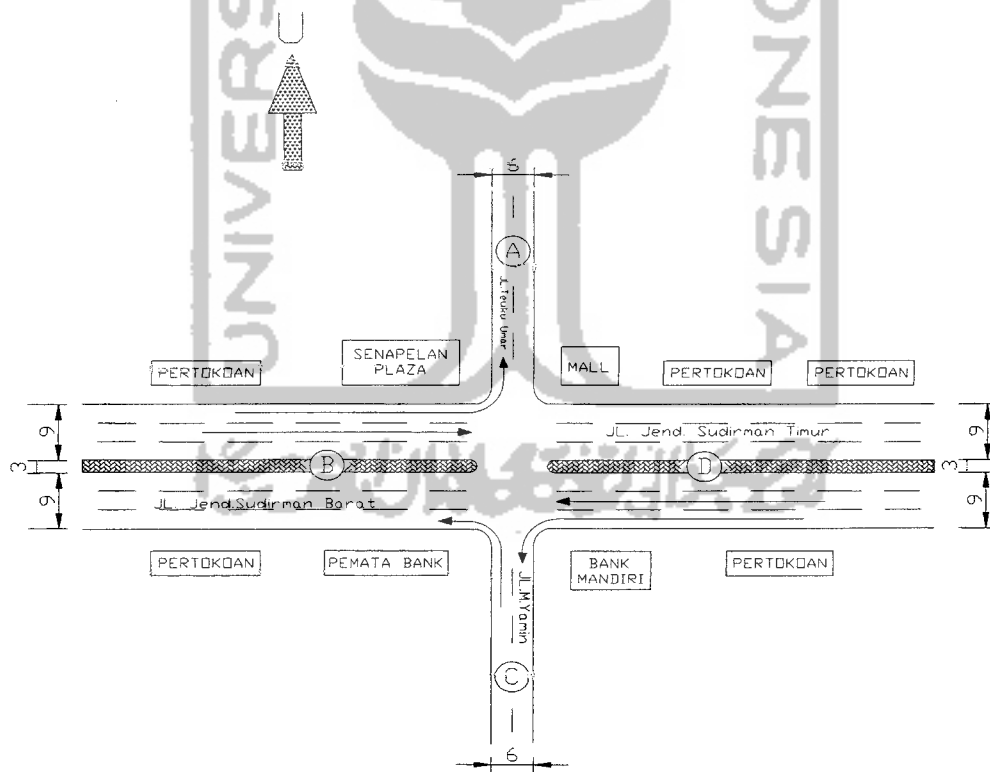


## BAB V

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 5.1. Kondisi Geometrik

Dari hasil pengamatan dan pengukuran diperoleh lebar jalur lalu lintas Jalan Jend.Sudirman sebagai jalan utama adalah 18,0 m.dan lebar jalur lalu lintas Jalan M.Yamin dan Jalan Teuku Umar sebagai jalan minor 6,0 m.Ruas jalan utama terdiri dari 6 lajur,se sedangkan pada jalan minor terdiri dari 2 lajur.Pada jalan utama terdapat median sebagai pemisah jalur sedangkan pada jalan minor tidak ada.Pada jalan utama dan jalan minor terdapat bahu jalan yang diperkeras dengan lebar 1,50m.Kondisi geometrik simpang yang diteliti dapat dilihat pada Gambar 5.1 ini.



Gambar 5.1 Kondisi Geometrik

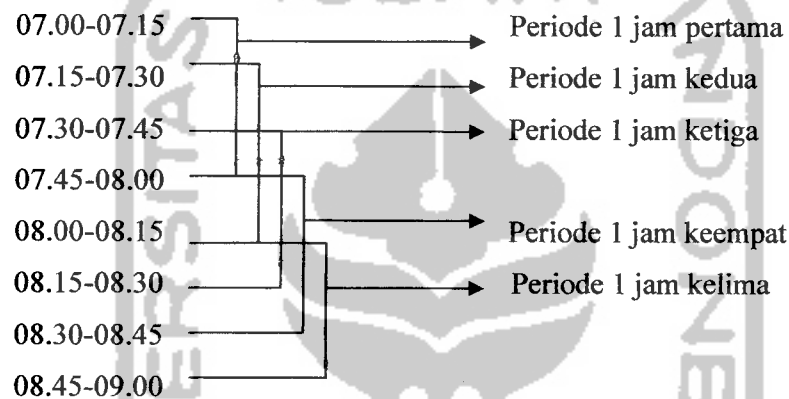
## 5.2 Kondisi Lalulintas

Kondisi lalulintas yang digunakan adalah kondisi lalulintas saat jam puncak meliputi jam puncak pagi, siang dan sore. Dari hasil survey di lapangan didapatkan jam puncak sebagai berikut :

- a. Jam puncak pagi (Senin) : 07.30-08.30 wib = 5006,7 smp/jam
- b. Jam puncak siang (Senin) : 11.45-12.45 wib = 5083,2 smp/jam
- c. Jam puncak sore (Minggu) : 16.30-17.30 wib = 5444,8 smp/jam

Untuk mencari jam puncak adalah dengan cara ebagai berikut ini :

Contoh : Interval waktu pada pagi hari



Survey dilakukan selama tiga hari yaitu pada hari Sabtu, Minggu dan Senin. Dipilihnya tiga hari ini adalah dikarenakan bahwa pada hari tersebut diperkirakan hari terpadat selama satu minggu. Pada hari Senin banyak sekali warga Pekanbaru memulai aktifitas bekerja setelah melewati liburan akhir Minggu. Pada hari Senin jalan-jalan juga dipadati oleh aktifitas anak-anak sekolah. Sedangkan pada hari Sabtu dan Minggu merupakan hari yang ramai dimana banyak warga dari luar kota Pekanbaru yang berbondong-bondong berlibur memasuki kota.

Setelah didapatkan data volume lalulintas untuk tiap jam (smp/jam) dan setiap periode pengamatan (pagi, siang dan sore) masing-masing untuk hari Sabtu, Minggu dan Senin, maka selanjutnya adalah dengan menjumlahkan volume lalulintas setiap masing-masing gerakan pada setiap lengan simpang. Untuk menentukan jam puncak yaitu dengan memilih volume lalulintas terbanyak pada setiap periode (pagi, siang dan sore). Hasil analisis selengkapnya dapat dilihat pada

Tabel 5.1, 5.2 dan Tabel 5.3. Serta untuk lebih jelasnya maka dibuat sketsa arus lalulintas pada jam-jam puncak seperti pada Gambar 5.2, 5.3 dan Gambar 5.4 berikut ini.



