

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS

5.1 Pengumpulan Data

5.1.1 Data Arus Lalu Lintas

Jumlah jenis dan arah pergerakan kendaraan yang diperoleh dari hasil pengamatan diubah kedalam satuan mobil penumpang (smp), dengan cara mengalikan jumlah tiap jenis kendaraan dengan faktor ekivalensi pada tabel 5.1.

Tabel 5.1 : Ekivalen Kendaraan Penumpang (emp) untuk masing – masing pendekat terlindung dan terlawan

Jenis Kendaraan	emp untuk tipe pendekat :	
	Terlindung	Terlawan
Kendaraan Berat (HV)	1,3	1,3
Kendaraan Ringan (LV)	1,0	1,0
Sepeda Motor (MC)	0,2	0,4

Sumber : MKJI 1997

Adapun contoh perhitungan pada pendekat Jalan Adi Sucipto pada hari Selasa 28 September 2004 jam 16.00 – 16.15 wib (simpang Janti Barat) adalah sebagai berikut dapat dilihat pada tabel 5.2 :

Tabel 5.2 : Contoh perhitungan pada pendekat simpang janti

Jenis	Jumlah Kendaraan	emp	smp
Kedaraan Berat (HV)	3,00	1,30	3,90
Kendaraan Ringan (LV)	195,00	1,00	195,00
Sepeda Motor (MC)	1019,00	0,20	203,80
JUMLAH			402,70

Sumber : Hasil pengamatan di lapangan

Perhitungan arus lalu lintas yang lain dengan cara yang sama dapat dilihat secara lengkap pada lampiran 1-32.

Arus lalu lintas dalam satuan mobil penumpang dari seluruh lengan pendekat baik yang belok kiri, lurus maupun yang belok kanan pada hari dan jam saat pengamatan dijumlahkan, kemudian dicari arus lalu lintas satu jam terpadat. Dari hasil perhitungan, arus terpadat pada simpang Janti terjadi pada hari Selasa tanggal 28 September 2004 jam 15.45 – 16.45 yaitu sebesar 4186,5 smp/jam. Sedang pada simpang Babarsari terjadi pada hari Selasa tanggal 28 September 2004 jam 15.45 – 16.45 sebesar 4307,4 smp/jam. Nilai ini kemudian digunakan dalam perencanaan sebagai jumlah kendaraan yang lewat.

5.1.2. Kondisi geometrik persimpangan.

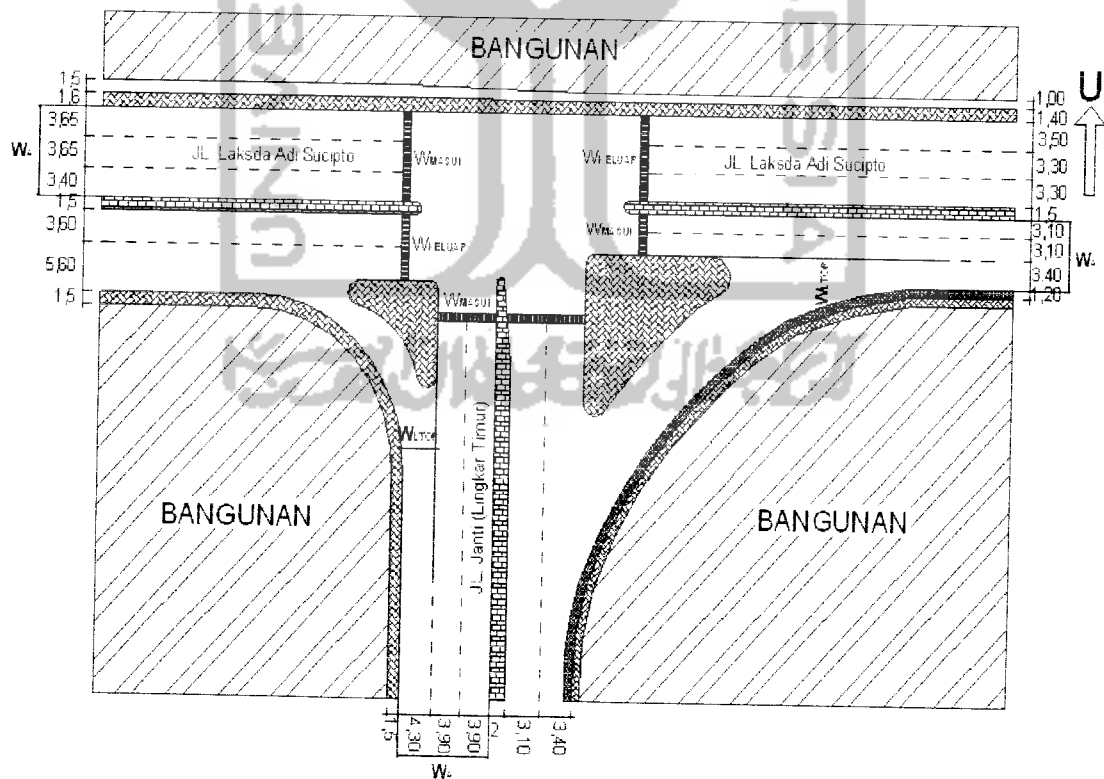
Berdasarkan hasil pengukuran dilapangan yang dilakukan tanggal 19 September 2004 pada persimpangan jalan Laksda Adisucipto dengan jalan Janti (Lingkar Timur) dan jalan Laksada Adi Sucipto dengan jalan Babarsari, diperoleh data geometrik simpang yang dapat dilihat pada Tabel 5.3. dan 5.4 berikut ini :

Tabel. 5.3. Kondisi geometrik simpang Janti

a. Simpang Janti

Keterangan	Nama Jalan		
	Laksda Adisucipto		Janti
	T	B	S
Kode pendekat			
Lebar pendekat W_A	9.60 m	10,70 m	12.10 m
Lebar masuk W_{ENTRY}	6.20 m	10,70 m	7.80 m
Lebar keluar W_{EXIT}	7.20 m	10.10 m	9.00 m
Lebar efektif W_E	6.20 m	10.70 m	7.80 m
Lebar belok kiri langsung W_{LTKR}	3.40 m	0	4.30 m
Jarak berangkat L_{EV}	28.60 m	15.40 m	16.60 m
Jarak datang L_{AV}	16.60 m	23.60 m	28.60 m

