

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1. Data Penelitian

Data yang mendukung penelitian ini dikelompokkan menjadi dua macam yaitu data primer dan data sekunder.

1. Data primer

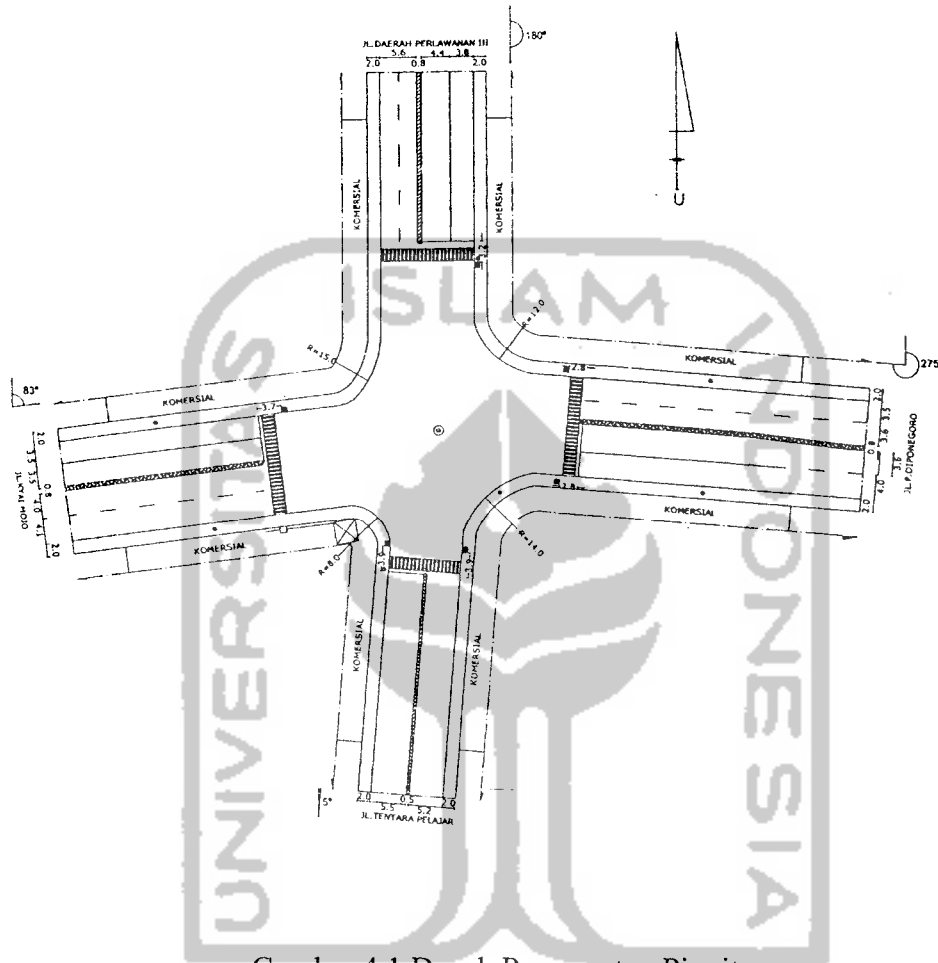
Data primer yaitu data yang diambil secara langsung dari lapangan yang berupa survey faktor-faktor yang berpengaruh dalam penelitian.

2. Data sekunder

Data sekunder diperoleh dari instansi terkait. dalam penelitian ini didapatkan data lokasi Simpang Pingit, ruas jalan (jalan Magelang, jalan P. Diponegoro, jalan Kyai Mojo, jalan Tentara Pelajar) dari Sub Bina Marga Kimpraswil Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dan data jumlah penduduk Yogyakarta dari Badan Pusat Statistik (BPS) Yogyakarta.

4.2. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di simpang pingit yang merupakan pertemuan antara empat jalan yaitu jalan Magelang, jalan P. Diponegoro, jalan Kyai Mojo dan jalan Tentara Pelajar. (lihat gambar 4.1)



