 2003 sore	0,08	36,11	36,19

Sumber : Analisis data pada Lampiran 93 – 94

Tabel 5.7 Panjang antrian rata- rata per hari dalam smp

No.	Periode Pengamatan	Panjang antrian (smp)	
		MKJI 1997	Lapangan
1	27 04 2003 pagi	38,52	30,15
2	27 04 2003 siang	32,97	31,87
3	27 04 2003 sore	45,54	34,00
4	28 04 2003 pagi	37,62	30,58
5	28 04 2003 siang	25,02	30,48
6	28 04 2003 sore	48,51	36,17
7	29 04 2003 pagi	30,86	29,17
8	29 04 2003 siang	58,32	36,40
9	29 04 2003 sore	42,31	33,55
10	31 04 2003 pagi	41,51	29,38
11	31 04 2003 siang	42,98	33,61
12	31 04 2003 sore	52,21	35,00
13	01 05 2003 pagi	45,96	30,43
14	01 05 2003 siang	33,25	31,04
15	01 05 2003 sore	55,34	32,86
16	09 05 2003 pagi	39,62	30,76
17	09 05 2003 siang	50,24	34,49
18	09 05 2003 sore	64,70	36,19

Sumber : Analisis data pada Lampiran 37 - 94

5.8 Uji Statistik Kebaikan Hubungan Data

Berdasarkan tabel-tabel di atas dilakukan uji kebaikan data sesuai yang tersedia dengan menggunakan tabel pada lampiran 107 (P.A. Surjadi, 1990)

Pada Tabel 5.8 dapat dilihat bahwa panjang antrian metode MKJI 1997 dan panjang antrian lapangan memiliki perbedaan yang cukup besar. Perhitungan menunjukkan hubungan data yang tidak baik, untuk itu diperlukan analisis lebih

lanjut untuk memperoleh suatu konstanta arus jenuh dasar yang mendekati kondisi lapangan.

Tabel 5.8 Hasil uji kebaikan data panjang antrian lapangan dan MKJI 1997

No.	Periode Pengamatan	Panjang Antrian (smp)		Oi-Ei	(Oi-Ei) ²	(Oi-Ei) ² /Ei
		MKJI 1997 (Oi)	Lapangan (Ei)*			
1	27 04 2003 pagi	38,52	30,15	8,37	70,06	2,32
2	27 04 2003 siang	32,97	31,87	1,10	1,21	0,04
3	27 04 2003 sore	45,54	34,00	1,54	133,06	3,91
4	28 04 2003 pagi	37,62	30,58	7,05	49,68	1,62
5	28 04 2003 siang	25,02	30,48	5,45	29,74	0,98
6	28 04 2003 sore	48,51	36,17	12,34	152,22	4,21
7	29 04 2003 pagi	30,86	29,17	1,69	2,84	0,10
8	29 04 2003 siang	58,32	36,40	21,92	480,54	13,20
9	29 04 2003 sore	42,31	33,55	8,76	76,75	2,29
10	31 04 2003 pagi	41,51	29,38	12,13	147,11	5,01
11	31 04 2003 siang	42,98	33,61	9,37	87,73	2,61
12	31 04 2003 sore	52,21	35,00	17,21	296,15	8,46
13	01 05 2003 pagi	45,96	30,43	15,52	240,33	7,92
14	01 05 2003 siang	33,25	31,04	2,21	4,89	0,16
15	01 05 2003 sore	55,34	32,86	22,48	505,56	15,39
16	09 05 2003 pagi	39,62	30,76	8,86	78,53	2,55
17	09 05 2003 siang	50,24	34,49	15,75	248,16	7,19
18	09 05 2003 sore	64,70	36,19	28,50	812,39	22,45
					jumlah	100,40

Keterangan:

$X^2 = 100,40 > X\alpha^2 = 27,587$ (Lampiran 107, $X\alpha^2$ pada tingkat signifikan 5% dan $df = 17$)

Berarti hubungan data antara hasil MKJI 1997 dengan kenyataan lapangan adalah **tidak baik**

5.9 Penentuan Konstanta Arus Jenuh Dasar

Untuk menentukan konstanta arus jenuh dasar, maka persamaan pada MKJI 1997 yang semula sebesar $S_o = 600 \times W_{\text{efektif}}$ akan diubah menjadi $S_o = k \times W_{\text{efektif}}$, dengan k adalah konstanta arus jenuh dasar yang diperoleh dengan cara mencoba-coba. Nilai faktor penyesuaian diambil sebesar 0,93556 yang merupakan nilai rata-rata dari seluruh faktor penyesuaian pada saat pengamatan

Hasil dari percobaan penentuan konstanta arus jenuh dasar dapat dilihat pada Tabel 5.9 di bawah ini.

Tabel 5.9 Hasil percobaan nilai konstanta (k) arus jenuh dasar

Konstanta (k)	W efektif m	MKJI 1997					NQ smp	NQ Lapangan (smp)
		S_o smp/j	S smp/j	C smp/j	DS	NQ		
525	8,92	4683,00	4381,21	1237,64	0,95	104,28	32,56	
550	8,92	4906,00	4589,84	1266,19	0,92	68,70	32,56	
575	8,92	5129,00	4798,46	1294,33	0,90	52,88	32,56	
600	8,92	5352,00	5007,09	1322,79	0,88	43,64	32,56	
625	8,92	5575,00	5215,72	1352,50	0,87	37,47	32,56	
626	8,92	5583,92	5224,07	1352,51	0,87	37,35	32,56	
630	8,92	5619,60	5257,45	1356,47	0,86	36,57	32,56	
650	8,92	5798,00	5424,35	1379,74	0,85	33,21	32,56	
653	8,92	5824,76	5449,39	1384,09	0,85	32,72	32,56	
654	8,92	5833,68	5457,73	1384,74	0,85	32,62	32,56	
655	8,92	5842,60	5466,08	1387,55	0,84	32,41	32,56	
675	8,92	6021,00	5632,98	1409,93	0,83	29,90	32,56	

Sumber : Analisis data pada Lampiran 95 sampai Lampiran 106

Dari tabel di atas dapat diperkirakan nilai konstanta arus jenuh dasar yang sesuai dengan kondisi lapangan adalah $k = 654$. Dapat pula dilihat jika nilai

$k < 654$, panjang antrian metoda MKJI 1997 lebih besar dari panjang antrian rata-rata lapangan begitu juga sebaliknya jika $k > 654$, panjang antriannya lebih kecil.