Sumber : Survey Lapangan, 19 September 2004



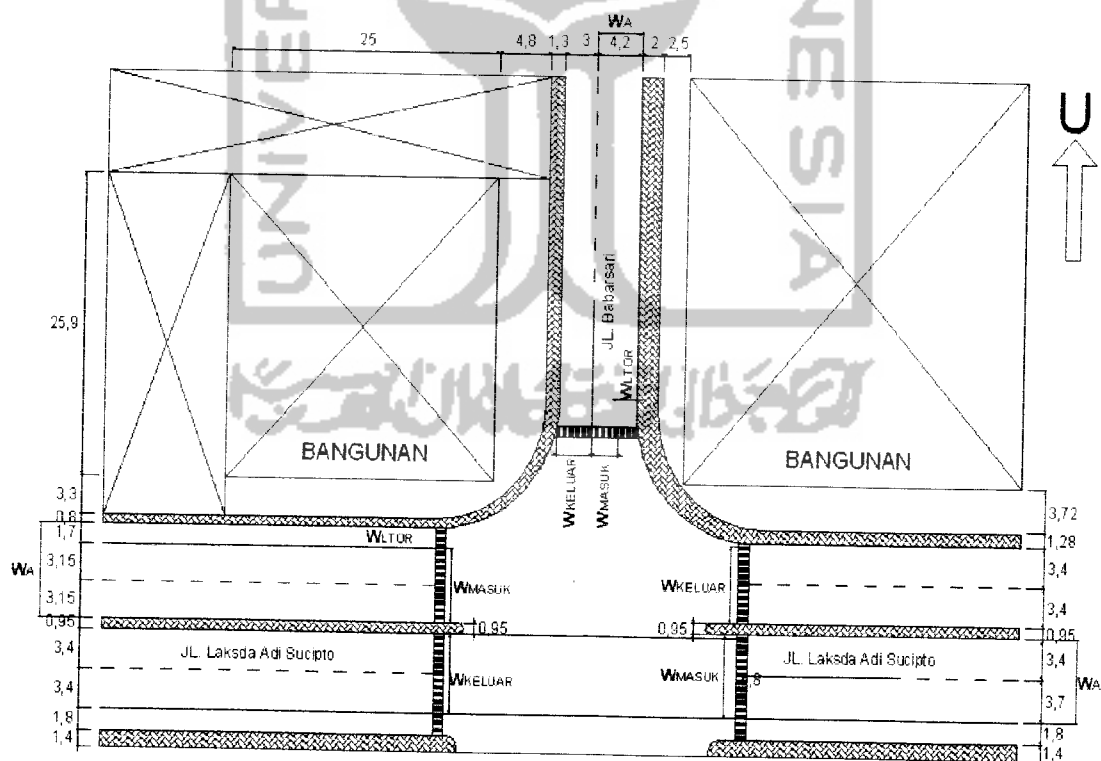
Gambar. 5.1. Kondisi geometrik pada simpang Janti

Tabel. 5.4. Kondisi geometrik simpang Babarsari

b. Simpang Babarsari

Keterangan	Nama Jalan		
	Laksda Adisucipto	Babarsari	
Kode pendekat	T	B	U
Lebar pendekat W_A	3.70 m	8.00 m	4.20 m
Lebar masuk W_{ENTRY}	3.70 m	6.30 m	2.20 m
Lebar keluar W_{exit}	6.80 m	6.80 m	6.80 m
Lebar efektif W_E	6.80 m	7.75 m	3.82 m
Lebar belok kiri langsung $W_{L TOR}$	0	1.70 m	2.00 m
Jarak berangkat L_{EV}	20.20 m	22.62 m	20.40 m
Jarak datang L_{AV}	30.82 m	20.40 m	20.60 m

Sumber : Survey Lapangan, 19 September 2004



Gambar. 5.2. Kondisi geometrik pada simpang Babarsari

5.1.3 Data Fase Simpang

Pengukuran lama fase lampu pengatur lalu lintas dilakukan pada masing – masing simpang yang ditinjau. Di lokasi penelitian terdapat pengoperasian tiga fase sinyal dengan lama fase dapat dilihat pada Tabel 5.5 dan table 5.6 berikut ini.

Tabel 5.5 Pengaturan fase simpang pada simpang janti

Keterangan	Jl. Laksda Adisucipto			Jl. Janti (Lingkar Timur)
	Timur	Barat 1	Barat 2	Selatan
Waktu hijau (detik)	25.7	19.6	51.9	19.45
Waktu kuning (detik)	3.95	3.95	3.95	3.95
Waktu Merah (detik)	54.9	61	28.7	61,15
ALL RED (detik)	2.65	2.65	2.65	2.65
Waktu Siklus (detik)	84.55	84.55	84.55	84.55

Sumber : Survey Lapangan, 19 September 2004

Tabel 5.6 Pengaturan fase simpang pada simpang Babarsari

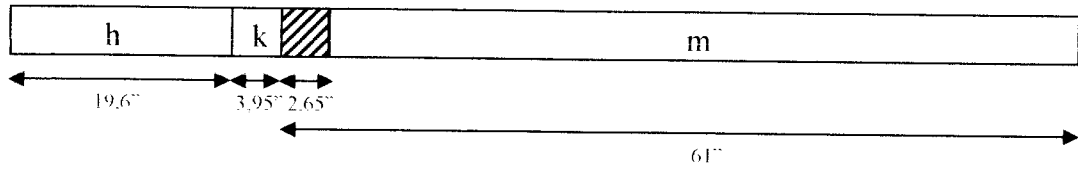
Keterangan	Jl. Laksda Adisucipto			Jl. Babarsari
	Timur 1	Timur 2	Barat	Utara
Waktu hijau (detik)	17.8	66.42	41.60	17.8
Waktu kuning (detik)	2.4	2.4	2.4	2.4
Waktu Merah (detik)	76.02	27.40	52.22	76.02
ALL RED (detik)	3.6	3.6	3.6	3.6
Waktu Siklus (detik)	96.22	96.22	96.22	96.22

Sumber : Survey Lapangan, 19 September 2004

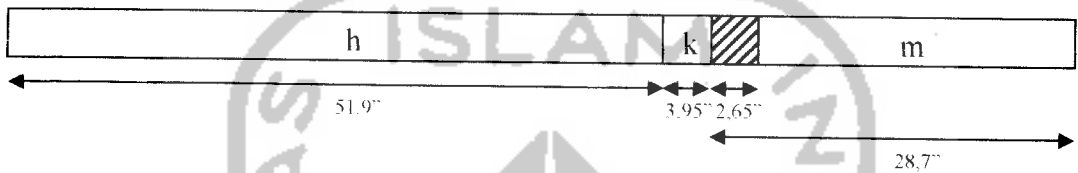
Lama waktu perputaran lampu lalu lintas (waktu siklus / *Cycle Time*) pada persimpangan berdasar hasil pengamatan dilapangan yang dilakukan pada malam hari, tepatnya tanggal 19 september 2004 pada masing – masing simpang yang ditinjau..