Gambar 4.1 Denah Perempatan Pingit

Keterangan Gambar



: Zebra Cross



: Lampu Pengatur Lalu Lintas



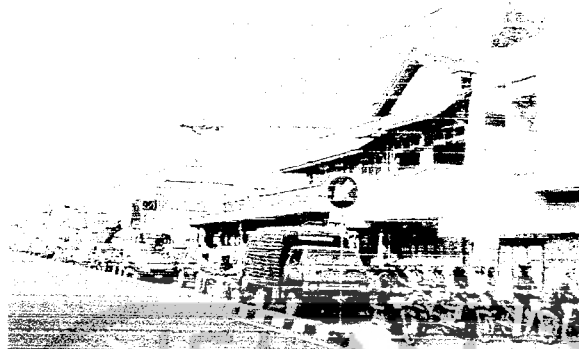
: Median



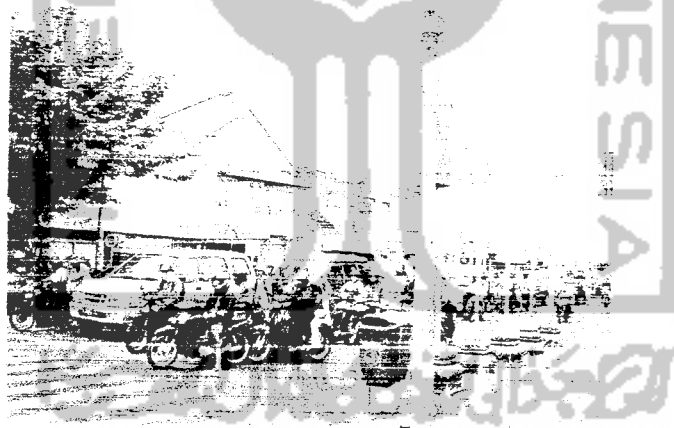
Gambar 4.2. Arus Kendaraan di Jalan Tentara Pelajar



Gambar 4.3. Arus kendaraan di Jalan Kyai Mojo



Gambar 4.4. Arus Kendaraan di Jalan Magelang



Gambar 4.5. Arus kendaraan di Jalan Pangeran Diponegoro

V.1.2. Data Lampu Lalu Lintas

Data lampu lalu lintas pada simpang bersinyal Pingit seperti terlihat pada table 5.2 berikut ini.

Pendekat	Nyala Lampu			Waktu Siklus
	Hijau (detik)	Kuning (detik)	Merah (detik)	
Utara	40	2	134	177
Timur	40	2	134	
Selatan	35	2	139	
Barat	38	2	137	

Sumber : hasil pengumpulan data

V.2. Analisa

Analisa yang dilakukan dengan cara mengisi table-tabel berdasarkan format dari MKJI 1997. Untuk simpang bersinyal digunakan :

1. Formulir SIG-I : geometri, pengaturan lalu lintas dan lingkungan
2. Formulir SIG-II : arus lalu lintas
3. Formulir SIG-III : waktu antar hijau dan waktu hilang
4. Formulir SIG-IV : penentuan waktu sinyal dan kapasitas
5. Formulir SIG-V : panjang antrian, jumlah kendaraan terhenti dan tundaan

V.2.1. Analisis Operasional

1. Formulir SIG-I, berisikan data-data sebagai berikut :

Kota : Yogyakarta
 Jumlah penduduk : 3.220.808 jiwa
 Hari/tanggal : Selasa/23 Mei 2006
 Jumlah fase lampu lalu lintas : 4 fase

a. fase 1 : waktu hijau (g) = 40 detik
 : waktu antar hijau (IG) = 6 detik
 b. fase 2 : waktu hijau (g) = 40 detik
 : waktu antar hijau (IG) = 6 detik
 c. fase 3 : waktu hijau (g) = 35 detik
 : waktu antar hijau (IG) = 6 detik
 d. fase 4 : waktu hijau (g) = 38 detik
 : waktu antar hijau (IG) = 6 detik

Table 5.3. Data geometrid an kondisi lingkungan

Pendekat	Utara	Timur	Selatan	Barat
Lingkungan jalan	Com	Com	Res	Com
Hambatan samping	Tinggi	Tinggi	Rendah	Rendah
Median (ya/tidak)	Ya	Ya	Ya	Ya
Belok kiri jalan terus (LTOR)	Ya	Ya	Tidak	Ya

Lebar pendekat (m)	8,00	8,00	5,50	7,30
- Lebar pendekat masuk (m)	5,50	5,50	5,50	5,30
- Lebar pendekat LTOR (m)	2,50	2,50	0,00	2,00
- Lebar pendekat keluar (m)	5,00	7,00	6,50	8,00

Sumber : hasil pengumpulan data

2. Formulir SIG-II

Formulir SIG-II berisikan data arus lalu lintas dan rasio belok di simpang bersinyal Pingit, seperti yang terlihat pada table 5.4 berikut ini.