Tabel 5.1 Data volume lalu lintas Per Jam pada Hari Sabtu

Interval waktu	JL. Teuku Umar			JL. M. Yamin			JL. Jend Sudirman timur			JL. Jend Sudirman barat			Total Volume Lalu lintas (smp/jam)	
	Lurus ST (smp/jam)	Belok kiri LT (smp/jam)	Belok kanan RT (smp/jam)	Lurus ST (smp/jam)	Belok kiri LT (smp/jam)	Belok kanan RT (smp/jam)	Lurus ST (smp/jam)	Belok kiri LT (smp/jam)	Belok kanan RT (smp/jam)	Lurus ST (smp/jam)	Belok kiri LT (smp/jam)	Belok kanan RT (smp/jam)		
07.00-07.15	0	0	0	0	508.5	0	1186.2	631.2	0	0	1250.8	661.3	0	4238.00
07.15-08.15	0	0	0	0	531.4	0	1232.3	569.1	0	0	1264.7	681.9	0	4279.40
07.30-08.30	0	0	0	0	547.4	0	1257.5	587.3	0	0	1264.3	690.4	0	4346.90
07.45-08.45	0	0	0	0	532.8	0	1240.6	563.3	0	0	1240.8	678.2	0	4255.70
08.00-09.00	0	0	0	0	517.3	0	1215.5	533.8	0	0	1217.6	673.7	0	4157.90
11.30-12.30	0	0	0	0	573.5	0	1350.2	639	0	0	1202.4	427.4	0	4192.50
11.45-12.45	0	0	0	0	593.9	0	1383.6	650.1	0	0	1215.6	443.7	0	4286.90
12.00-13.00	0	0	0	0	594.6	0	1350	643.9	0	0	1210.2	428.3	0	4227.00
12.15-13.15	0	0	0	0	590.9	0	1329.8	629.4	0	0	1197.8	417.4	0	4165.30
12.30-13.30	0	0	0	0	582.3	0	1289.8	623.5	0	0	1276.4	395.9	0	4167.90
16.00-17.00	0	0	0	0	536	0	1317	645.1	0	0	1341.2	356.6	0	4195.90
16.15-17.15	0	0	0	0	538.6	0	1342.5	655	0	0	1366.5	360.7	0	4263.30
16.30-17.30	0	0	0	0	545.2	0	1395.7	662.7	0	0	1399.5	377.2	0	4380.30
16.45-17.45	0	0	0	0	550	0	1431.7	665.7	0	0	1416.1	396.9	0	4460.40
17.00-18.00	0	0	0	0	567.1	0	1455.3	668.5	0	0	1407.9	419.9	0	4518.70

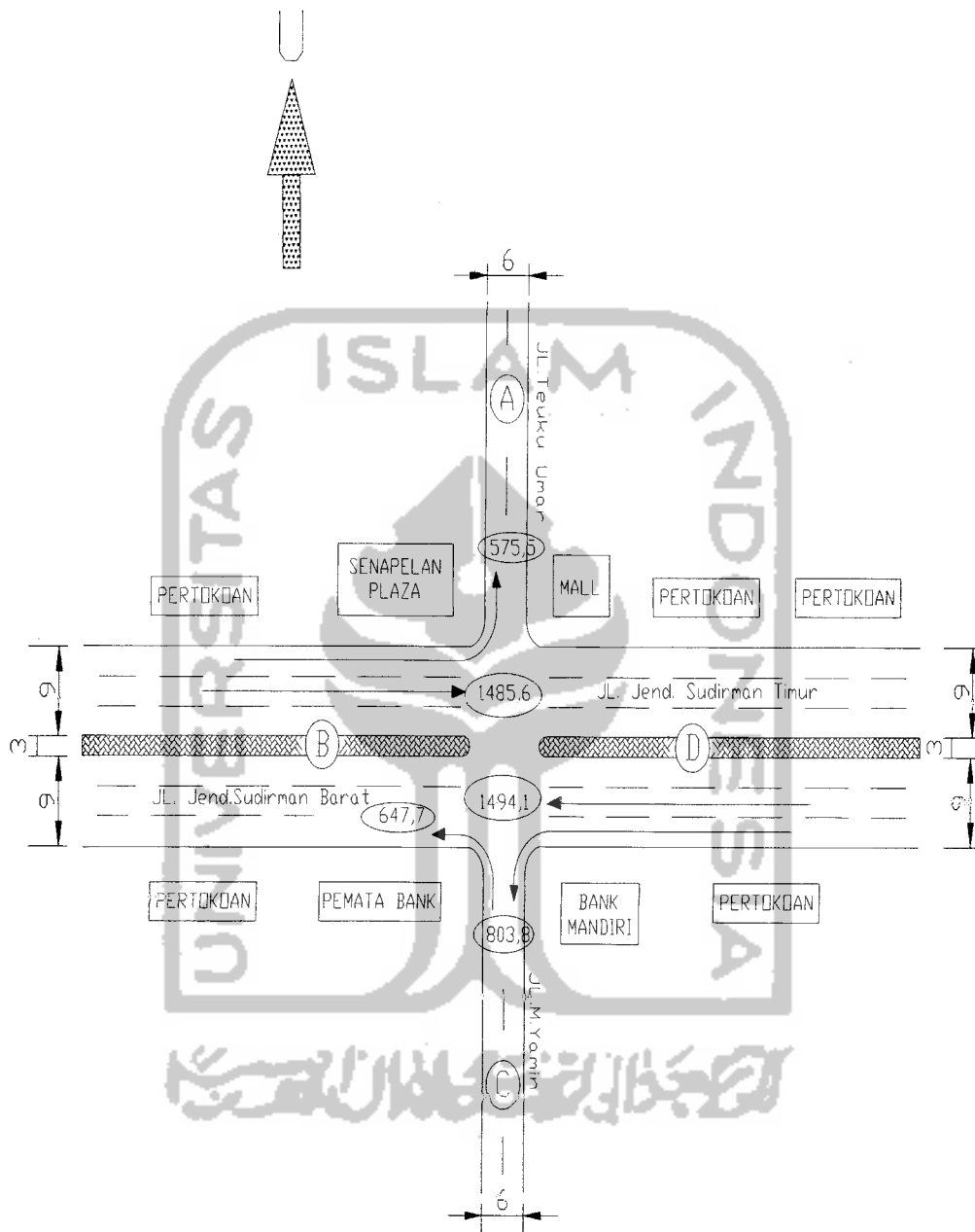
Tabel 5.2 Data volume lalu lintas Per Jam pada Hari Minggu