Pengaturan fase simpang Janti dapat dilihat di bawah ini.:

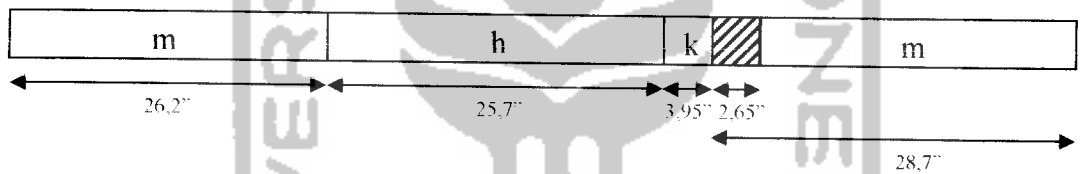
Fase 1a : Jalan Laksda Adisucipto (Barat 1 untuk arus belok kanan)



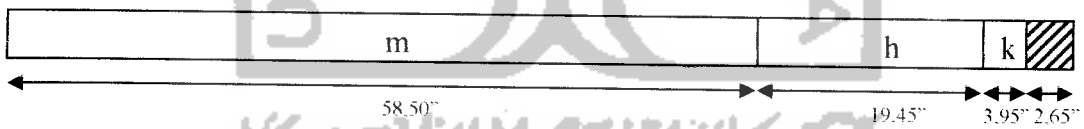
Fase 1b : Jalan Laksda Adisucipto (Barat 1 untuk arus lurus)




Fase 2 : Jalan Laksda Adisucipto (Lengan Timur)

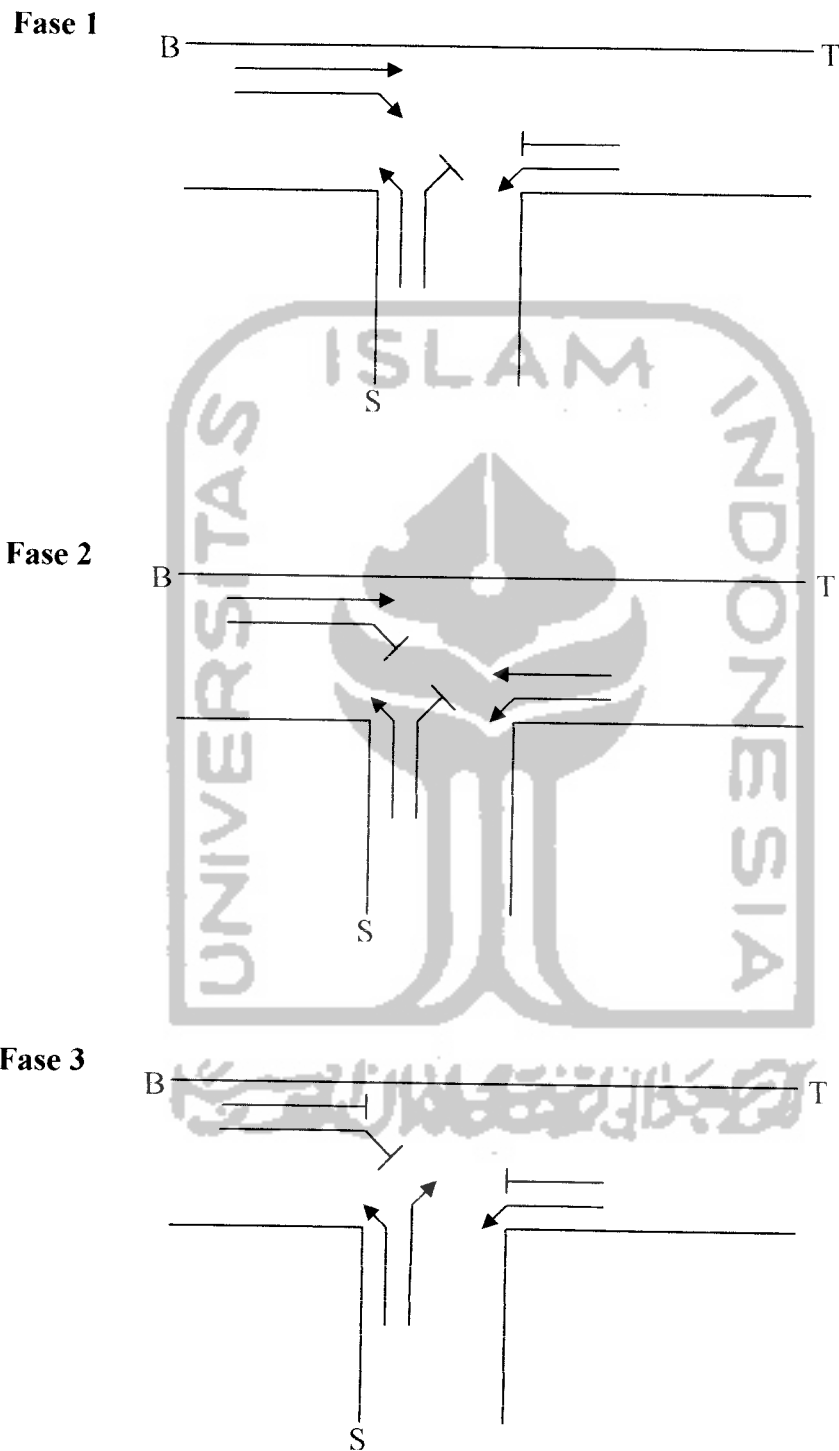


Fase 3 : Jalan Janti / Lingkar Timur (Lengan Selatan)