Table 5.4. Data arus lalu lintas dan rasio belok di simpang Pingit

Pendekat	Utara			Timur			Selatan			Barat		
	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT
LV	165	220	220	110	292	172	23	165	116	524	282	39
HV	2	61	125	0	5	4	0	51	1	112	4	1
MC	1054	1669	1143	619	1669	665	66	837	809	3030	2627	303
UM	114	68	77	48	125	102	7	77	76	157	194	37
Rasio belok kiri	0,262			0,199			0,051			0,583		
Rasio belok kanan	0,337			0,264			0,391			0,046		

Sumber : hasil pengumpulan data

3. Formulir SIG-IV

a. Tinjauan Terhadap pendekat Utara

(1). Perhitungan Arus Jenuh

$$S = S_o \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT}$$

(a). Arus jenuh dasar S_o , untuk

Pendekat tipe : terlindung (P)

Lebar efektif (We) : 5,50 m

Dari grafik lampiran 1 – 1 atau dengan rumus $S_o = 600 \times We$
 $= 600 \times 5,50 = 3300$ smp/jam

(b). Faktor penyesuaian ukuran kota F_{CS}

Jumlah penduduk = 3.220.808 jiwa maka didapat $F_{CS} = 1,05$

(c). Faktor penyesuaian hambatan samping F_{SF} , dari table lampiran 1-2

untuk :

Lingkungan jalan : Komersial

Kelas hambatan samping : Tinggi

Rasio kendaraan tidak bermotor = 0,0556

Maka didapat nilai $F_{SF} = 0,930$

(d). Faktor penyesuaian kelandaian F_G , dari grafik lampiran 1 – 2, untuk :

Kelandaian 0% maka didapat nilai $F_G = 1,0$

(e). Faktor penyesuaian parkir, dari grafik lampiran 1 – 3 didapat nilai

$F_p = 1,0$

(f). Faktor penyesuaian belok kanan, dari grafik lampiran 1 – 4 untuk :

$$P_{RT} = 0,377 \text{ maka didapat nilai } F_{RT} = 1,10$$

(g). Faktor penyesuaian belok kiri, dari grafik lampiran 1 – 5 untuk :

$$P_{LT} = 0,00 \text{ maka didapat nilai } F_{LT} = 1,00$$

(h). Nilai arus jenuh yang disesuaikan

$$\begin{aligned} S &= S_O \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT} \\ &= 3538 \text{ smp/jam hijau} \end{aligned}$$

(2). Perhitungan Arus Lalu Lintas

$$\begin{aligned} Q &= LV + (HV \times 1.3) + (MC \times 0.2) \\ &= 1623 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

(3). Perhitungan Rasio Arus (FR)

$$\begin{aligned} FR &= Q/S \\ FR &= 1623 / 3538 \\ &= 0,459 \end{aligned}$$

(4). Perhitungan Kapasitas (C)

$$\begin{aligned} C &= (S/c) \times g \\ g &= \text{Waktu hijau} = 40 \text{ detik} \\ c &= \text{Waktu siklus} = 177 \text{ detik} \\ C &= (3538 / 177) \times 40 \\ &= 800 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

(5). Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS)

$$\begin{aligned} DS &= Q/C \\ DS &= 1623 / 800 = 2,0294 \end{aligned}$$

Analog dengan cara di atas adalah tinjauan terhadap pendekatan yang lain.

b. Tinjauan Terhadap Pendekat Timur

(1). Perhitungan Arus Jenuh

$$S = S_o \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT}$$

(a). Arus jenuh dasar S_o , untuk

Pendekat tipe : terlindung (P)

Lebar efektif (w_e) : 5,50 m

Dari grafik lampiran 1 – 1 atau dengan rumus $S_o = 600 \times w_e$

$$= 600 \times 5,00 = 3300 \text{ smp/jam hijau}$$

(b). Faktor penyesuaian ukuran kota F_{CS}

Jumlah penduduk = 3.220.808 jiwa maka $F_{CS} = 1,05$

(c). Faktor penyesuaian hambatan samping F_{SF} , dari table lampiran 1 – 2

untuk :

Lingkungan jalan : Komersial

Kelas hambatan samping : Tinggi

Rasio kendaraan tidak bermotor = 0,0778

Maka didapat nilai $F_{SF} = 0,950$

(d). Faktor penyesuaian kelandaian F_G , dari grafik lampiran 1 – 2, untuk :