Interval waktu	JL. Teuku Umar			JL. M. Yamin			JL. Jend Sudirman timur			JL. Jend Sudirman barat			Total Volume Lalu lintas (smp/jam)
	Lurus ST (smp/jam)	Belok kiri LT (smp/jam)	Belok kanan RT (smp/jam)	Lurus ST (smp/jam)	Belok kiri LT (smp/jam)	Belok kanan RT (smp/jam)	Lurus ST (smp/jam)	Belok kiri LT (smp/jam)	Belok kanan RT (smp/jam)	Lurus ST (smp/jam)	Belok kiri LT (smp/jam)	Belok kanan RT (smp/jam)	
07.00-07.15	0	0	0	0	526.1	0	1197.9	651.6	0	1335.4	430.8	0	4141.80
07.15-08.15	0	0	0	0	543.3	0	1205.5	670.5	0	1345.6	442.1	0	4207.00
07.30-08.30	0	0	0	0	536.2	0	1187.3	663.2	0	1337.8	426.9	0	4151.40
07.45-08.45	0	0	0	0	521.2	0	1161.7	654.6	0	1318.3	422.9	0	4078.70
08.00-09.00	0	0	0	0	516	0	1127.7	636.4	0	1287.2	424.9	0	3992.20
11.30-12.30	0	0	0	0	560.8	0	1318.5	680.1	0	1472.2	573.6	0	4605.20
11.45-12.45	0	0	0	0	563.4	0	1327.8	677.5	0	1498.5	620.3	0	4687.50
12.00-13.00	0	0	0	0	547	0	1316.1	661.3	0	1477.3	625.2	0	4626.90
12.15-13.15	0	0	0	0	528.1	0	1296.7	652.5	0	1471	626.5	0	4574.80
12.30-13.30	0	0	0	0	506.4	0	1276.4	643.7	0	1450.5	613.5	0	4490.50
16.00-17.00	0	0	0	0	566.9	0	1544.6	725.5	0	1605.3	651.8	0	5094.10
16.15-17.15	0	0	0	0	567.6	0	1585.8	868.1	0	1642.5	679.9	0	5343.90
16.30-17.30	0	0	0	0	587.2	0	1611.5	866.6	0	1685.2	694.3	0	5444.80
16.45-17.45	0	0	0	0	563.8	0	1574.9	836.1	0	1653.8	675.1	0	5303.70
17.00-18.00	0	0	0	0	534.6	0	1522.4	809.9	0	1618.2	642.6	0	5127.70

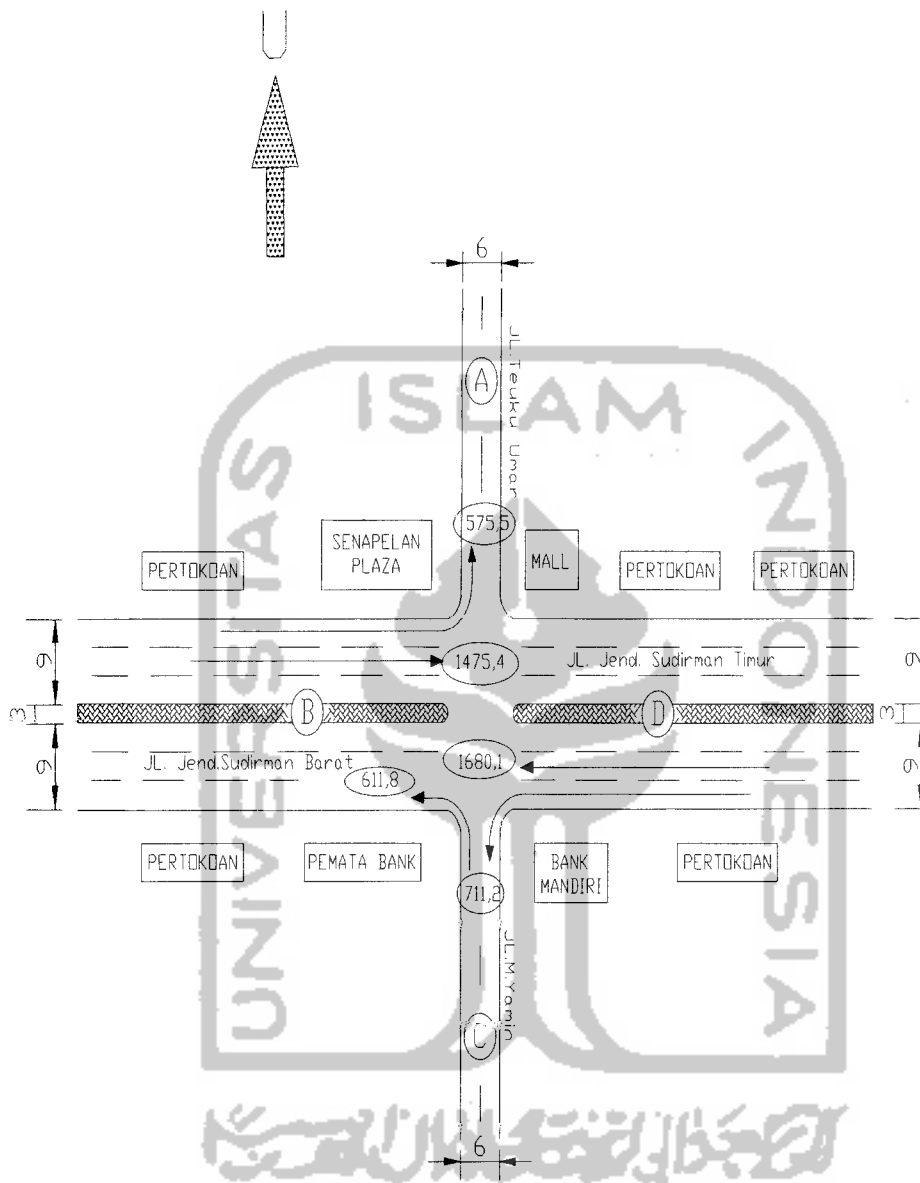
Tabel 5.3 Data volume lalu lintas Per Jam pada Hari Senin