Langkah selanjutnya adalah menghitung panjang antrian menurut konstanta arus jenuh dasar yang telah diperoleh ($K=525$), ($K=625$) dan ($K=654$) serta mengujinya dengan uji kebaikan data pada Tabel 5.10 hingga Tabel 5.13

Tabel 5.10 Panjang antrian dengan $k=525$, $k=625$, dan $k=654$

No	Periode			
	Pengamatan	K=525	K=625	K=654
1	27 04 2003 pagi	77,39	33,44	29,46
2	27 04 2003 siang	54,78	29,37	26,63
3	27 04 2003 sore	99,98	39,18	33,92
4	28 04 2003 pagi	73,40	32,80	29,17
5	28 04 2003 siang	35,86	23,01	20,90
6	28 04 2003 sore	105,19	41,68	36,04
7	29 04 2003 pagi	51,07	27,55	24,53
8	29 04 2003 siang	172,23	48,73	41,72
9	29 04 2003 sore	84,50	36,67	32,26
10	31 04 2003 pagi	92,43	35,48	30,91
11	31 04 2003 siang	89,56	37,53	32,64
12	31 04 2003 sore	130,77	43,96	37,86
13	01 05 2003 pagi	116,94	39,40	33,45
14	01 05 2003 siang	57,08	29,89	26,76
15	01 05 2003 sore	179,76	45,96	39,29
16	09 05 2003 pagi	80,22	34,48	30,45
17	09 05 2003 siang	122,83	42,59	37,08
18	09 05 2003 sore	253,11	52,73	44,04
Rata-rata		104,28	37,47	32,62

Sumber : Analisis data Lampiran 95 sampai Lampiran 106

Tabel 5.11 Hasil uji kebaikan data panjang antrian lapangan dan k = 525

Periode Pengamatan	Panjang Antrian (smp)		O _i -E _i	(O _i -E _i) ²	(O _i -E _i) ² /E _i
	MKJI 1997 (O _i)	k=525 (E _i)*			
27 04 2003 pagi	38,52	77,39	38,87	1510,57	19,52
27 04 2003 siang	32,97	54,78	21,81	475,69	8,68
27 04 2003 sore	45,54	99,98	54,44	2963,96	29,65
28 04 2003 pagi	37,62	73,40	35,78	1280,23	17,44
28 04 2003 siang	25,02	35,86	10,84	117,42	3,27
28 04 2003 sore	48,51	105,19	56,68	3212,07	30,54
29 04 2003 pagi	30,86	51,07	20,22	408,80	8,00
29 04 2003 siang	58,32	172,23	113,90	12974,22	75,33
29 04 2003 sore	42,31	84,50	42,19	1780,09	21,06
31 04 2003 pagi	41,51	92,43	50,92	2592,74	28,05
31 04 2003 siang	42,98	89,56	46,58	2169,53	24,23
31 04 2003 sore	52,21	130,77	78,56	6171,59	47,20
01 05 2003 pagi	45,96	116,94	70,99	5039,13	43,09
01 05 2003 siang	33,25	57,08	23,83	568,06	9,95
01 05 2003 sore	55,34	179,76	124,42	15480,74	86,12
09 05 2003 pagi	39,62	80,22	40,60	1648,11	20,55
09 05 2003 siang	50,24	122,83	72,58	5268,46	42,89
09 05 2003 sore	64,70	253,11	188,42	35501,05	140,26
				jumlah	655,83

Keterangan:

 $X^2 = 655,83 > X\alpha^2 = 27,587$ (Lampiran 107, $X\alpha^2$ pada tingkat signifikan 5% dan df = 17)
Berarti hubungan data antara hasil MKJI 1997 dengan kenyataan lapangan adalah **tidak baik**

Tabel 5.12 Hasil uji kebaikan data panjang antrian lapangan dan k = 625

Periode Pengamatan	Panjang Antrian (smp)		O _i -E _i	(O _i -E _i) ²	(O _i -E _i) ² /E _i
	MKJI	k=625			
	1997 (O _i)	(E _i)*			
27 04 2003 pagi	38,52	33,44	5,08	25,83	0,77
27 04 2003 siang	32,97	29,37	3,60	12,95	0,44
27 04 2003 sore	45,54	39,18	6,35	40,36	1,03
28 04 2003 pagi	37,62	32,80	4,82	23,23	0,71
28 04 2003 siang	25,02	23,01	2,01	4,04	0,18
28 04 2003 sore	48,51	41,68	6,83	46,63	1,12
29 04 2003 pagi	30,86	27,55	3,30	10,92	0,40
29 04 2003 siang	58,32	48,73	9,59	91,94	1,89
29 04 2003 sore	42,31	36,67	5,65	31,87	0,87
31 04 2003 pagi	41,51	35,48	6,03	36,37	1,03
31 04 2003 siang	42,98	37,53	5,45	29,66	0,79
31 04 2003 sore	52,21	43,96	8,24	67,97	1,55
01 05 2003 pagi	45,96	39,40	6,56	43,02	1,09
01 05 2003 siang	33,25	29,89	3,36	11,31	0,38
01 05 2003 sore	55,34	45,96	9,38	88,03	1,92
09 05 2003 pagi	39,62	34,48	5,14	26,45	0,77
09 05 2003 siang	50,24	42,59	7,66	58,66	1,38
09 05 2003 sore	64,70	52,73	11,97	143,26	2,72
				jumlah	19,01

Keterangan:

$X^2 = 19,01 < X\alpha^2 = 27,587$ (Lampiran 107, $X\alpha^2$ pada tingkat signifikan 5% dan $df = 17$)

Berarti hubungan data antara hasil MKJI 1997 dengan kenyataan lapangan adalah **baik**

Tabel 5.13 Hasil uji kebaikan data panjang antrian lapangan dan k = 654

Periode Pengamatan	Panjang Antrian (smp)		O _i -E _i	(O _i -E _i) ²	(O _i -E _i) ² /E _i
	MKJI 1997 (O _i)	k=654 (E _i)*			
27 04 2003 pagi	38,52	29,46	9,07	82,18	2,79
27 04 2003 siang	32,97	26,63	6,34	40,20	1,51
27 04 2003 sore	45,54	33,92	11,62	135,03	3,98
28 04 2003 pagi	37,62	29,17	8,46	71,51	2,45
28 04 2003 siang	25,02	20,90	4,13	17,03	0,81
28 04 2003 sore	48,51	36,04	12,47	155,60	4,32
29 04 2003 pagi	30,86	24,53	6,33	40,04	1,63
29 04 2003 siang	58,32	41,72	16,61	275,75	6,61
29 04 2003 sore	42,31	32,26	10,05	101,04	3,13
31 04 2003 pagi	41,51	30,91	10,60	112,38	3,64
31 04 2003 siang	42,98	32,64	10,34	106,91	3,28
31 04 2003 sore	52,21	37,86	14,35	205,90	5,44
01 05 2003 pagi	45,96	33,45	12,50	156,29	4,67
01 05 2003 siang	33,25	26,76	6,49	42,12	1,57
01 05 2003 sore	55,34	39,29	16,05	257,69	6,56
09 05 2003 pagi	39,62	30,45	9,17	84,14	2,76
09 05 2003 siang	50,24	37,08	13,16	173,23	4,67
09 05 2003 sore	64,70	44,04	20,66	426,85	9,69
				jumlah	69,52

Keterangan:

$X^2 = 69,52 > X\alpha^2 = 27,587$ (Lampiran 107, $X\alpha^2$ pada tingkat signifikan 5% dan $df = 17$)

Berarti hubungan data antara hasil MKJI 1997 dengan kenyataan lapangan adalah **tidak baik**

5.10 Regresi Panjang Antrian

Jumlah data dalam perhitungan regresi panjang antrian yang diambil sebanyak 18 (delapan belas) data berdasarkan periode. Perhitungan konstanta regresi selengkapnya dapat dilihat pada Table 5.14 hingga Tabel 5.17.