Kelandaian 0% maka didapat nilai $F_G = 1,0$

(e). Faktor penyesuaian parkir, dari grafik lampiran 1 – 3 didapat nilai F_P

$$= 1,00$$

(f). Faktor penyesuaian belok kanan, dari grafik lampiran 1 – 4 untuk :

$$P_{RT} = 0,264 \text{ maka didapat nilai } F_{RT} = 1,00$$

(g). Faktor penyesuaian belok kiri, dari grafik lampiran 1 – 5 untuk :

$$P_{LT} = 0,00 \text{ maka didapat nilai } F_{LT} = 1,00$$

(h). Nilai arus jenuh yang disesuaikan

$$\begin{aligned} S &= S_O \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT} \\ &= 3517 \text{ smp/jam hijau} \end{aligned}$$

(2). Perhitungan Arus Lalu Lintas

$$\begin{aligned} Q &= Lv + (HV \times 1.3) + (MC \times 0.2) \\ &= 1176 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

(3). Perhitungan Rasio Arus (FR)

$$\begin{aligned} FR &= Q/S \\ FR &= 1176 / 3517 \\ &= 0,334 \end{aligned}$$

(4). Perhitungan Kapasitas (C)

$$\begin{aligned} C &= (S/c) \times g \\ g &= \text{Waktu hijau} = 40 \text{ detik} \\ c &= \text{Waktu siklus} = 177 \text{ detik} \\ C &= (3517 / 177) \times 40 \\ &= 795 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

(5). Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS)

$$\begin{aligned} DS &= Q/C \\ DS &= 1176 / 795 = 1,4798 \end{aligned}$$

(g). Faktor penyesuaian belok kiri, dari grafik lampiran 1 – 5 untuk :

$$P_{LT} = 0,051 \text{ maka didapat nilai } F_{LT} = 0,99$$

(h). Nilai arus jenuh yang disesuaikan

$$\begin{aligned} S &= S_o \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT} \\ &= 3408 \text{ smp/jam hijau} \end{aligned}$$

(2). Perhitungan Arus Lalu Lintas

$$\begin{aligned} Q &= Lv + (HV \times 1.3) + (MC \times 0.2) \\ &= 1056 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

(3). Perhitungan Rasio Arus (FR)

$$\begin{aligned} FR &= Q/S \\ FR &= 1056 / 3408 \\ &= 0,310 \end{aligned}$$

(4). Perhitungan Kapasitas (C)

$$\begin{aligned} C &= (S/c) \times g \\ g &= \text{Waktu hijau} = 35 \text{ detik} \\ c &= \text{Waktu siklus} = 177 \text{ detik} \\ C &= (3408 / 177) \times 35 \\ &= 674 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

(5). Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS)

$$\begin{aligned} DS &= Q/C \\ DS &= 1056 / 674 \\ &= 1,5678 \end{aligned}$$

d. Tinjauan Terhadap Pendekat Barat

(1). Perhitungan Arus Jenuh

$$S = S_o \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT}$$

(a). Arus jenuh dasar S_o , untuk

Pendekat tipe : terlindung (P)

Lebar efektif (w_e) : 5,30 mDari grafik lampiran 1 – 1 atau dengan rumus $S_o = 600 \times w_e$

$$= 600 \times 5,30 = 3180 \text{ smp/jam hijau}$$

(b). Faktor penyesuaian ukuran kota F_{CS} Jumlah penduduk = 3.220.808. jwa maka didapat $F_{CS} = 1,05$ (c). Faktor penyesuaian hambatan samping F_{SF} , dari table lampiran 1 – 2

untuk :

Lingkungan jalan : Komersial

Kelas hambatan samping : Rendah

Rasio kendaraan tidak bermotor = 0,0561

Maka didapat nilai $F_{SF} = 0,910$ (d). Faktor penyesuaian kelandaian F_G , dari grafik lampiran 1 – 2, untuk :Kelandaian 0% maka didapat nilai $F_G = 1,0$

(e). Faktor penyesuaian parker, dari grafik lampiran 1 – 3 didapat nilai

$$F_P = 1,00$$

(f). Faktor penyesuaian belok kanan, dari grafik lampiran 1 – 4 untuk :

$$P_{RT} = 0,046 \text{ maka didapat nilai } F_{RT} = 1,01$$

(g). Faktor penyesuaian belok kiri, dari grafik lampiran 1 – 5 untuk :

$$P_{LT} = 0,00 \text{ maka didapat nilai } F_{LT} = 1,00$$

(h). Nilai arus jenuh yang disesuaikan

$$\begin{aligned} S &= S_o \times F_{CS} \times F_{SP} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT} \\ &= 3075 \text{ smp/jam hijau} \end{aligned}$$