Interval waktu	JL. Teuku Umar			JL. M. Yamin			JL. Jend Sudirman timur			JL. Jend Sudirman barat			Total Volume Lalu lintas (smp/jam)
	Lurus (smp/jam)	Belok kiri LT (smp/jam)	Belok kanan RT (smp/jam)	Lurus ST (smp/jam)	Belok kiri LT (smp/jam)	Belok kanan RT (smp/jam)	Lurus ST (smp/jam)	Belok kiri LT (smp/jam)	Belok kanan RT (smp/jam)	Lurus ST (smp/jam)	Belok kiri LT (smp/jam)	Belok kanan RT (smp/jam)	
07.00-07.15	0	0	0	0	606.8	0	1268.9	716.3	0	1406.3	548.2	0	4546.50
07.15-08.15	0	0	0	0	630.3	0	1428.1	784.4	0	1465.3	554.7	0	4862.80
07.30-08.30	0	0	0	0	647.7	0	1494.1	803.8	0	1485.6	575.5	0	5006.70
07.45-08.45	0	0	0	0	597.1	0	1491.6	766.8	0	1433.8	566.3	0	4855.60
08.00-09.00	0	0	0	0	548	0	1356.5	702	0	1371	532.8	0	4510.30
11.30-12.30	0	0	0	0	571.6	0	1584.40	696.8	0	1496	563	0	4911.80
11.45-12.45	0	0	0	0	611.8	0	1680.10	711.2	0	1475.4	604.7	0	5083.20
12.00-13.00	0	0	0	0	594.3	0	1655.50	706.8	0	1453.4	593.3	0	5003.30
12.15-13.15	0	0	0	0	563.8	0	1562.30	679.7	0	1419.7	568.6	0	4794.10
12.30-13.30	0	0	0	0	507.1	0	1413.80	678.3	0	1369.2	549.6	0	4518.00
16.00-17.00	0	0	0	0	560.1	0	1499.00	700.8	0	1391.1	605.6	0	4756.60
16.15-17.15	0	0	0	0	567.6	0	1500.60	709	0	1412.9	635.9	0	4826.00
16.30-17.30	0	0	0	0	566.9	0	1447.30	696.4	0	1407.4	624.1	0	4742.10
16.45-17.45	0	0	0	0	552.1	0	1367.20	675.9	0	1392.9	615.5	0	4603.60
17.00-18.00	0	0	0	0	526.9	0	1303.50	657.8	0	1376	603.9	0	4468.10



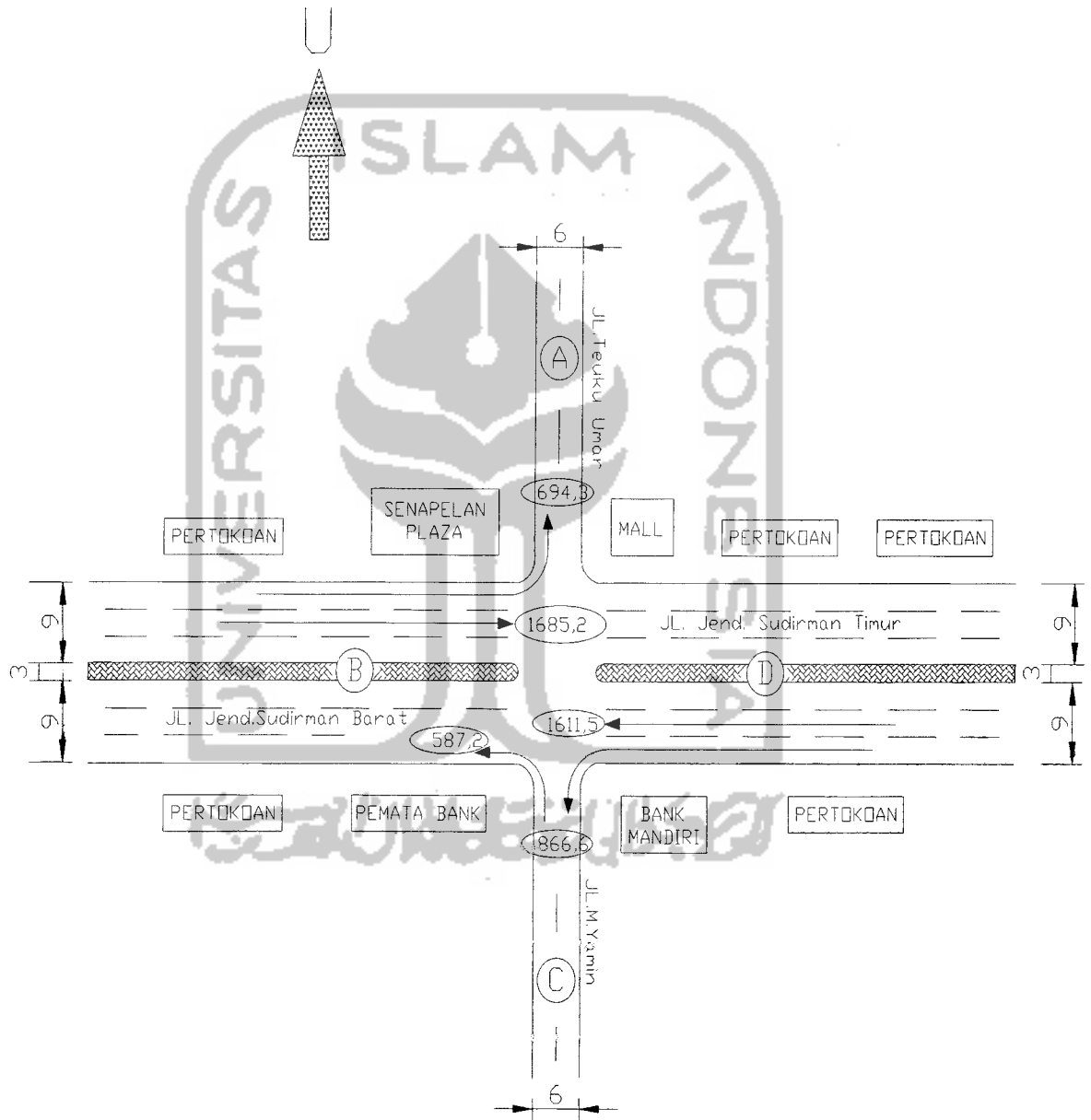


Gambar 5.2 Sketsa Arus Lalulintas (smp/jam) Pada Jam Puncak Pagi



Gambar 5.3 Sketsa Arus Lalulintas (smp/jam) Pada Jam Puncak Siang





Gambar 5.4 Sketsa Arus Lalulintas (smp/jam) Pada Jam Puncak Sore

Setelah diketahui arus lalu lintas pada jam-jam puncak maka dilakukan penghitungan rasio belok dan rasio arus jalan minor. Hasil perhitungan adalah sebagai berikut (lihat Lampiran 3 halaman 97,98,99)