Tabel 5.14 Regresi linier panjang antrian lapangan dan MKJI 1997

No.	Periode Pengamatan	Panjang Antrian (smp)		X.X	X.Y
		MKJI 1997	Lapangan		
		X	Y		
1	27 04 2003 pagi	38,52	30,15	1483,82	1161,39
2	27 04 2003 siang	32,97	31,87	1086,85	1050,56
3	27 04 2003 sore	45,54	34,00	2073,72	1548,42
4	28 04 2003 pagi	37,62	30,58	1415,51	1150,33
5	28 04 2003 siang	25,02	30,48	626,20	762,68
6	28 04 2003 sore	48,51	36,17	2353,22	1754,71
7	29 04 2003 pagi	30,86	29,17	952,04	900,03
8	29 04 2003 siang	58,32	36,40	3401,38	2122,90
9	29 04 2003 sore	42,31	33,55	1790,45	1419,74
10	31 04 2003 pagi	41,51	29,38	1723,04	1219,57
11	31 04 2003 siang	42,98	33,61	1847,06	1444,52
12	31 04 2003 sore	52,21	35,00	2725,49	1827,07
13	01 05 2003 pagi	45,96	30,43	2111,87	1398,57
14	01 05 2003 siang	33,25	31,04	1105,44	1031,89
15	01 05 2003 sore	55,34	32,86	3062,55	1818,24
16	09 05 2003 pagi	39,62	30,76	1569,76	1218,65
17	09 05 2003 siang	50,24	34,49	2524,54	1733,03
18	09 05 2003 sore	64,70	36,19	4185,69	2341,67
Jumlah		785,47	586,13	36038,61	25903,96

Sumber : Analisis data pada Lampiran 37 – 94

Berdasarkan perhitungan rumus 3.28 dan rumus 3.29 diperoleh koefisien yaitu : $a = 24,466474$ dan $b = 0,1855298$. Persamaan yang terbentuk adalah : $y_i = 0,1855x + 24,466$. Dari perhitungan berdasarkan rumus 3.35 diperoleh $r = 0,77$.

Tabel 5.15 Regresi linier panjang antrian lapangan dan k = 525

No.	Periode Pengamatan	Panjang Antrian (smp)		X.X	X.Y
		k=525 X	Lapangan Y		
1	27 04 2003 pagi	77,39	30,15	5988,65	2333,20
2	27 04 2003 siang	54,78	31,87	3000,59	1745,58
3	27 04 2003 sore	99,98	34,00	9996,07	3399,61
4	28 04 2003 pagi	73,40	30,58	5388,08	2244,31
5	28 04 2003 siang	35,86	30,48	1285,93	1092,93
6	28 04 2003 sore	105,19	36,17	11063,92	3804,78
7	29 04 2003 pagi	51,07	29,17	2608,54	1489,80
8	29 04 2003 siang	172,23	36,40	29661,71	6269,02
9	29 04 2003 sore	84,50	33,55	7141,05	2835,37
10	31 04 2003 pagi	92,43	29,38	8543,01	2715,60
11	31 04 2003 siang	89,56	33,61	8020,20	3010,06
12	31 04 2003 sore	130,77	35,00	17099,68	4576,44
13	01 05 2003 pagi	116,94	30,43	13675,41	3558,93
14	01 05 2003 siang	57,08	31,04	3258,37	1771,61
15	01 05 2003 sore	179,76	32,86	32314,34	5906,18
16	09 05 2003 pagi	80,22	30,76	6434,78	2467,34
17	09 05 2003 siang	122,83	34,49	15086,96	4236,58
18	09 05 2003 sore	253,11	36,19	64066,75	9161,32
Jumlah		1877,09	586,13	244634,03	62618,65

Sumber : Analisis data pada Lampiran 37 – 106

Berdasarkan perhitungan rumus 3.28 sampai rumus 3.30 diperoleh koefisien yaitu : $a = 29,371609$ dan $b = 0,0305984$. Persamaan yang terbentuk adalah : $y = 0,0306x + 29,372$. Dari perhitungan berdasarkan rumus 3.35 diperoleh $r = 0,6725325$.

Tabel 5.16 Regresi linier panjang antrian lapangan dan k = 625

No.	Periode Pengamatan	Panjang Antrian (smp)		X.X	X.Y
		k=625 X	Lapangan Y		
1	27 04 2003 pagi	33,44	30,15	1118,12	1008,17
2	27 04 2003 siang	29,37	31,87	862,54	935,89
3	27 04 2003 sore	39,18	34,00	1535,45	1332,39
4	28 04 2003 pagi	32,80	30,58	1076,05	1002,96
5	28 04 2003 siang	23,01	30,48	529,65	701,42
6	28 04 2003 sore	41,68	36,17	1737,34	1507,71
7	29 04 2003 pagi	27,55	29,17	759,02	803,63
8	29 04 2003 siang	48,73	36,40	2374,88	1773,87
9	29 04 2003 sore	36,67	33,55	1344,58	1230,33
10	31 04 2003 pagi	35,48	29,38	1258,72	1042,37
11	31 04 2003 siang	37,53	33,61	1408,60	1261,47
12	31 04 2003 sore	43,96	35,00	1932,65	1538,54
13	01 05 2003 pagi	39,40	30,43	1552,03	1198,95
14	01 05 2003 siang	29,89	31,04	893,14	927,53
15	01 05 2003 sore	45,96	32,86	2112,11	1509,97
16	09 05 2003 pagi	34,48	30,76	1188,70	1060,47
17	09 05 2003 siang	42,59	34,49	1813,54	1468,85
18	09 05 2003 sore	52,73	36,19	2780,24	1908,46
Jumlah		674,44	586,13	26277,35	22212,97

Sumber : Analisis data pada Lampiran 37 – 106

Berdasarkan perhitungan rumus 3.28 sampai rumus 3.30 diperoleh koefisien yaitu : $a = 23,204253$ dan $b = 0,2497589$. Persamaan yang terbentuk adalah: $y = 0,2498x + 23,204$. Dari perhitungan berdasarkan rumus 3.35 diperoleh $r = 0,7877182$.

Tabel 5.17 Regresi linier panjang antrian lapangan dan k = 654

No.	Periode Pengamatan	Panjang Antrian (smp)		X.X	X.Y
		K=654 X	Lapangan Y		
1	27 04 2003 pagi	29,46	30,15	867,60	888,07
2	27 04 2003 siang	26,63	31,87	708,99	848,51
3	27 04 2003 sore	33,92	34,00	1150,42	1153,30
4	28 04 2003 pagi	29,17	30,58	850,71	891,78
5	28 04 2003 siang	20,90	30,48	436,71	636,91
6	28 04 2003 sore	36,04	36,17	1298,59	1303,50
7	29 04 2003 pagi	24,53	29,17	601,59	715,45
8	29 04 2003 siang	41,72	36,40	1740,18	1518,44
9	29 04 2003 sore	32,26	33,55	1040,82	1082,47
10	31 04 2003 pagi	30,91	29,38	955,34	908,11
11	31 04 2003 siang	32,64	33,61	1065,21	1096,98
12	31 04 2003 sore	37,86	35,00	1433,16	1324,90
13	01 05 2003 pagi	33,45	30,43	1119,14	1018,10
14	01 05 2003 siang	26,76	31,04	716,00	830,47
15	01 05 2003 sore	39,29	32,86	1543,51	1290,81
16	09 05 2003 pagi	30,45	30,76	927,03	936,50
17	09 05 2003 siang	37,08	34,49	1375,16	1279,06
18	09 05 2003 sore	44,04	36,19	1939,21	1593,87
Jumlah		587,07	586,13	19769,37	19317,25

Sumber : Analisis data pada Lampiran 37 – 106

Berdasarkan perhitungan rumus 3.28 sampai rumus 3.30 diperoleh koefisien yaitu : $a = 22,03809$ dan $b = 0,322684$. Persamaan yang terbentuk adalah $y = 0,3227x + 22,038$. Dari perhitungan berdasarkan rumus 3.35 diperoleh $r = 0,800$.