(2). Perhitungan Arus Lalu Lintas

$$\begin{aligned} Q &= Lv + (HV \times 1.3) + (MC \times 0.2) \\ &= 2189 \end{aligned}$$

(3). Perhitungan Rasio Arus (FR)

$$\begin{aligned} FR &= Q/S \\ FR &= 2189 / 3075 \\ &= 0,712 \end{aligned}$$

(4). Perhitungan Kapasitas (C)

$$\begin{aligned} C &= (S/c) \times g \\ g &= \text{Waktu hijau} = 38 \text{ detik} \\ c &= \text{Waktu siklus} = 177 \text{ detik} \\ C &= (3075 / 177) \times 38 \\ &= 660 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

(5). Perhitungan Derajat Kejenuhan (DS)

$$\begin{aligned} DS &= Q/C \\ DS &= 2189 / 660 \\ &= 3,3161 \end{aligned}$$



4. Formulir SIG-V

a. Tinjauan Terhadap Pendekat Utara

(1). Perhitungan jumlah kendaraan antri

(a). Jumlah kendaraan yang tertinggal dari fase hijau sebelumnya

$$NQ_1 = 0,25 \times C \times \left[(DS - 1) \times \sqrt{(DS - 1)^2 \times \frac{8 \times (DS - 0,5)}{C}} \right]$$

$$NQ_1 = 413,0 \text{ smp}$$

(b). Jumlah kendaraan yang datang selama fase merah

$$NQ_2 = c \times \frac{1 - GR}{1 - GR \times DS} \times \frac{Q}{3600}$$

$$NQ_2 = 177 \times \frac{1 - 0,23}{1 - 0,23 \times 2,029} \times \frac{1623}{3600}$$

$$NQ_2 = 114,1 \text{ smp}$$

(c). Jumlah kendaraan antri

$$\begin{aligned} NQ &= NQ_1 + NQ_2 = 413,0 + 114,1 \\ &= 527,1 \text{ smp} \end{aligned}$$

(d). Jumlah maksimum kendaraan antri NQ_{maks}

Dari grafik lampiran 1-7 untuk $P_{ol} = 5\%$ maka didapat nilai

$$NQ_{\text{maks}} = 695,8 \text{ smp}$$

(2). Perhitungan Panjang Antrian QL

$$QL = \frac{NQ_{\text{maks}} \times 20}{W_{\text{MASUK}}} = \frac{695,8 \times 20}{5,5}$$

$$QL = 2530 \text{ m}$$

(3). Perhitungan rasio kendaraan stop NS

$$NS = 0,9 \times \frac{NQ}{Qxc} \times 3600 = 0,9 \times \frac{527,1}{1623 \times 177} \times 3600$$

$$NS = 5,946$$

(4). Perhitungan jumlah kendaraan terhenti N_{ST}

$$N_{ST} = Q \times NS = 1623 \times 5,946$$

$$N_{ST} = 9648 \text{ smp/jam}$$

(5). Perhitungan Tundaan

(a). Tundaan lalu lintas rata-rata

$$DT = c \times A + \frac{NQ_1 \times 3600}{C}$$

$$DT = 1957,5 \text{ detik/smp}$$

(b). Tundaan Geometrik rata-rata

$$DG = (1 - P_{SI'}) \times P_T \times 6 + (P_{SI'} \times 4)$$

$$DG = 12,6 \text{ detik/smp}$$

(c). Tundaan Rata-rata (D)

$$D = DT + DG = 1970,1 \text{ detik/smp}$$

(d). Tundaan Total

$$D \times Q = 888$$

Analog dengan cara di atas kemudian dilakukan perhitungan untuk pendekat yang lain sebagai berikut.

b. Tinjauan Terhadap Pendekat Timur

(1). Perhitungan jumlah kendaraan antri

(a). Jumlah kendaraan yang tertinggal dari fase hijau sebelumnya

$$NQ_1 = 0,25 \times C \times \left[(DS-1) \times \sqrt{(DS-1)^2 \times \frac{8 \times (DS-0,5)}{C}} \right]$$

$$NQ_1 = 192,7 \text{ smp}$$

(b). Jumlah kendaraan yang datang selama fase merah

$$NQ_2 = C \times \frac{1-GR}{1-GR \times DS} \times \frac{Q}{3600}$$

$$NQ_2 = 67,3 \text{ smp}$$

(c). Jumlah kendaraan antri

$$\begin{aligned} NQ &= NQ_1 + NQ_2 = 192,7 + 67,3 \\ &= 260,0 \text{ smp} \end{aligned}$$