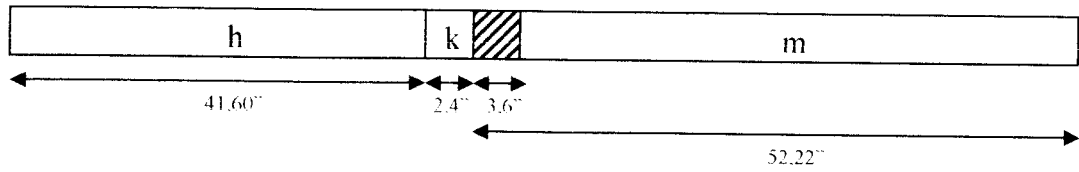
Keterangan : h = hijau
 k = kuning  = all red
 m = merah

Sketsa masing – masing fase pada simpang Janti :

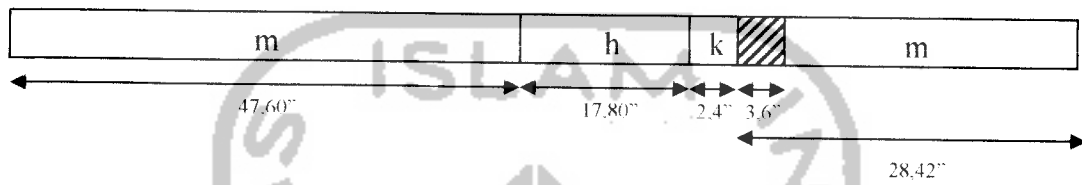


Pengaturan fase simpang Babarsari dapat dilihat di bawah ini:

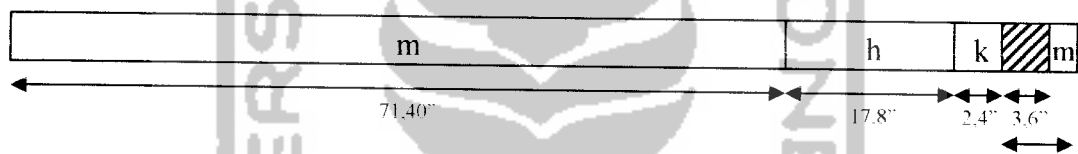
Fase 1 : Jalan Laksda Adisucipto (Lengan Barat)



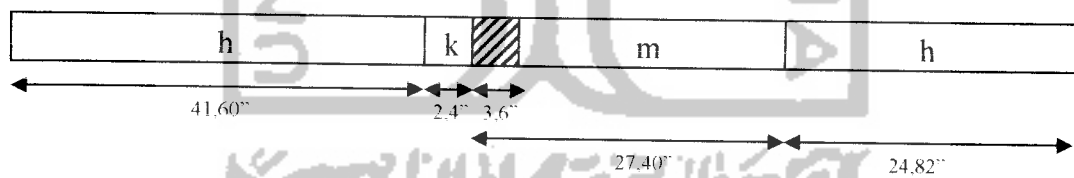
Fase 2 : Jalan Babarsari (Lengan Utara)




Fase 3a : Jalan Laksda Adisucipto (Lengan Timur arah belok kanan)



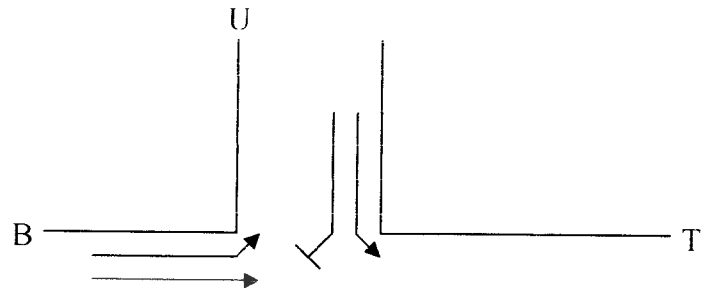
Fase 3b : Jalan Laksda Adisucipto (Lengan Timur arah lurus)



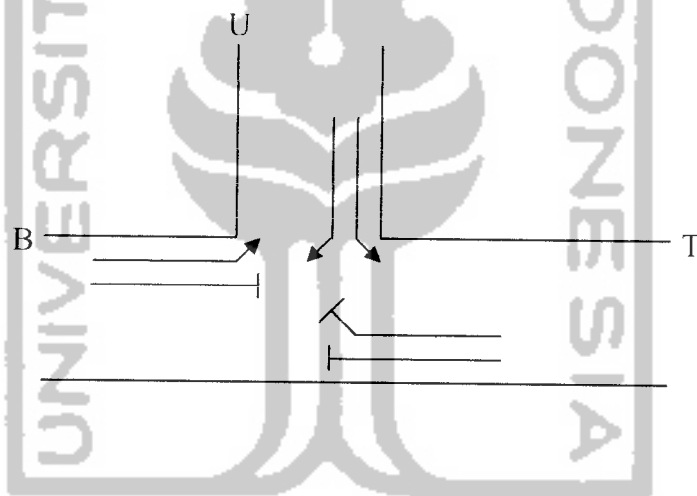
Keterangan : h = hijau
 k = kuning  = all red
 m = merah

Sketsa masing – masing fase pada simpang Babarsari :

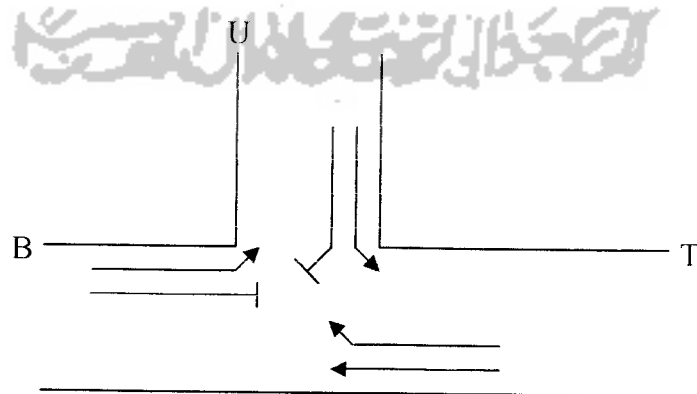
Fase 1



Fase 2



Fase 3



5.1.4. Data jumlah penduduk

Jumlah penduduk disuatu daerah atau wilayah akan mempengaruhi besar kecilnya volume lalu lintas yang lewat pada kawasan tersebut. Selain itu jumlah penduduk suatu daerah, dalam MKJI 1997 jalan perkotaan, dijadikan dasar dalam menentukan ukuran kota, yang selanjutnya ukuran kota ini dipakai sebagai data untuk menganalisa permasalahan. Dengan pertimbangan ini maka data penduduk, terutama jumlah penduduk suatu daerah dan pertumbuhannya dalam studi ini sangat diperlukan dalam memperkirakan persentase pertumbuhan penduduk dan jumlah penduduk pada masa yang akan datang.