Tabel 5.18 Regresi Polynomial panjang antrian lapangan dan k = 600

No.	Periode Pengamatan	Panjang Antrian (smp)		X ²	X ³	X ⁴	X.Y	X ² .Y
		MKJI 1997 X	Lapangan Y					
1	27 04 2003 pagi	38.52	30.15	1483.82	57157.36	2201724.095	1161.39	44737.196
2	27 04 2003 siang	32.97	31.87	1086.85	35830.65	1181243.847	1050.56	34634.3
3	27 04 2003 sore	45.54	34.00	2073.72	94433.19	4300307.85	1548.42	70512.185
4	28 04 2003 pagi	37.62	30.58	1415.51	53256.2	2003673.07	1150.33	43279.267
5	28 04 2003 siang	25.02	30.48	626.20	15670.05	392127.2369	762.68	19085.204
6	28 04 2003 sore	48.51	36.17	2353.22	114154.7	5537641.386	1754.71	85121.174
7	29 04 2003 pagi	30.86	29.17	952.04	29375.22	906375.3481	900.03	27770.404
8	29 04 2003 siang	58.32	36.40	3401.38	198372.7	11569353.93	2122.90	123810.06
9	29 04 2003 sore	42.31	33.55	1790.45	75760.31	3205695.888	1419.74	60074.427
10	31 04 2003 pagi	41.51	29.38	1723.04	71522.39	2968857.293	1219.57	50623.791
11	31 04 2003 siang	42.98	33.61	1847.06	79381.78	3411623.561	1444.52	62081.674
12	31 04 2003 sore	52.21	35.00	2725.49	142287.7	7428309.037	1827.07	95384.665
13	01 05 2003 pagi	45.96	30.43	2111.87	97051.35	4460005.89	1398.57	64271.323
14	01 05 2003 siang	33.25	31.04	1105.44	36753.89	1221999.517	1031.89	34308.586
15	01 05 2003 sore	55.34	32.86	3062.55	169482.1	9379188.802	1818.24	100621.65
16	09 05 2003 pagi	39.62	30.76	1569.76	62194.02	2464136.795	1218.65	48283.107
17	09 05 2003 siang	50.24	34.49	2524.54	126844.9	6373297.378	1733.03	87075.559
18	09 05 2003 sore	64.70	36.19	4185.69	270800.9	17519976.01	2341.67	151498.62
Jumlah		785.47	586.13	36038.61	1730329	86525536.94	25903.96	1203173.19

Sumber : Analisis data pada Lampiran 37 – 106

Berdasarkan perhitungan rumus 3.31 sampai rumus 3.34 diperoleh koefisien yaitu : $a = 27,422$, $b = 0,0465$ dan $c = 0,0016$. Persamaan yang terbentuk adalah: $y = 0,0016x^2 + 0,0465x + 27,422$. Dari perhitungan berdasarkan rumus 3.36 diperoleh $r = 0,778$.

Tabel 5.19 Regresi Polynomial panjang antrian lapangan dan k = 525

No.	Periode Pengamatan	Panjang Antrian (smp)		X ²	X ³	X ⁴	X.Y	X ² .Y
		k=525 X	Lapangan Y					
1	27 04 2003 pagi	77.39	30.15	5988.65	463440.3	35863976.27	2333.20	180557.92
2	27 04 2003 siang	54.78	31.87	3000.59	164365.1	9003531.289	1745.58	95618.753
3	27 04 2003 sore	99.98	34.00	9996.07	999410	99921346.52	3399.61	339894.03
4	28 04 2003 pagi	73.40	30.58	5388.08	395504.2	29031413.09	2244.31	164740.57
5	28 04 2003 siang	35.86	30.48	1285.93	46113.41	1653622.449	1092.93	39192.366
6	28 04 2003 sore	105.19	36.17	11063.92	1163760	122410234.7	3804.78	400206.42
7	29 04 2003 pagi	51.07	29.17	2608.54	133228.6	6804506.287	1489.80	76089.804
8	29 04 2003 siang	172.23	36.40	29661.71	5108509	879816792.6	6269.02	1079686.1
9	29 04 2003 sore	84.50	33.55	7141.05	603452.7	50994618.46	2835.37	239602.12
10	31 04 2003 pagi	92.43	29.38	8543.01	789616.5	72982979.61	2715.60	250998.31
11	31 04 2003 siang	89.56	33.61	8020.20	718254	64323657.48	3010.06	269567.94
12	31 04 2003 sore	130.77	35.00	17099.68	2236052	292398979.9	4576.44	598441.22
13	01 05 2003 pagi	116.94	30.43	13675.41	1599229	187016869.9	3558.93	416188.35
14	01 05 2003 siang	57.08	31.04	3258.37	185994.3	10616942.57	1771.61	101126.98
15	01 05 2003 sore	179.76	32.86	32314.34	5808886	1044216343	5906.18	1061705.5
16	09 05 2003 pagi	80.22	30.76	6434.78	516179.1	41406379.63	2467.34	197923.07
17	09 05 2003 siang	122.83	34.49	15086.96	1853115	227616221.2	4236.58	520374.23
18	09 05 2003 sore	253.11	36.19	64066.75	16216198	4104548450	9161.32	2318860.4
Jumlah		1877.09	586.13	244634.03	39001307	7280626864.82	62618.65	8350774.07

Sumber : Analisis data pada Lampiran 37 – 106

Berdasarkan perhitungan rumus 3.31 sampai rumus 3.34 diperoleh koefisien yaitu : $a = 27,555$, $b = 0,0636$ dan $c = -0,0001$. Persamaan yang terbentuk adalah: $y = -0,0001x^2 + 0,0636x + 27,555$. Dari perhitungan berdasarkan rumus 3.36 diperoleh $r = 0,697$.

Tabel 5.20 Regresi Polynomial panjang antrian lapangan dan k = 625

No.	Periode Pengamatan	Panjang Antrian (smp)		X ²	X ³	X ⁴	X.Y	X ² .Y
		k=625 X	Lapangan Y					
1	27 04 2003 pagi	33.44	30.15	1118.12	37388.06	1250193.628	1008.17	33711.335
2	27 04 2003 siang	29.37	31.87	862.54	25331.92	743973.5529	935.89	27486.243
3	27 04 2003 sore	39.18	34.00	1535.45	60166.18	2357598.732	1332.39	52209.477
4	28 04 2003 pagi	32.80	30.58	1076.05	35297.66	1157873.952	1002.96	32900.092
5	28 04 2003 siang	23.01	30.48	529.65	12189.35	280526.6186	701.42	16142.483
6	28 04 2003 sore	41.68	36.17	1737.34	72414.65	3018342.787	1507.71	62843.371
7	29 04 2003 pagi	27.55	29.17	759.02	20911.18	576109.1118	803.63	22140.149
8	29 04 2003 siang	48.73	36.40	2374.88	115734.7	5640073.606	1773.87	86445.774
9	29 04 2003 sore	36.67	33.55	1344.58	49303.94	1807904.608	1230.33	45114.509
10	31 04 2003 pagi	35.48	29.38	1258.72	44657.21	1584365.582	1042.37	36981.771
11	31 04 2003 siang	37.53	33.61	1408.60	52866.82	1984164.088	1261.47	47344.732
12	31 04 2003 sore	43.96	35.00	1932.65	84962.88	3735128.978	1538.54	67637.318
13	01 05 2003 pagi	39.40	30.43	1552.03	61143.36	2408790.495	1198.95	47233.381
14	01 05 2003 siang	29.89	31.04	893.14	26692.07	797706.445	927.53	27719.721
15	01 05 2003 sore	45.96	32.86	2112.11	97067.58	4461000.776	1509.97	69394.486
16	09 05 2003 pagi	34.48	30.76	1188.70	40983.58	1413014.057	1060.47	36562.513
17	09 05 2003 siang	42.59	34.49	1813.54	77230.65	3288916.85	1468.85	62551.917
18	09 05 2003 sore	52.73	36.19	2780.24	146596.1	7729712.76	1908.46	100629.1
Jumlah		674.44	586.13	26277.35	1060938	44235396.63	22212.97	875048.37

Sumber : Analisis data pada Lampiran 37 – 106

Berdasarkan perhitungan rumus 3.31 sampai rumus 3.34 diperoleh koefisien yaitu : $a = 28,594$, $b = -0,046$ dan $c = 0,0039$. Persamaan yang terbentuk adalah: $y = 0,0039x^2 - 0,046x + 28,594$. Dari perhitungan berdasarkan rumus 3.36 diperoleh $r = 0,796$.