(d). Jumlah maksimum kendaraan antri NQ maks

Dari grafik lampiran 1-7 untuk $P_{OL} = 5\%$ maka didapat nilai

$$NQ_{\max} = 344,9 \text{ smp}$$

(2). Perhitungan Panjang Antrian QL

$$QL = \frac{NQ_{\max} \times 20}{W_{\text{MASUK}}}$$

$$QL = 1254 \text{ m}$$

(3). Perhitungan rasio kendaraan stop NS

$$NS = 0,9 \times \frac{NQ}{Q_{xc}} \times 3600$$

$$NS = 4,046$$

(4). Perhitungan jumlah kendaraan terhenti N_{st}

$$N_{st} = Q \times NS$$

$$N_{st} = 4759 \text{ smp/jam}$$

(5). Perhitungan Tundaan

(a). Tundaan lalu lintas rata-rata

$$DT = c \times A + \frac{NQ_1 \times 3600}{C}$$

$$DT = 952,5 \text{ detik/smp}$$

(b). Tundaan Geometrik rata-rata

$$DG = (1 - P_{SI'}) \times P_T \times 6 + (P_{SI'} \times 4)$$

$$DG = 11,4 \text{ detik/smp}$$

(c). Tundaan Rata-rata (D)

$$D = DT + DG = 963,8 \text{ detik/smp}$$

(d). Tundaan Total

$$D \times Q = 315$$

c. Tinjauan Terhadap Pendekat Selatan

(1). Perhitungan jumlah kendaraan antri

(a). Jumlah kendaraan yang tertinggal dari fase hijau sebelumnya

$$NQ_1 = 0,25 \times C \times \left[(DS - 1) \times \sqrt{(DS - 1)^2 \times \frac{8 \times (DS - 0,5)}{C}} \right]$$

$$NQ_1 = 193,2 \text{ smp}$$

(b). Jumlah kendaraan yang datang selama fase merah

$$NQ_2 = c \times \frac{1 - GR}{1 - GR \times DS} \times \frac{Q}{3600}$$

$$NQ_2 = 60,4 \text{ smp}$$

(c). Jumlah kendaraan antri

$$\begin{aligned} NQ &= NQ_1 + NQ_2 \\ &= 253,5 \text{ smp} \end{aligned}$$

(d). Jumlah maksimum kendaraan antri NQ maks

Dari grafik lampiran 1-7 untuk $P_{OL} = 5\%$ maka didapat nilai

$$NQ_{\max} = 336,4 \text{ smp}$$

(2). Perhitungan Panjang Antrian QL

$$QL = \frac{NQ_{\max} \times 20}{W_{MASUK}}$$

$$QL = 1223 \text{ m}$$

(3). Perhitungan rasio kendaraan stop NS

$$NS = 0,9 \times \frac{NQ}{Q_{xc}} \times 3600$$

$$NS = 4,393$$

(4). Perhitungan jumlah kendaraan terhenti N_{SV}

$$N_{SV} = Q \times NS$$

$$N_{SV} = 4641 \text{ smp/jam}$$

(5). Perhitungan Tundaan

(a). Tundaan lalu lintas rata-rata

$$DT = c \times A + \frac{NQ_1 \times 3600}{C}$$

$$DT = 1114,5 \text{ detik/smp}$$

(b). Tundaan Geometrik rata-rata

$$DG = (1 - P_{SV}) \times P_T \times 6 + (P_{SV} \times 4)$$

$$DG = 8,6 \text{ detik/smp}$$

(c). Tundaan Rata-rata (D)

$$D = DT + DG = 1123,1 \text{ detik/smp}$$

(d). Tundaan Total

$$D \times Q = 330$$

d. Tinjauan Terhadap Pendekat Barat

(1). Perhitungan jumlah kendaraan antri

(a). Jumlah kendaraan yang tertinggal dari fase hijau sebelumnya

$$NQ_1 = 0,25 \times C \times \left[(DS - 1) \times \sqrt{(DS - 1)^2 \times \frac{8 \times (DS - 0,5)}{C}} \right]$$