Pada penelitian ini kami tidak melakukan survey origin destination (O – D – Survey) sehingga kami mengambil jumlah total penduduk di Kab Bantul, Kab Sleman, dan Kota Yogyakarta sebagai dasar untuk perencanaan ukuran kota. Alasan kami mengambil data total penduduk di Kab Bantul, Kab Sleman, dan Kota Yogyakarta sebagai dasar perhitungan adalah karena Kab Bantul, Kab Sleman, dan Kota Yogyakarta merupakan daerah – daerah yang berdekatan dengan lokasi penelitian seperti terlihat pada gambar 5.3 .

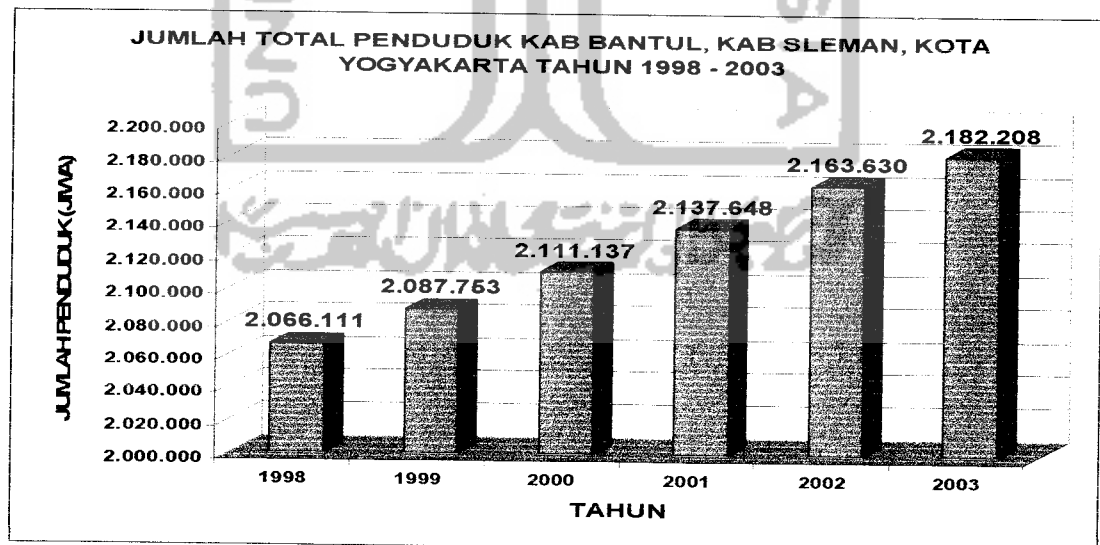
Tabel 5.7. Jumlah total penduduk di Kab Bantul, Kab Sleman, dan Kota Yogyakarta

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)
1998	2066111
1999	2087753
2000	2111137
2001	2137648
2002	2163630
2003	2182208

Sumber : BPS Propinsi D.I. Yogyakarta

Tabel 5.8 Perhitungan jumlah total penduduk di Kab Bantul, Kab Sleman, dan Kota Yogyakarta

N	TAHUN	X	X ²	P (Pend)	PX (Pend)
1	1998	1	1	2066111	2066111
2	1999	2	4	2087753	4175506
3	2000	3	9	2111137	6333411
4	2001	4	16	2137648	8550592
5	2002	5	25	2163630	10818150
6	2003	6	36	2182208	13093248
	$\Sigma =$	21	91	12748487	45037018



Gambar 5.4 : Grafik jumlah total penduduk di Kab Bantul, Kab Sleman, dan Kota

Yogyakarta tahun 1998 – 2003

$$a = \frac{\sum P \sum X^2 - \sum X \sum PX}{N \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$= \frac{12748487 \times 91 - 21 \times 45037018}{6 \times 91 - 21^2}$$

$$= 2.041.285,1330 \text{ jiwa}$$

$$b = \frac{N \sum PX - \sum X \sum P}{N \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$= \frac{6 \times 45037018 - 21 \times 12748487}{6 \times 91 - 21^2}$$

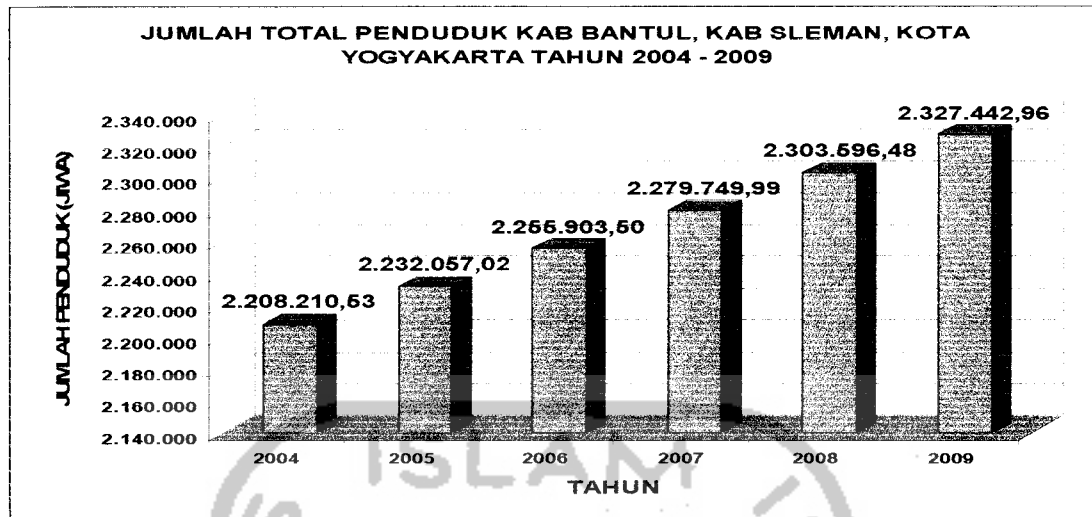
$$= 23.846,4857 \text{ jiwa}$$

$$Y = a + bX$$

$$= 2.041.285,1330 + 23.846,4857 (X)$$

Tabel 5.9 : Hasil perkiraan jumlah total penduduk di Kab Bantul, Kab Sleman, dan Kota Yogyakarta tahun 2004 - 2009