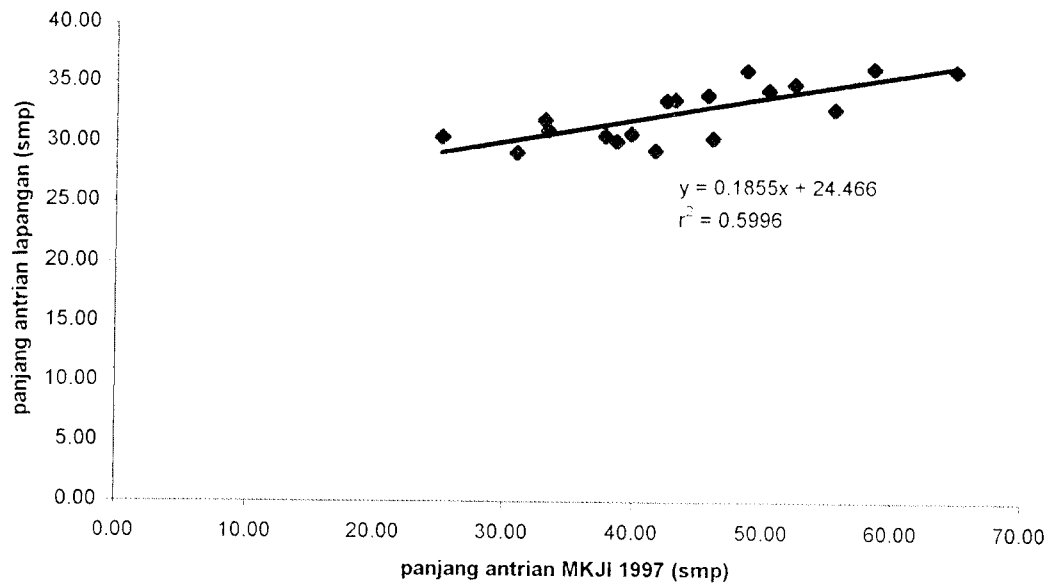
Tabel 5.21 Regresi Polynomial panjang antrian lapangan dan k = 654

No.	Periode Pengamatan	Panjang Antrian (smp)		X ²	X ³	X ⁴	X.Y	X ² .Y
		K=654 X	Lapangan Y					
1	27 04 2003 pagi	29.46	30.15	867.60	25555.34	752735.3268	888.07	26158.237
2	27 04 2003 siang	26.63	31.87	708.99	18878.25	502669.254	848.51	22593.203
3	27 04 2003 sore	33.92	34.00	1150.42	39019.75	1323465.736	1153.30	39117.469
4	28 04 2003 pagi	29.17	30.58	850.71	24812.75	723713.2586	891.78	26010.562
5	28 04 2003 siang	20.90	30.48	436.71	9126.159	190714.64	636.91	13309.916
6	28 04 2003 sore	36.04	36.17	1298.59	46795.94	1686336.392	1303.50	46972.892
7	29 04 2003 pagi	24.53	29.17	601.59	14755.44	361911.9422	715.45	17548.08
8	29 04 2003 siang	41.72	36.40	1740.18	72592.43	3028227.068	1518.44	63342.559
9	29 04 2003 sore	32.26	33.55	1040.82	33578.5	1083299.191	1082.47	34922.288
10	31 04 2003 pagi	30.91	29.38	955.34	29527.99	912665.8087	908.11	28068.286
11	31 04 2003 siang	32.64	33.61	1065.21	34765.62	1134662.505	1096.98	35802.736
12	31 04 2003 sore	37.86	35.00	1433.16	54255.54	2053960.908	1324.90	50156.782
13	01 05 2003 pagi	33.45	30.43	1119.14	37438.97	1252463.639	1018.10	34059.015
14	01 05 2003 siang	26.76	31.04	716.00	19158.87	512656.6832	830.47	22221.87
15	01 05 2003 sore	39.29	32.86	1543.51	60640.64	2382420.205	1290.81	50712.848
16	09 05 2003 pagi	30.45	30.76	927.03	28225.48	859386.2421	936.50	28513.925
17	09 05 2003 siang	37.08	34.49	1375.16	50995.46	1891074.855	1279.06	47431.684
18	09 05 2003 sore	44.04	36.19	1939.21	85395.83	3760528.649	1593.87	70188.565
Jumlah		587.07	586.13	19769.37	685519	24412892.30	19317.25	657130.92

Sumber : Analisis data pada Lampiran 37 – 106

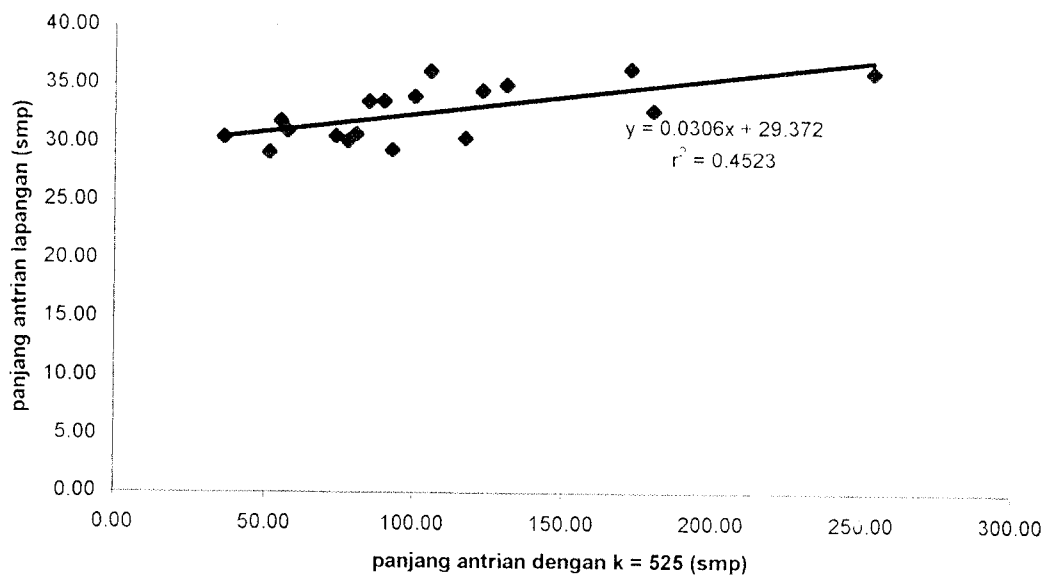
Berdasarkan perhitungan rumus 3.31 sampai rumus 3.34 diperoleh koefisien yaitu : $a = 30,145$, $b = -0,1888$ dan $c = 0,0078$. Persamaan yang terbentuk adalah: $y = 0,0078x^2 - 0,1888x + 30,145$. Dari perhitungan berdasarkan rumus 3.36 diperoleh $r = 0,812$.