$$NQ_1 = 765,7 \text{ smp}$$

(b). Jumlah kendaraan yang datang selama fase merah

$$NQ_2 = c \times \frac{1-GR}{1-GR \times DS} \times \frac{Q}{3600}$$

$$NQ_2 = 293,4 \text{ smp}$$

(c). Jumlah kendaraan antri

$$NQ = NQ_1 + NQ_2$$

$$= 1059,1 \text{ smp}$$

(d). Jumlah maksimum kendaraan antri NQ_{\max}

Dari grafik lampiran 1-7 untuk $P_{OL} = 5\%$ maka didapat nilai

$$NQ_{\max} = 1394,8 \text{ smp}$$

(2). Perhitungan Panjang Antrian QL

$$QL = \frac{NQ_{\max} \times 20}{W_{MASUK}}$$

$$QL = 5264 \text{ m}$$

(3). Perhitungan rasio kendaraan stop NS

$$NS = 0,9 \times \frac{NQ}{Q_{xc}} \times 3600$$

$$NS = 8,856$$

(4). Perhitungan jumlah kendaraan terhenti N_{SV}

$$N_{SV} = Q \times NS$$

$$N_{SV} = 19387 \text{ smp/jam}$$

(5). Perhitungan Tundaan

(a). Tundaan lalu lintas rata-rata

$$DT = c \times A + \frac{NQ_1 \times 3600}{C}$$

$$DT = 4365,0 \text{ detik/smp}$$

(b). Tundaan Geometrik rata-rata

$$DG = (1 - P_{SI}) \times P_T \times 6 + (P_{SI} \times 4)$$

$$DG = 33,3 \text{ detik/smp}$$

(c). Tundaan Rata-rata (D)

$$D = DT + DG = 4398,3 \text{ detik/jam}$$

(d). Tundaan Total

$$D \times Q = 2675$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi tundaan rata-rata seluruh simpang} &= \text{jumlah tundaan total} / \text{Arus total} \\ &= 15534 / 7932 \\ &= 1,96 \text{ detik/smp} \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan pada simpang Pingit dengan menggunakan MKJI 1997 diperoleh besarnya tundaan simpang Pingit sebesar 1,96 detik/smp.

Analog dengan cara perhitungan di atas maka dilakukan perhitungan terhadap data pada hari dan jam yang lain. Adapun rekapitulasi hasil perhitungannya dapat dilihat pada table 5.5. berikut ini

Table 5.5. Rekapitulasi hasil perhitungan tundaan simpang rata-rata

No	Waktu Pengamatan		Kapasitas (Smp/jam)	Tundaan Simpang Rata-rata (smp/detik)
	Hari	Jam		
1	Selasa	06.45-08.15	2929	1,96
		12.45-13.45	2942	1,68
		15.45-16.45	2948	1,67
2	Rabu	06.45-08.15	2927	1,99
		12.45-13.45	2936	1,65
		15.45-16.45	2945	1,68
3	Minggu	06.45-08.15	2906	1,53
		12.45-13.45	2914	1,43
		15.45-16.45	2919	1,40

V.2.2. Analisis Perencanaan

1. Hasil Hitungan Tundaan pada Persimpangan Bersinyal Pingit

Dari hasil perhitungan pada simpang bersinyal Pingit dengan menggunakan MKJI 1997, maka didapat tundaan sebesar 1,99 detik/smp pada hari rabu jam 06.45 – 08.15. Tundaan rata-rata simpang yang tinggi diakibatkan pengaturan lampu lalu lintas yang sudah tidak sesuai dengan arus lalu lintas yang ada, sehingga terjadi ketidak seimbangan prosentase kendaraan yang lolos selama waktu hijau.

Hal ini disebabkan antara lain oleh :

1. Banyaknya kendaraan yang parkir pada kedua sisi jalan
2. Tingginya volume kendaraan tak bermotor dan kendaraan yang keluar masuk gang di kedua sisi jalan
3. Perilaku penyeberang jalan yang kurang mendukung, karena menyeberang tidak pada tempatnya sehingga mengganggu arus lalu lintas.
4. Kondisi geografis Simpang Pingit yang terletak di tengah kota Yogyakarta yang merupakan daerah komersial dan padat penduduknya.

Untuk mengatasinya perlu dilakukan perencanaan pengaturan siklus lampu lalu lintas yang baru dan penataan parkir serta penyeberangan. Dengan hal tersebut diharapkan dapat tercapai kebutuhan waktu siklus lampu lalu lintas dengan proporsi arus lalu lintas pada masing-masing pendekatan.