Tahun	X	Y (Jumlah Penduduk) (jiwa)
2004	7	2.208.210,53
2005	8	2.232.057,02
2006	9	2.255.903,50
2007	10	2.279.749,99
2008	11	2.303.596,48
2009	12	2.327.442,96



Gambar 5.5 : Grafik prakiraan jumlah total penduduk di Kab Bantul, Kab Sleman, dan Kota Yogyakarta tahun 2004 - 2009

$$\begin{aligned}
 Y_{(T\ H\ N)} &= (1 + i)^{N_{(T\ H\ A)}} \\
 Y_{(T\ H\ 2009)} &= (1 + i)^5 Y_{(T\ H\ 2004)} \\
 2.327.442,96 &= (1 + i)^5 2.208.210,53 \\
 1 + i &= 1,0106 \\
 i &= 0,0106 = 1.06 \%
 \end{aligned}$$

Dari hasil perkiraan jumlah total penduduk di Kab Bantul, Kab Sleman, dan Kota Yogyakarta pada akhir tahun 2004 diperkirakan 2.208.210,53 jiwa dengan rata-rata pertumbuhan penduduk selama lima tahun terakhir adalah 1,06 % per tahun. Jumlah penduduk ini dipakai sebagai faktor penyesuaian ukuran kota yang digunakan dalam perhitungan arus jenuh.

Faktor pertumbuhan penduduk di sebuah daerah berpengaruh terhadap sarana dan prasarana lalu lintas. Sehubungan dengan itu sebagai titik tolak perencanaan diperlukan data kependudukan.

5.1.5. Jumlah pemilikan kendaraan

Dalam analisis jumlah pemilikan kendaraan yang digunakan pada penelitian ini adalah jumlah kepemilikan kendaraan di Kab Bantul, Kab Sleman, dan Kota Yogyakarta. Jumlah kepemilikan kendaraan bermotor di Kab Bantul, Kab Sleman, dan Kota Yogyakarta dapat dilihat lebih lengkap pada tabel 5,10. :

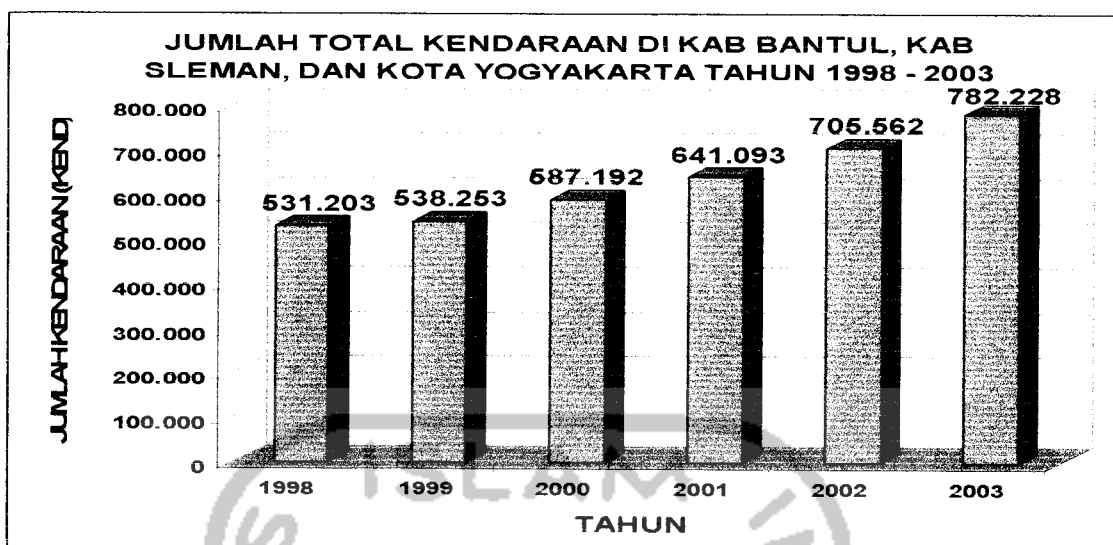
Tabel 5.10. Jumlah kepemilikan kendaraan di Kab Bantul, Kab Sleman, dan Kota Yogyakarta

Tahun	Jumlah Kendaraan (Kend)
1998	531.203
1999	538.253
2000	587.192
2001	641.093
2002	705.562
2003	782.228

Sumber : BPS Propinsi D.I. Yogyakarta

Tabel 5.11 Perhitungan jumlah kepemilikan kendaraan di Kab Bantul, Kab Sleman, dan Kota Yogyakarta

N	TAHUN	X	X ²	P (Kend)	PX (Kend)
1	1998	1	1	531.203	531.203
2	1999	2	4	538.253	1.076.506
3	2000	3	9	587.192	1.761.576
4	2001	4	16	641.093	2.564.372
5	2002	5	25	705.562	3.527.810
6	2003	6	36	782.228	4.693.368
	$\Sigma =$	21	91	3.785.531	14.154.835