Berdasarkan persamaan – persamaan yang terbentuk, perkiraan terbaik suatu regresi dapat dilihat pada Gambar 5.1 sampai Gambar 5.8 berikut.



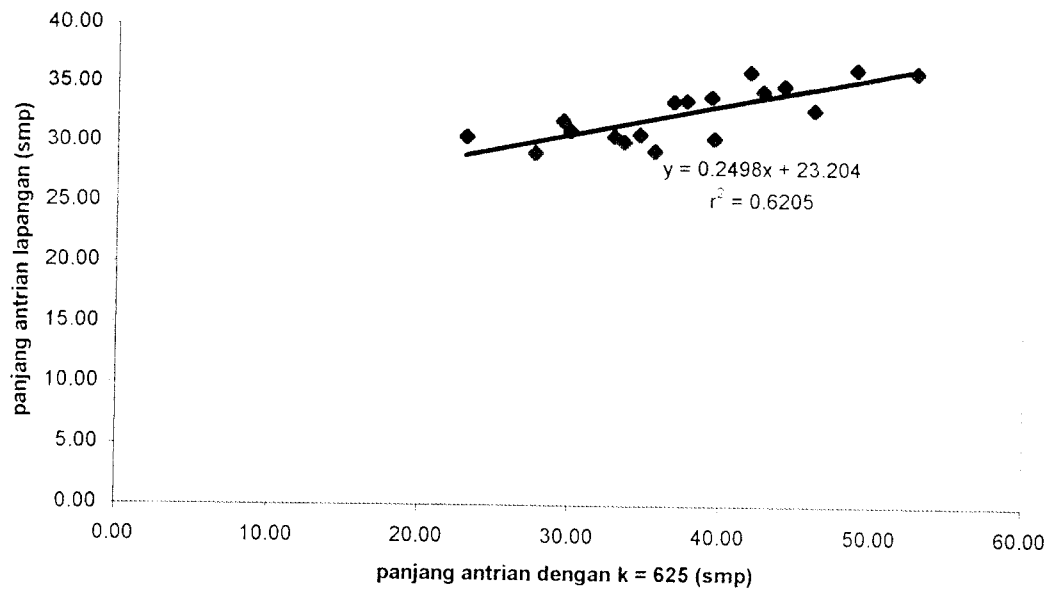
Sumber : Analisis data

Gambar 5.1 Regresi linier panjang antrian lapangan dan MKJI 1997



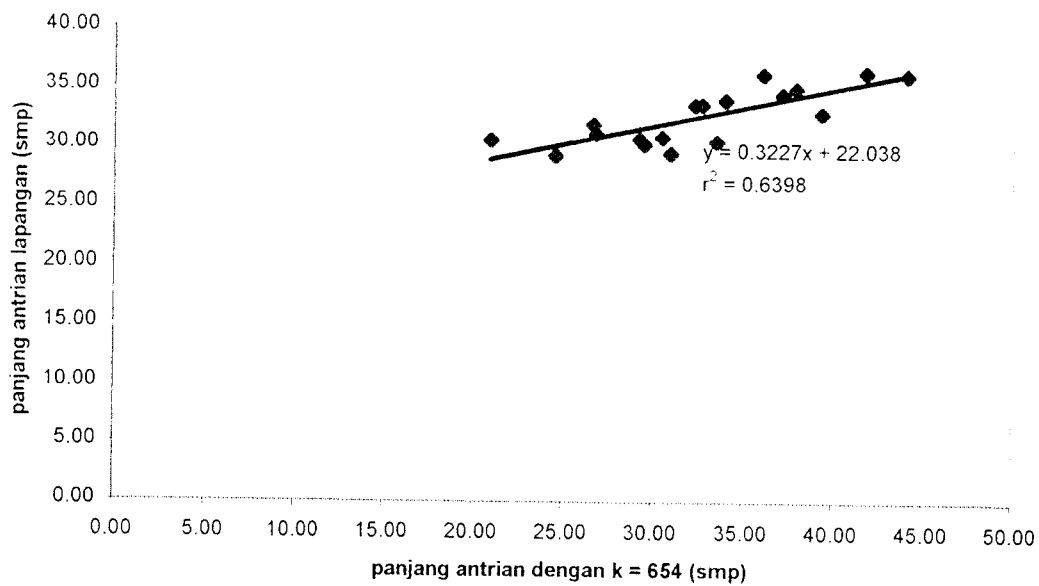
Sumber : Analisis data

Gambar 5.2 Regresi linier panjang antrian lapangan dan k = 525



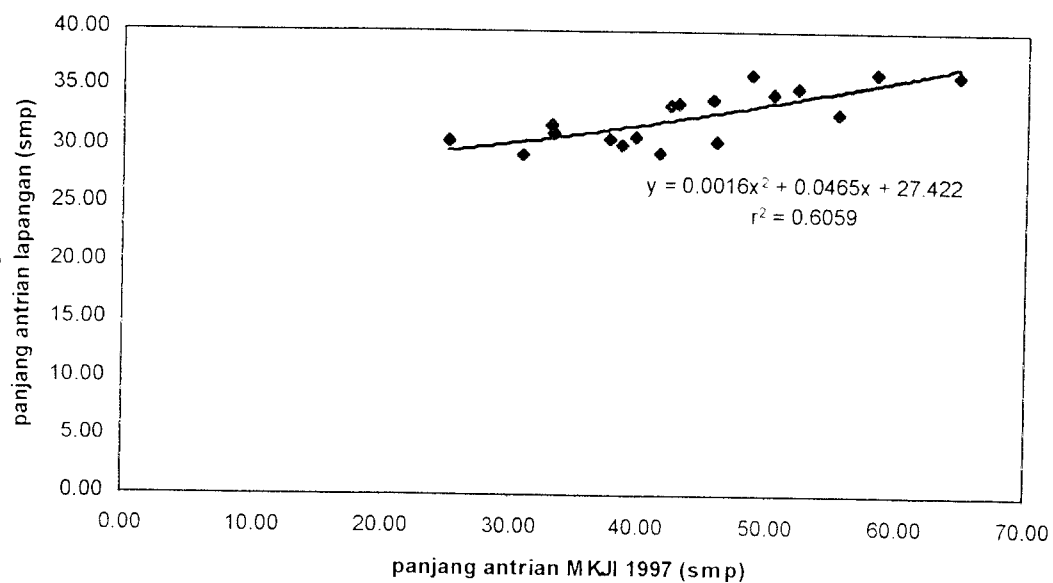
Sumber : Analisis data

Gambar 5.3 Regresi linier panjang antrian lapangan dan k = 625



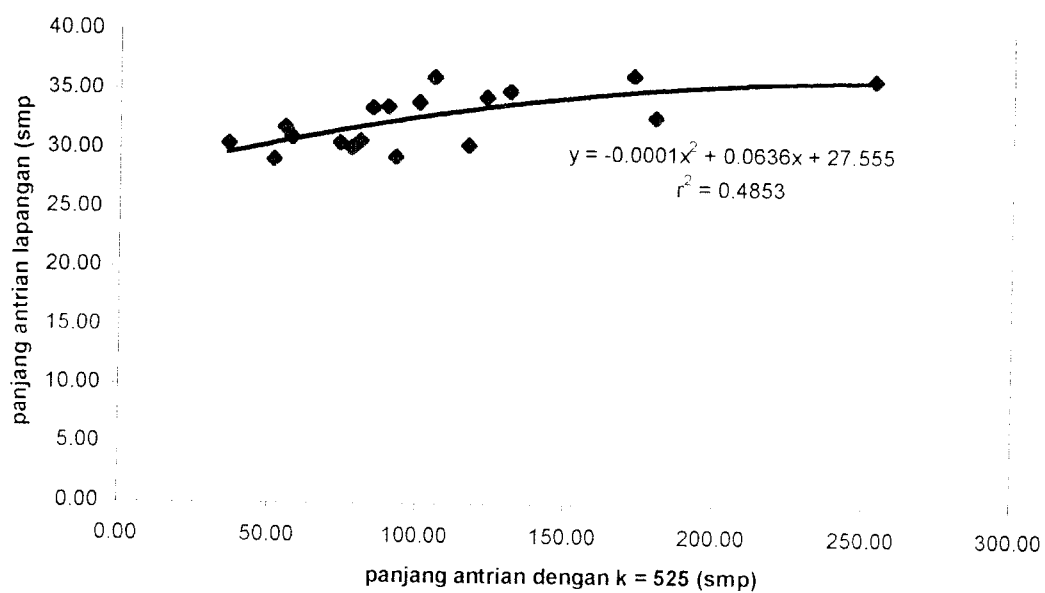
Sumber : Analisis data

Gambar 5.4 Regresi linier panjang antrian lapangan dan k = 654



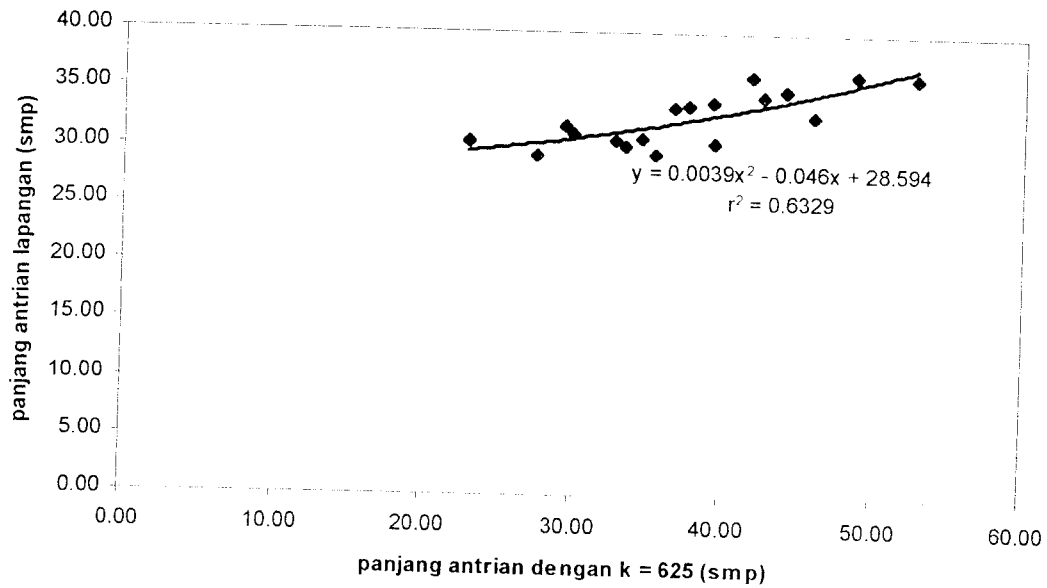
Sumber : Analisis data

Gambar 5.5 Regresi polynomial panjang antrian lapangan dan k = 600



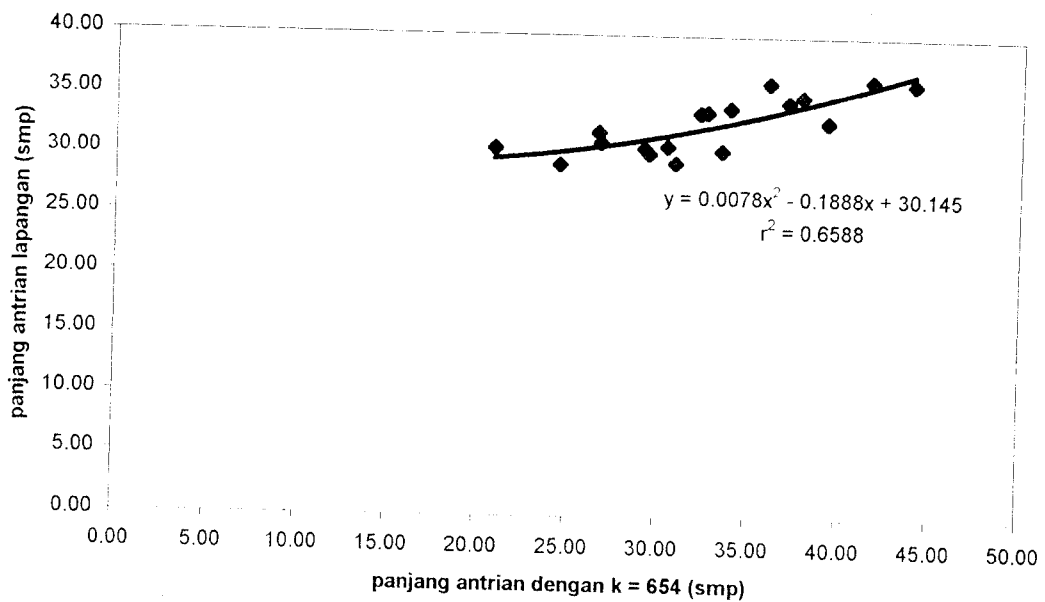
Sumber : Analisis data

Gambar 5.6 Regresi polynomial panjang antrian lapangan dan k = 525



Sumber : Analisis data

Gambar 5.7 Regresi polynomial panjang antrian lapangan dan k = 625



Sumber : Analisis data

Gambar 5.8 Regresi polynomial panjang antrian lapangan dan k = 654

Penjelasan dari gambar tersebut adalah sebagai berikut.