$$\begin{aligned} \text{PLT Pagi} &= \frac{B_{LT} + C_{LT}}{B + C + D} = Q_{LT} / Q_{TOT} = 2027/5006,7 \\ &= 0,404 \text{ (lampiran 3 hal. 96 baris 20 kolom 11 )} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{PLT Siang} &= \frac{B_{LT} + C_{LT}}{B + C + D} = Q_{LT} / Q_{TOT} = 1927,3/ 5212,8 \\ &= 0,369 \text{ (lampiran 3 hal. 97 baris 20 kolom 11 )} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{PLT Sore} &= \frac{B_{LT} + C_{LT}}{B + C + D} = Q_{LT} / Q_{TOT} = 2148,1/ 5444,8 \\ &= 0,394 \text{ (lampiran 3 hal 98 baris 20 kolom 11 )} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{PRT Pagi} &= \frac{D_{RT} + C_{RT}}{B + C + D} = Q_{RT} / Q_{TOT} = 0 / 5006,7 \\ &= 0 \text{ (lampiran 3 hal 96 baris 22 kolom 11 )} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{PRT Siang} &= \frac{D_{RT} + C_{RT}}{B + C + D} = Q_{RT} / Q_{TOT} = 0 / 5212,8 \\ &= 0 \text{ (lampiran 3 hal 97 baris 22 kolom 11)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{PRT Sore} &= \frac{D_{RT} + C_{RT}}{B + C + D} = Q_{RT} / Q_{TOT} = 0 / 5444,8 \\ &= 0 \text{ (lampiran 3 hal 98 baris 22 kolom 11 )} \end{aligned}$$

$$P_{MI} \text{ Pagi} = \frac{C}{B+C+D} = Q_{MI} / Q_{TOT} = 647,7 / 5006,7$$

$$= 0,129 \text{ (lampiran 3 hal 96 baris 24 kolom 10 )}$$

$$P_{MI} \text{ Siang} = \frac{C}{B+C+D} = Q_{MI} / Q_{TOT} = 611,4 / 5212,8$$

$$= 0,117 \text{ (lampiran 3 hal 97 baris 24 kolom 10)}$$

$$P_{MI} \text{ Sore} = \frac{C}{B+C+D} = Q_{MI} / Q_{TOT} = 587,2 / 5444,8$$

$$= 0,107 \text{ (lampiran 3 hal 98 baris 24 kolom 10 )}$$

$$P_{UM} \text{ Pagi} = Q_{UM} / Q_{TOT} = 651 / 6554$$

$$= 0,9932 \text{ (lampiran 3 hal 96 baris 24 kolom 12 )}$$

$$P_{UM} \text{ Siang} = Q_{UM} / Q_{TOT} = 680 / 6776$$

$$= 0,1003 \text{ (lampiran 3 hal 97 baris 24 kolom 12 )}$$

$$P_{UM} \text{ Sore} = Q_{UM} / Q_{TOT} = 690 / 7023$$

$$= 0,0982 \text{ (lampiran 3 hal 98 baris 24 kolom 12 )}$$

### 5.2.1 Kondisi lingkungan

#### a. Kelas ukuran kota

Dari data kantor Badan Pusat Statistik Kota Pekanbaru 2005 diperkirakan jumlah penduduk pada tahun 2005 adalah 632.907 jiwa sehingga berdasarkan Tabel 3.9 termasuk dalam kategori kota dengan jumlah penduduk sedang.

#### b. Tipe lingkungan jalan

Lingkungan jalan diklasifikasikan dalam kelas menurut tata guna tanah dan aksesibilitas jalan tersebut dari aktifitas sekitarnya. Berdasarkan pengamatan



di lapangan dan Tabel 3.11 maka kota lokasi penelitian termasuk tipe komersial.

c. Kelas hambatan samping

Dari hasil survey visual simpang empat jalan Sudirman ini mempunyai tingkat hambatan samping tinggi.

### 5.2.2 Penghitungan Kapasitas

Semua hasil perhitungan kapasitas dimasukkan dalam formulir USIG-II sesuai dengan pilihan masing-masing. Untuk analisis pada saat sekarang dimasukkan pada pilihan 1 formulir USIG-II (lihat Lampiran 3 hal 99 )

1. Lebar pendekat dan tipe simpang

a. Lebar pendekat (W)

Berdasarkan gambar 5.1 dapat dihitung lebar pendekat (W) untuk masing-masing pendekat dan lebar pendekat rata-rata ( $W_1$ ) kemudian hasilnya dimasukkan pada formulir USIG-II kolom 2,3,4,5,6,7 dan 8.

$$W_C = c/2 = 3 \text{ m}$$

$$W_{AC} = W_C = 3 \text{ m}$$

$$W_B = b/2 = 9 \text{ m}$$

$$W_{BD} = (W_B + W_D)/2 = 9 \text{ m}$$

$$W_D = d/2 = 9 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} W_1 &= (W_{AC} + W_{BD})/2 \\ &= (3+9)/2 \\ &= 6 \text{ m} \end{aligned}$$

b. Jumlah lajur

Jumlah lajur ditentukan berdasarkan tabel 3.5 dan hasilnya dimasukkan pada formulir USIG-II kolom 9 dan 10.

$W_{AC} = 3 \text{ m} < 5,5 \text{ m}$  dan  $W_{BD} = 9 \text{ m} > 5,5 \text{ m}$  sehingga jumlah lajur untuk jalan minor adalah 2 dan jumlah lajur jalan utama adalah 4.

c. Tipe simpang

Tipe simpang ditulis berdasarkan tabel 3.6 dan hasilnya dimasukkan pada formulir USIG-II kolom 11. Kode simpang pada simpang ini adalah 424.