Gambar 5.6 : Grafik jumlah total kendaraan di Kab Bantul, Kab Sleman, dan Kota Yogyakarta tahun 1998 - 2003

$$a = \frac{\sum P \sum X^2 - \sum X \sum PX}{N \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$= \frac{3785531 \times 91 - 21 \times 14154835}{6 \times 91 - 21^2}$$

$$= 449.826,5333 \text{ kend}$$

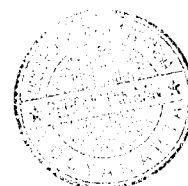
$$b = \frac{N \sum PX - \sum X \sum P}{N \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$= \frac{6 \times 14154835 - 21 \times 3785531}{6 \times 91 - 21^2}$$

$$= 51.741,514 \text{ kend}$$

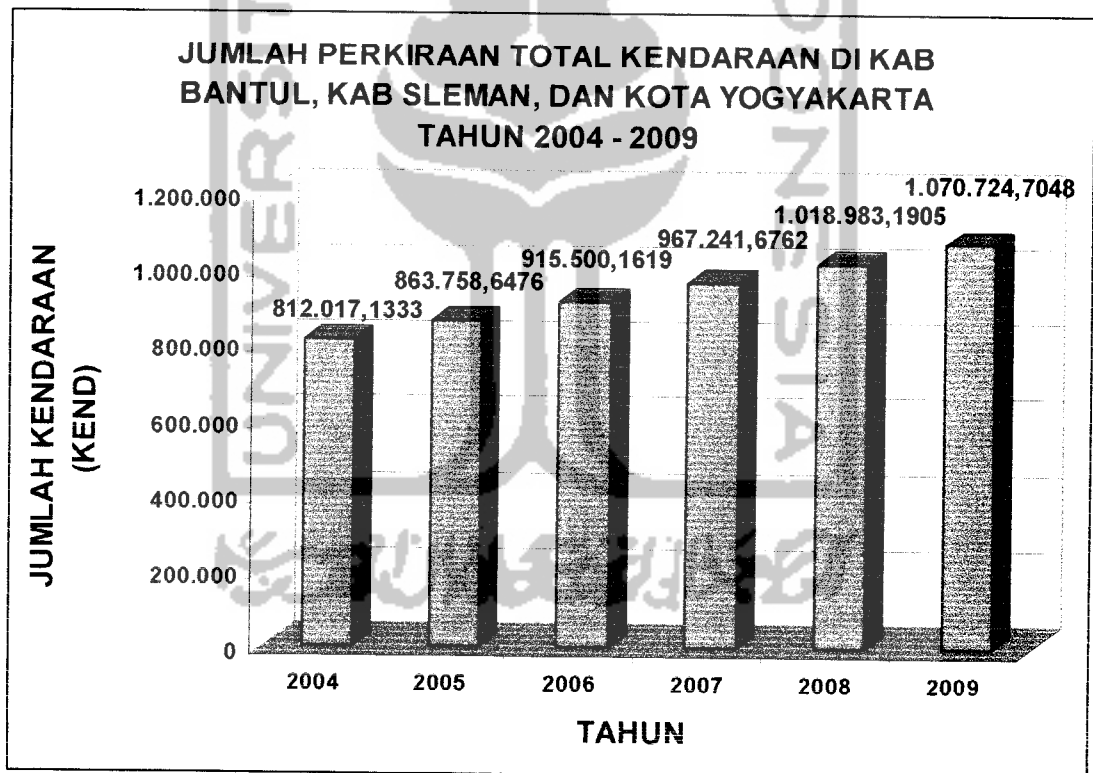
$$Y = a + bX$$

$$= 449.826,5333 + 51.741,514 (X)$$



Tabel 5.12 : Hasil prakiraan jumlah kendaraan di di Kab Bantul, Kab Sleman, dan Kota Yogyakarta tahun 2004 – 2009

Tahun	X	Y (Jumlah Kendaraan) (Kend)
2004	7	812.017,1333
2005	8	863.758,6476
2006	9	915.500,1619
2007	10	967.241,6762
2008	11	1.018.983,1905
2009	12	1.070.724,7048



sumber : hasil perhitungan

Gambar 5.7 : Grafik perkiraan jumlah total kendaraan di Kab Bantul, Kab Sleman, dan Kota Yogyakarta tahun 2004 – 2009

$$Y_{(T+1)N} = (1+i)^N_{(T+1)A}$$

$$Y_{(T+1)2009} = (1+i)^5_{(T+1)2004}$$

$$1.070.724,7048 = (1+i)^5 812.017,1333$$

$$1+i = 1.0493$$

$$i = 0.0493 = 4.93 \%$$

Dari hasil tingkat pertumbuhan kendaraan (i) sebesar 4.93 % digunakan untuk mencari perkiraan volume lalu lintas untuk masing – masing tahun perencanaan.

5.2. Perhitungan Dengan MKJI 1997

5.2.1. Data masukan

Semua data masukan untuk modul ini berdasarkan formulir SIG – II dan urutan pemasukan data-data kedalam lembar kerja modul masukan adalah sebagai berikut :

a. Formulir SIG-I

Kota	: D. I. Yogyakarta
Ukuran kota	: 2.208.210,53 jiwa
Hari, tanggal	: Selasa 28 September 2004
Jumlah fase lampu lalu lintas	: 3 fase
Nama Jalan	: Laksda Adisucipto
Kode Pendekat	: Timur (T)
Tipe lingkungan jalan	: Komersial (COM)
Hambatan samping	: Tinggi
Median	: Ya

Belok kiri langsung (LTOR)	: Ya
Waktu hijau (g)	: 23,48 detik
Waktu antar hijau (IG)	: 6,6 detik
Lebar pendekat W_A	: 9.60 m
Lebar pendekat W_{MASUK}	: 6.20 m
Lebar pendekat belok kiri langsung W_{LTOR}	: 3.40 m
Lebar pendekat keluar W_{KELUAR}	: 7.20 m

Pengaturan fase dan kondisi geometrik dapat dilihat pada Lampiran 37.

b. Formulir SIG-II

1) Volume lalu lintas kendaraan meliputi:

$$Q_{LV} = 1190 \text{ smp}$$

$$Q_{IV} = 76.70 \text{ smp}$$

$$Q_{MC} = 577.40 \text{ smp}$$

$$Q_{MV} = 1844.10 \text{ smp}$$

$$Q_{UM} = 115 \text{ kend/jam}$$

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 38.