2. Perencanaan Perbaikan

Guna memberikan tingkat pelayanan yang lebih baik, maka ada beberapa alternatif pemecahan masalah pada persimpangan bersinyal Pingit yang bisa diterapkan. Adapun alternatif – alternatif perencanaan perbaikan yang dapat dilakukan antara lain :

1. Mengubah waktu siklus simpang Pingit yang semula 177 detik menjadi 180 detik. Dengan metode MKJI 1997, ternyata cara ini memberikan hasil tundaan rata-rata simpang bersinyal Pingit turun dari 1,96 detik/smp menjadi 1,88 detik/smp. perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

2. Meniadakan L_{TOR} sehingga lebar pendekat sama dengan lebar W_{ENTRY} . dengan cara ini diperoleh hasil tundaan rata-rata simpang Pingit turun dari 1,96 detik/smp menjadi 1,73 detik/smp.
3. Mengubah waktu siklus dari 177 detik menjadi 180 detik dan meniadakan belok kiri langsung. Cara ini memperoleh hasil tundaan rata-rata simpang Pingit dari 1,96 detik/smp menjadi 1,67 detik/smp.
4. Mengubah geometri simpang Pingit dengan menambah lebar 1 m pada keempat ruas jalan. Ternyata cara ini memberikan hasil tundaan simpang Pingit turun dari 1,96 detik/smp menjadi 1,60 detik/smp. Apabila kita menerapkan cara ini berarti menghilangkan trotoar karena lebar ruas jalan di simpang Pingit berbatasan langsung dengan bangunan disekitarnya jadi tidak mungkin untuk diperlebar lagi.

Rekapitulasi dari hasil analisis operasional dan perencanaan simpang bersinyal Pingit adalah seperti pada table 5.6. Dari rekapitulasi tersebut dapat terlihat bahwa alternatif ke-3 yaitu mengubah waktu siklus dari 177 detik menjadi 180 detik dan meniadakan belok kiri langsung lebih efektif diterapkan pada simpang bersinyal Pingit, dengan penurunan tundaan dari 1,96 detik/smp menjadi 1,67 detik/smp. Sedangkan alternatif ke-4 tidak bisa dilakukan karena mengalami banyak kendala dilapangan.

Tabel 5.6. Rekapitulasi hasil analisis kinerja lalu lintas di simpang Pingit

Kinerja Lalu lintas	Pendekat	Hasil Analisis				
		Operasional	Alternatif Perencanaan			
			1 Mengubah waktu siklus	2 Tanpa belok kiri langsung	3 Gabungan 1 dan 2	4 Mengubah geometri gabungan 1 dan 2
Cycle time, c (detik)	U T S B	177	180	177	180	180
Lebar Efektif We	U T S B	5,50 5,50 5,50 5,30		8,00 8,00 5,50 7,30		9,00 9,00 6,50 8,30
Arus lalu lintas, Q (smp/jam)	U T S B			1623 1176 1056 2189		
Kapasitas, C (smp/jam)	U T S B	800 795 674 660	865 782 663 769	1163 1156 674 909	1258 1137 663 1059	1415 1279 783 1204
Derajat Kejenuhan, DS (smp/detik)	U T S B	2,0294 1,4798 1,5678 3,3161	1,876 1,505 1,594 2,848	1,395 1,017 1,568 2,408	1,290 1,035 1,594 2,068	1,147 0,920 1,349 1,818

Panjang antrian, Q_L (m)	U	2530	2371	1067	910	571
	T	1254	1293	275	301	189
	S	1223	11256	1223	1256	806
	B	5264	4953	2947	2660	2049
Jumlah kendaraan terhenti, N_{st} (smp/jam)	U	9648	8886	5899	4942	3476
	T	4759	4824	1486	1607	1121
	S	4641	4687	4641	4687	3541
	B	19387	17936	14941	13257	11605
Tundaan total, D	U	888	762	363	276	159
	T	315	330	47	56	28
	S	330	344	330	344	213
	B	2675	2152	1628	1249	967
Tundaan simpang rata-rata (detik/smp)		1,96	1,88	1,73	1,67	1,60
Besarnya penurunan tundaan (detik)		-	0,08	0,23	0,29	0,36
Prosentase penurunan tundaan (%)			4,1	11,73	14,8	18,37