1. Dari persamaan $y = 0,1855x + 24,466$ diperoleh nilai $r^2 = 0,5996$ atau $r = 0,774$ ($r \geq 0,70$). Hal ini menandakan titik-titik data hubungan panjang antrian metoda MKJI 1997 dan panjang antrian lapangan mempunyai korelasi baik dengan tingkat kepercayaan sebesar 59,96 %.
2. Dari persamaan $y = 0,0306x + 29,372$ diperoleh nilai $r^2 = 0,4523$ atau $r = 0,673$ ($0,50 \leq r < 0,70$). Hal ini menandakan titik-titik data hubungan panjang antrian untuk $k = 525$ dan panjang antrian lapangan mempunyai korelasi cukup baik dengan tingkat kepercayaan sebesar 45,23 %.
3. Dari persamaan $y = 0,2498x + 23,204$ diperoleh nilai $r^2 = 0,6205$ atau $r = 0,788$ ($r \geq 0,70$). Hal ini menandakan titik-titik data hubungan panjang antrian untuk $k = 625$ dan panjang antrian lapangan mempunyai korelasi baik dengan tingkat kepercayaan sebesar 62,05 %.
4. Dari persamaan $y = 0,3227x + 22,038$ diperoleh nilai $r^2 = 0,6398$ atau $r = 0,800$ ($r \geq 0,70$). Hal ini menandakan titik-titik data hubungan panjang antrian untuk $k = 654$ dan panjang antrian lapangan mempunyai korelasi baik dengan tingkat kepercayaan sebesar 63,98 %.
5. Dari persamaan $y = 0,0016x^2 + 0,0465x + 27,422$ diperoleh nilai $r^2 = 0,6059$ atau $r = 0,778$ ($r \geq 0,70$). Hal ini menandakan titik-titik data hubungan panjang antrian metoda MKJI 1997 dan panjang antrian lapangan mempunyai korelasi baik dengan tingkat kepercayaan sebesar 60,59 %.