2) Contoh perhitungan rasio kendaraan belok kiri (P_{LT}) yang diperoleh dari

$Q_{LT} = 912.20 \text{ smp}$ dan $Q_{MV} = 1844.10 \text{ smp}$ sebagai berikut :

$$P_{LT \text{ timur}} = 912.20/1844,10 = 0,49$$

3) Contoh perhitungan rasio kendaraan belok kanan (P_{RT}) yang diperoleh

dari $Q_{RT} = 0.00 \text{ smp}$ dan $Q_{MV} = 1844.10 \text{ smp}$ sebagai berikut :

$$P_{RT \text{ timur}} = 0.00/1844.10 = 0,00$$

- 4) Contoh perhitungan rasio kendaraan tak bermotor dan kendaraan bermotor diperoleh dari $Q_{UM} = 115$ kendaraan/jam dan $Q_{MV} = 4136.00$ kendaraan/jam sebagai berikut:

$$P_{UM \text{ barat}} = 115/4136.00 = 0,03$$

c. Formulir SIG-III

- 1) Penentuan fase sinyal untuk persimpangan ini adalah :

Fase 1 untuk pendekat Barat

Fase 2 untuk pendekat Timur

Fase 3 untuk pendekat Selatan

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

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

untuk $L_{EV} = 28.60$ m, $V_{EV} = 10$ m/detik, $L_{AV} = 16.60$ m adalah sebagai berikut:

$$\text{Pendekat barat: } (28.60 + 5) - 16.60 / 10 = 1.70 \text{ detik}$$

(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

$$LTI = (MERAH SEMUA + KUNING)_i = \Sigma IG_i \text{ adalah 15 detik}$$

d. Formulir SIG-IV

1. Perhitungan Arus Jenuh, rumus 3.1

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

a. Arus jenuh dasar S_0 , dari rumus 3.1 untuk :

- Pendekat tipe : terlindung (P) } → didapat $S_0 = 3720$ smp/jam-hijau
- Lebar efektif : 6.20

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

- jumlah penduduk = 2.208.210,53 jiwa → $F_{CS} = 1.00$

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

- Lingkungan jalan : komersial (C) } → didapat $F_{SF} = 0,91$
- Kelas hambatan samping : tinggi
- Tipe fase : terlindung
- Rasio kendaraan tidak bermotor = 0.03

d. Faktor penyesuaian kelandaian F_G , untuk :

- kelandaian = 0% → $F_G = 1,000$

e. Faktor penyesuaian parkir → $F_P = 1,000$

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

$$F_{RT} = 1.0 + p_{RT} \times 0.26, \text{ sehingga}$$

- rasio belok kanan $p_{RT} = 0,00$ → $F_{RT} = 1,00$

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

$$F_{LT} = 1.0 - p_{LT} \times 0.16, \text{ sehingga}$$

- rasio belok kiri $p_{LT} = 0.49$ → $F_{LT} = 0.92$

- h. Nilai arus jenuh yang disesuaikan dari rumus 3.2 untuk pendekat

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

$$= 3273.14 \text{ smp/jam}$$

- i. Perhitungan arus lalu – lintas (Q)

karena $W_{LTOR} \geq 2 \text{ m}$ maka nilai $Q = Q_{RT} + Q_{ST}$

$$= 931.90 \text{ smp/jam}$$

- j. Perhitungan rasio arus (FR) dari rumus

$$FR = Q / S$$

$$FR = 931.90 / 3273.14 = 0,28$$

- k. Rasio arus simpang

dari penjumlahan pada kolom 19 diperoleh nilai $IFR = \sum FR_{CRIT} = 0,53$

- l. Perhitungan rasio fase

dari rumus $\rho R = FR / \sum FR_{CRIT}$ untuk $IFR = 0,53$ diperoleh nilai $\rho R = 0,28$

$$/ 0,53 = 0,53$$

- m. Waktu siklus sebelum penyesuaian

dari rumus 3.3 untuk $LTI = 15$ detik dan $IFR = 0,53$ diperoleh nilai

$$c_{ua} = 59.07$$

- n. Waktu hijau

dari rumus 3.4 untuk $LTI = 15$ detik, $\rho R = 0,53$ dan $c_{ua} = 60$ detik

diperoleh nilai $g = 23.48$ detik

- o. Waktu siklus yang disesuaikan

dari rumus 3.5 untuk $LTI = 15$ detik diperoleh nilai 60 detik

- p. Perhitungan Kapasitas (C)

dari rumus 3.6 untuk $S = 3273.14$ smp/jam-hijau, $g = 23.48$ detik,
dan $c = 60$ detik diperoleh $C = 1280.75$ smp/jam

q. Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS)

dari rumus 3.7 untuk $Q = 931.90$ smp/jam dan $C = 1280.75$
smp/jam

diperoleh $DS = 931.90 / 1280.75 = 0,73$

hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 39

e. Formulir SIG-V

Perhitungan jumlah kendaraan antri.

a. Jumlah kendaraan yang tertinggal dari fase hijau sebelumnya NQ_1
dari rumus 3.8 untuk $DS = 0,73 > 0,5$ dan $C = 1280.75$ didapat NQ_1
 $= 0.83$ smp.

b. Jumlah kendaraan yang datang selamanya fase merah NQ_2 dari
rumus 3.9 untuk $DS = 0,85$, $Q = 931.90$ smp/jam dan $GR = 0,40$
didapat $NQ_2 = 13.17$ smp.

c. Jumlah kendaran antri
 $NQ = NQ_1 + NQ_2 = 14.00$ smp.

d. Panjang antrian

dari rumus 3.12 untuk $NQ_{maks} = 22$ dan $W_{masuk} = 6,20$ m d iperoleh

$QL = 70.97$ m.

e. Rasio kendaraan henti

dari rumus 3.13 untuk $NQ = 22.00$ smp, $Q = 931.90$ smp/jam dan $c = 60$ detik diperoleh $NS = 0.81$ smp

f. Jumlah kendaraan terhenti $N_{sv} = 931.90 \times 0.81 = 755.89$ smp/jam

g. Tundaan lalu lintas rata-rata (DT)

Dari rumus 3.16 diperoleh $DT = 17.66$ det/smp

h. Tundaan geometrik rata-rata (DG)

dari rumus 3.17 untuk $p_{sv} = 0.81$ dan $p_r = 0.49$ diperoleh

$DG_j = 3.24$ det/smp.

Hasil perhitungan selengkapnya untuk masing-masing pendekatan dapat dilihat pada Lampiran 33 sampai dengan Lampiran 208.