## 2. Kapasitas dasar (Co)

Kapasitas daar diambil dari tabel 3.7 dan dimasukkan pada formulir USIG-II kolom 20. Berdaarkan tipe simpang 424 maka didapatkan kapasitas dasar (Co) adalah 3400 smp/jam.

## 3. Faktor penyesuaian lebar pendekat (Fw)

Penyesuaian lebar pendekat (Fw) diperoleh dari tabel 3.8 dan hasilnya dimasukkan pada formulir USIG-II kolom 21. Untuk tipe simpang 424 diperoleh rumus :

$$\begin{aligned} Fw &= 0,61 + 0,074 \times W1 \\ &= 0,61 + 0,074 \times 6 \\ &= 1,054 \end{aligned}$$

## 4. Faktor penyesuaian median jalan utama (Fm)

Dihitung berdasarkan tabel 3.9 dan dimasukkan pada formulir USIG-II kolom 22 maka didapatkan  $F_m = 1,20$

## 5. Faktor penyesuaian ukuran kota (CS)

Faktor penyesuaian ukuran kota ditentukan dari tabel 3.10 dan hasilnya dimasukkan pada formulir USIG-II kolom 23.

$$CS = 0,94$$

## 6. Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor (FRSU)

Faktor ini dihitung berdasarkan tabel 3.12 dan hasilnya dimasukkan pada formulir USIG-II kolom 24.

$$FRSU = 0,84$$

## 7. Faktor penyesuaian belok kiri (FLT)

Faktor penyesuaian belok kiri ditentukan dari gambar grafik 3.1 dan hasilnya dimasukkan pada formulir USIG-II kolom 25

$$\begin{aligned} FLT \text{ Pagi} &= 0,84 + 1,61 \times PLT \text{ Pagi} \\ &= 0,84 + 1,61 \times 0,4048 \\ &= 1,492 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{FLT Siang} &= 0,84 + 1,61 \times \text{PLT Siang} \\ &= 0,84 + 1,61 \times 0,3697 \\ &= 1,435 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{FLT Sore} &= 0,84 + 1,61 \times \text{PLT Sore} \\ &= 0,84 + 1,61 \times 0,3945 \\ &= 1,475 \end{aligned}$$

#### 8. Faktor penyesuaian belok kanan (FRT)

Faktor penyesuaian belok kanan ditentukan dari gambar grafik 3.2 dan hasilnya dimasukkan pada formulir USIG-II kolom 26

$$\text{FRT Pagi} = 1,0$$

$$\text{FRT Siang} = 1,0$$

$$\text{FRT Sore} = 1,0$$

#### 9. Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor (FMI)

Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor ditentukan dari gambar grafik 3.3 dan hasilnya dimasukkan pada formulir USIG-II kolom 27. Variabel masukan adalah tipe simpang (IT) dan rasio arus jalan minor (PMI)

$$\begin{aligned} \text{FMI Pagi} &= 16,6 \times \text{PMI}_4 - 33,3 \times \text{PMI}_3 + 25,3 \times \text{PMI}_2 - 8,6 \times \text{PMI}_1 + 1,95 \\ &= 16,6 \times 0,1293 - 33,3 \times 0,1293 + 25,3 \times 0,1293 - 8,6 \times 0,1293 + 1,95 \\ &= 1,1936 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{FMI Siang} &= 16,6 \times \text{PMI}_4 - 33,3 \times \text{PMI}_3 + 25,3 \times \text{PMI}_2 - 8,6 \times \text{PMI}_1 + 1,95 \\ &= 16,6 \times 0,117 - 33,3 \times 0,117 + 25,3 \times 0,117 - 8,6 \times 0,117 + 1,95 \\ &= 1,239 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{FMI Sore} &= 16,6 \times \text{PMI}_4 - 33,3 \times \text{PMI}_3 + 25,3 \times \text{PMI}_2 - 8,6 \times \text{PMI}_1 + 1,95 \\ &= 16,6 \times 0,107 - 33,3 \times 0,107 + 25,3 \times 0,107 - 8,6 \times 0,107 + 1,95 \\ &= 1,277 \end{aligned}$$

#### 10. Kapasitas

Kapasitas dihitung dengan rumus berikut dan hasilnya dimasukkan pada formulir USIG-II kolom 28.

$$\begin{aligned} C \text{ Pagi} &= C_o \times F_w \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \text{ (smp/jam)} \\ &= 3400 \times 1,054 \times 1,20 \times 0,94 \times 0,84 \times 1,491 \times 1,0 \times 1,193 \\ &= 6045,270 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{C Siang} &= C_o \times F_w \times F_m \times F_{cs} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \text{ (smp/jam)} \\
&= 3400 \times 1,054 \times 1,20 \times 0,94 \times 0,84 \times 1,435 \times 1,0 \times 1,239 \\
&= 6037,116 \text{ smp/jam} \\
\text{C Sore} &= C_o \times F_w \times F_m \times F_{cs} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \text{ (smp/jam)} \\
&= 3400 \times 1,054 \times 1,20 \times 0,94 \times 0,84 \times 1,475 \times 1,0 \times 1,277 \\
&= 6397,828 \text{ smp/jam}
\end{aligned}$$

### 5.2.3 Perilaku lalulintas

Perilaku lalulintas dihitung dan hasilnya dimasukkan pada formulir USIG-II (lihat Lampiran 3 )

#### 1. Derajat kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan dihitung dengan rumus berikut dan hasilnya dimasukkan pada formulir USIG-II kolom 31.

$$DS \text{ Pagi} = Q_{TOT} / C = 5006,7 / 6045,276 = 0,828$$

$$DS \text{ Siang} = Q_{TOT} / C = 5212,8 / 6037,116 = 0,863$$

$$DS \text{ Sore} = Q_{TOT} / C = 5444,8 / 6397,828 = 0,851$$

#### 2. Tundaan (D)

##### a. Tundaan lalulintas simpang (DT<sub>1</sub>)

Tundaan lalulintas simpang dihitung berdasarkan gambar grafik 3.5 dan hasilnya dimasukkan pada formulir USIG-II kolom 32.

$$\begin{aligned}
DT_1 \text{ Pagi} &= 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times DS) - (1-DS)^2 \\
&= 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times 0,828) - (1-0,828)^2 \\
&= 9,652 \text{ det/smp}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
DT_1 \text{ Siang} &= 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times DS) - (1-DS)^2 \\
&= 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times 0,863) - (1-0,863)^2 \\
&= 10,458 \text{ det/smp}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
DT_1 \text{ Sore} &= 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times DS) - (1-DS)^2 \\
&= 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times 0,851) - (1-0,851)^2 \\
&= 10,162 \text{ det/smp}
\end{aligned}$$

b. Tundaan lalulintas jalan utama (DT<sub>MA</sub>)