6. Dari persamaan $y = -0,0001x^2 + 0,0636x + 27,555$ diperoleh nilai $r^2 = 0,4853$ atau $r = 0,697$ ($0,50 \leq r < 0,70$). Hal ini menandakan titik-titik data hubungan panjang antrian untuk $k = 525$ dan panjang antrian lapangan mempunyai korelasi cukup baik dengan tingkat kepercayaan sebesar 48,53 %.
7. Dari persamaan $y = 0,0039x^2 - 0,046x + 28,594$ diperoleh nilai $r^2 = 0,6329$ atau $r = 0,796$ ($r \geq 0,70$). Hal ini menandakan titik-titik data hubungan panjang antrian untuk $k = 625$ dan panjang antrian lapangan mempunyai korelasi baik dengan tingkat kepercayaan sebesar 63,29 %.
8. Dari persamaan $y = 0,0078x^2 - 0,1888x + 30,145$ diperoleh nilai $r^2 = 0,6588$ atau $r = 0,812$ ($r \geq 0,70$). Hal ini menandakan titik-titik data hubungan panjang antrian untuk $k = 654$ dan panjang antrian lapangan mempunyai korelasi baik dengan tingkat kepercayaan sebesar 65,88 %.

5.11 Pembahasan

Analisis statistik chi square menunjukkan bahwa antara metode MKJI 1997 dengan kondisi di lapangan mempunyai hubungan yang signifikan beda. Hal ini dapat dilihat dari selisih nilai panjang antrian lapangan dengan panjang antrian dengan metode MKJI 1997 cukup jauh. Dapat dilihat juga nilai kebaikan hubungan data panjang antrian MKJI 1997 ($k=600$) dengan lapangan masih lebih rendah dibandingkan dengan konstanta (k) 625 dan 654.

Analisis regresi linier menunjukkan nilai keeratan hubungan (korelasi) antara nilai panjang antrian lapangan dengan MKJI 1997 ($k=600$) adalah sebesar 59,96 % lebih tinggi dibandingkan dengan nilai panjang antrian $k=525$ sebesar

45,23% dan lebih rendah dibandingkan $k=625$ sebesar 62,05% juga terhadap $k=654$ sebesar 63,98%. Sedangkan pada analisis polynomial didapat nilai keeratan hubungan (korelasi) antara nilai panjang antrian lapangan dengan MKJI 1997 ($k=600$) adalah sebesar 60,59 % lebih tinggi dibandingkan dengan nilai panjang antrian $k=525$ sebesar 48,53% dan lebih rendah dibandingkan $k=625$ sebesar 63,29% juga terhadap $k=654$ sebesar 65,88%. Dari perhitungan yang diperoleh dapat dilihat bahwa nilai keeratan hubungan analisis regresi polynomial lebih baik bila dibandingkan analisis regresi linier, maka dengan demikian yang digunakan adalah hasil analisis regresi polynomial.

Dari beberapa pengujian di atas dapatlah dikatakan bahwa metoda MKJI 1997 belum tentu dapat diaplikasikan dalam menganalisa panjang antrian suatu persimpangan bersinyal. Hal ini didasarkan pada pertimbangan adanya perbedaan yang signifikan antara panjang antrian lapangan terhadap panjang antrian metode MKJI 1997 dan panjang antrian dengan $k=654$. Perbedaan yang terjadi kemungkinan diakibatkan oleh hambatan – hambatan yang terjadi selama pengambilan data penelitian di lapangan. Begitu pula halnya nilai k yang diperoleh dari percobaan perhitungan sangat mungkin berubah bila dilakukan analisa pada periode pengamatan yang lain. Hambatan – hambatan yang terjadi antara lain yaitu kendaraan yang menerobos lampu merah, kendaraan penumpang yang berhenti di daerah lintasan perlambatan (sebelum dan sesudah simpang), kendaraan yang berhenti pada saat lampu merah dengan melanggar garis pengarah maupun yang melakukan belok kanan dengan melanggar garis pengarah, kendaraan yang mogok dan keluar masuknya kendaraan di halaman samping jalan

pada fase hijau. Semua hal tersebut diabaikan padahal kendaraan – kendaraan tersebut mempunyai andil terhadap panjang antrian yang terjadi. Perbedaan panjang antrian lapangan yang terjadi kemungkinan juga karena pendekatan yang diamati hanya pada pendekatan barat dengan pengamatan diambil selama satu jam periode jam sibuk. Panjang antrian lapangan akan lebih mendekati panjang antrian MKJI 1997 bila dilakukan perhitungan pada semua pendekatan dengan periode yang lebih panjang.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis statistik menggunakan chi square dan regresi linier yang telah dibahas pada bab – bab sebelumnya maka pada penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan berikut ini.

1. Nilai kebaikan hubungan (uji chi square) antara panjang antrian lapangan dengan metode MKJI 1997 pada tingkat signifikan 5% dan $df = 17$ diperoleh nilai $X_{0,05}^2 = 27,587 < X^2 = 100,40$ maka dapat disimpulkan hasil perhitungan panjang antrian pada jam puncak simpang bersinyal pada lengan barat simpang tiga jalan Laksda Adi Sucipto dan Ipda Tut Harsono menggunakan rumus MKJI 1997 kenyataannya berbeda dengan hasil perhitungan pengamatan lapangan.
2. Berdasarkan kesimpulan butir 1 diatas maka dapat dikatakan bahwa rumus empiris panjang antrian untuk simpang bersinyal MKJI 1997 belum tentu layak diterapkan pada setiap simpang bersinyal.
3. Dari hasil perhitungan analisis regresi dapat dilihat bahwa nilai keeratan hubungan pada analisis regresi polynomial lebih baik dari analisis regresi linier.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian simpang bersinyal yang telah dilakukan maka untuk penelitian di masa yang akan datang dapat diajukan beberapa saran sebagai berikut .

1. Perlu dipertimbangkan pengaruh hambatan – hambatan yang terjadi berikut ini terhadap perhitungan panjang antrian yang dilakukan:
 - a) kendaraan yang melanggar lampu merah,
 - b) kendaraan penumpang yang berhenti di daerah lintasan perlambatan (sebelum dan sesudah simpang),
 - c) kendaraan yang berhenti pada saat lampu merah dengan melanggar garis pengarah maupun yang melakukan belok kanan dengan melanggar garis pengarah,
 - d) kendaraan yang mogok, dan
 - e) kendaraan yang keluar masuk di halaman samping jalan pada saat fase hijau.
2. Penentuan letak posisi kamera harus betul – betul diperhatikan agar diperoleh rekaman yang baik dan jelas. Sebaiknya kamera diletakkan pada ketinggian di atas 5 meter dari permukaan tanah.