Tundaan lalulintas jalan utama dihitung berdasarkan gambar grafik 3.6 dan hasilnya dimasukkan pada formulir USIG-II kolom 33.

$$\begin{aligned}DT_{MA} \text{ Pagi} &= 1,05034 / (0,346 - 0,24 * DS) - (1 - DS) * 1,8 \\ &= 1,05034 / (0,346 - 0,24 * 0,828) - (1 - 0,828) * 1,8 \\ &= 6,825 \text{ det/smp}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}DT_{MA} \text{ Siang} &= 1,05034 / (0,346 - 0,24 * DS) - (1 - DS) * 1,8 \\ &= 1,05034 / (0,346 - 0,24 * 0,863) - (1 - 0,863) * 1,8 \\ &= 7,323 \text{ det/smp}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}DT_{MA} \text{ Sore} &= 1,05034 / (0,346 - 0,24 * DS) - (1 - DS) * 1,8 \\ &= 1,05034 / (0,346 - 0,24 * 0,851) - (1 - 0,851) * 1,8 \\ &= 7,142 \text{ det/smp}\end{aligned}$$

c. Tundaan lalulintas jalan minor (DT<sub>Mi</sub>)

$$\begin{aligned}DT_{Mi} \text{ Pagi} &= (Q_{TOT} \times DT_i - Q_{MA} \times DT_{MA}) / Q_{MI} \\ &= (5006,7 \times 9,652 - 4359 \times 6,8219) / 647,7 \\ &= 28,68 \text{ det/smp}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}DT_{Mi} \text{ Siang} &= (Q_{TOT} \times DT_i - Q_{MA} \times DT_{MA}) / Q_{MI} \\ &= (5212,8 \times 10,458 - 4601,4 \times 7,3163) / 611,4 \\ &= 34,05 \text{ det/smp}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}DT_{Mi} \text{ Sore} &= (Q_{TOT} \times DT_i - Q_{MA} \times DT_{MA}) / Q_{MI} \\ &= (5444,8 \times 10,162 - 4857,6 \times 7,141) / 587,2 \\ &= 35,15 \text{ det/smp}\end{aligned}$$

Q<sub>MA</sub> diambil dari formulir USIG-I kolom 10, baris 19

Q<sub>MI</sub> diambil dari formulir USIG-I kolom 10 baris 10

Hasil hitungan kemudian dimasukkan pada formulir USIG-II kolom 34

d. Tundaan geometrik (DG)

Untuk DS < 1,0 maka :

$$DG = (1 - DS) \times (Pt \times 6 + (1 - Pt) \times 3) + DS \times 4$$

Untuk DS > 1,0 maka DG = 4



$$\begin{aligned}
 \text{DG Pagi} &= (1-DS) \times (Pt \times 6 + (1-Pt) \times 3) + DS \times 4 \\
 &= (1-0,828) \times (0,404 \times 6 + (1-0,404) \times 3) + 0,828 \times 4 \\
 &= 4,037 \text{ det/smp} \\
 \text{DG Siang} &= (1-DS) \times (Pt \times 6 + (1-Pt) \times 3) + DS \times 4 \\
 &= (1-0,863) \times (0,369 \times 6 + (1-0,369) \times 3) + 0,863 \times 4 \\
 &= 4,015 \text{ det/smp} \\
 \text{DG Sore} &= (1-DS) \times (Pt \times 6 + (1-Pt) \times 3) + DS \times 4 \\
 &= (1-0,851) \times (0,394 \times 6 + (1-0,394) \times 3) + 0,851 \times 4 \\
 &= 4,027 \text{ det/smp}
 \end{aligned}$$

Pt diambil dari formulir USIG-I kolom 11 baris 23.

Hasil hitungan kemudian dimasukkan pada formulir USIG-II kolom 35

e. Tundaan simpang (D)

$$\begin{aligned}
 \text{D Pagi} &= \text{DG} + \text{DT1} \\
 &= 4,036 + 9,650 \\
 &= 13,689 \text{ det/smp} \\
 \text{D Siang} &= \text{DG} + \text{DT1} \\
 &= 4,014 + 10,447 \\
 &= 14,473 \text{ det/smp} \\
 \text{D Sore} &= \text{DG} + \text{DT1} \\
 &= 4,027 + 10,162 \\
 &= 14,190 \text{ det/smp}
 \end{aligned}$$

Hasil hitungan kemudian dimasukkan pada formulir USIG-II kolom 36.

3. Peluang antrian

**Batas bawah**

$$\begin{aligned}
 \text{QP \% Pagi} &= 9,02 \times DS + 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3 \\
 &= 9,02 \times 0,828 + 20,66 \times 0,828^2 + 10,49 \times 0,828^3 \\
 &= 27,587 \%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{QP \% Siang} &= 9,02 \times DS + 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3 \\
 &= 9,02 \times 0,863 + 20,66 \times 0,863^2 + 10,49 \times 0,863^3 \\
 &= 29,945 \%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{QP \% Sore} &= 9,02 * \text{DS} + 20,66 * \text{DS}^2 + 10,49 * \text{DS}^3 \\
 &= 9,02 * 0,851 + 20,66 * 0,851^2 + 10,49 * 0,851^3 \\
 &= 29,106 \%
 \end{aligned}$$

**Batas atas**

$$\begin{aligned}
 \text{QP \% Pagi} &= 47,71 * \text{DS} - 24,68 * \text{DS}^2 + 56,47 * \text{DS}^3 \\
 &= 47,71 * 0,828 - 24,68 * 0,828^2 + 56,47 * 0,828^3 \\
 &= 54,63 \%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{QP \% Siang} &= 47,71 * \text{DS} - 24,68 * \text{DS}^2 + 56,47 * \text{DS}^3 \\
 &= 47,71 * 0,863 - 24,68 * 0,863^2 + 56,47 * 0,863^3 \\
 &= 59,148 \%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{QP \% Sore} &= 47,71 * \text{DS} - 24,68 * \text{DS}^2 + 56,47 * \text{DS}^3 \\
 &= 47,71 * 0,851 - 24,68 * 0,851^2 + 56,47 * 0,851^3 \\
 &= 57,53 \%
 \end{aligned}$$

**5.2.4 Penilaian Perilaku Lalulintas**

Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997), penilaian perilaku lalulintas adalah dengan melihat derajat kejenuhan ( $\text{DS} < 0,85$ ). Hasil analisis dimasukkan pada formulir USIG-II kolom 38. Hasil analisis diatas menunjukkan bahwa nilai DS masih tinggi terutama pada periode senin siang yaitu  $\text{DS} = 0,863 > 0,85$ , hal ini berarti bahwa simpang empat sudah tidak layak terutama pada periode siang sehingga perlu pemecahan masalah.

**5.3 Alternatif Pemecahan Masalah Kinerja Simpang**

Setelah data survey dianalisis menggunakan perhitungan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) dikatakan bahwa simpang empat Sudirman di Pekanbaru mengalami permasalahan dengan kapasitas karena menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997), suatu simpang akan dikatakan bermasalah jika simpang tersebut memiliki nilai derajat kejenuhan  $> 0,85$

dengan demikian maka diperlukan adanya manajemen lalu lintas yang lebih baik yaitu dengan melakukan perubahan sistem jalan secara fisik maupun pengaturan terhadap arus lalu lintas (non-fisik). Dengan teknik manajemen lalu lintas akan memberikan banyak cara dalam mengatasi peningkatan arus lalu lintas dan keamanan yang dapat dicapai baik dalam pengukuran jangka pendek, menengah, ataupun panjang. Hal ini juga berkepentingan dengan perhitungan kapasitas (C) lalu lintas dan tundaan hasil dari beberapa tipe desain yang akan direncanakan. Dalam pengaturan tersebut diharapkan dapat menurunkan besarnya nilai derajat kejenuhan di persimpangan jalan Sudirman tersebut tanpa merugikan pihak lain.

### **5.3.1 Pelarangan Masuk Bagi Kendaraan Berat pada Waktu Jam Puncak**

Pengaruh kendaraan berat pada persimpangan sangat besar yaitu selain memperkecil kapasitas jalan juga memperlambat arus lalu lintas yang akan melewati persimpangan tersebut. Hal ini dapat diantisipasi dengan manajemen lalu lintas yaitu memasang rambu pelarangan masuk persimpangan jalan Sudirman pada jam-jam tertentu seperti jam puncak yang terjadi. Dari hasil perhitungan analisis simpang empat jalan Sudirman diketahui jam puncak yang terjadi yaitu mulai dari pukul 11.30 sampai dengan pukul 13.30 wib. Pemasangan rambu larangan masuk bagi kendaraan berat tersebut dapat dilakukan pada jam puncak sehingga arus kendaraan tidak terlalu berpengaruh terhadap kapasitas simpang. Dengan anggapan tersebut maka terdapat beberapa perubahan setelah analisis yaitu sebagai berikut :

#### **1. Kapasitas**

$$C \text{ Pagi} = 6030,212 \text{ smp/ jam}$$

$$C \text{ Siang} = 6096,672 \text{ smp/jam}$$

$$C \text{ Sore} = 6489,069 \text{ smp /jam}$$

#### **2. Derajat Kejenuhan**

$$DS \text{ Pagi} = 0,704$$

$$DS \text{ Siang} = 0,728$$

$$DS \text{ Sore} = 0,714$$

### 3. Tundaan simpang

D Pagi = 11,215 det/smp

D Siang = 11,448 det/smp

D Sore = 11,329 det/smp

### 4. Peluang Antrian

Batas Bawah

QP % Pagi = 20,269 %

QP % Siang = 21,560 %

QP % Sore = 20,773 %

Batas Atas

QP % Pagi = 41,095 %

QP % Siang = 43,434 %

QP % Sore = 42,005 %

(Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 4 alternatif 1 halaman 100 )

### 5. Penilaian Perilaku lalulintas

Perubahan dengan alternatif pelarangan masuk bagi kendaraan berat pada waktu jam puncak menghasilkan derajat kejenuhan (DS) dalam batas normal yaitu kecil dari 0,85.

#### 5.3.2 Pemberian Pemisah Arus Semi Permanen Bagi Kendaraan Tak Bermotor

Meskipun jumlahnya sedikit tetapi kendaraan tak bermotor ini tetap mempengaruhi kapasitas dan kecepatan tempuh kendaraan. Kendaraan tak bermotor misalnya gerobak, sepeda, dan becak saat melewati ruas jalan simpang juga membuat antrian kendaraan lainnya, oleh karena itu kendaraan tersebut termasuk penghambat laju kendaraan bermotor lainnya. Arus kendaraan tak bermotor tidak memungkinkan untuk dialihkan ataupun dihilangkan sesuai dari konsep transportasi itu sendiri karena jasa seperti becak dan gerobak lebih banyak dipakai untuk daerah pertokoan. Alternatif dengan manajemen lalu lintas bagi kendaraan tak bermotor adalah dengan pemasangan pemisah arus semi permanen

yaitu *traffic cone* berantai yang dipasang dititik-titik tertentu yang rawan kemacetan pada jam-jam sibuk di waktu tertentu dan saat arus lalu lintas sangat padat sehingga dapat dipasang dan dicopot setiap saat oleh petugas lalu lintas atau instansi terkait yang bertugas di daerah persimpangan tersebut. Dengan pemasangan *traffic cone* berantai di sepanjang jalan sekitar simpang empat diharapkan dapat mengurangi pengaruh kendaraan tak bermotor di simpang empat tersebut. Dikarenakan kendaraan tak bermotor dalam analisis berpengaruh terhadap arus lalulintas dan kapasitas jalan.

Untuk analisis perencanaan diambil data survey pada hari Senin siang dikarenakan pada hari dan waktu tersebut memiliki derajat kejenuhan paling tinggi yaitu  $DS = 0,863$ . Perhitungan solusi dan dampak kedepan untuk mengatasi masalah bagi kendaraan tak bermotor diuraikan sebagai berikut :

1. Kapasitas

$$C \text{ Pagi} = 6340,548 \text{ smp/ jam}$$

$$C \text{ Siang} = 6331,996 \text{ smp/jam}$$

$$C \text{ Sore} = 6710,327 \text{ smp /jam}$$

2. Derajat Kejenuhan

$$DS \text{ Pagi} = 0,790$$

$$DS \text{ Siang} = 0,823$$

$$DS \text{ Sore} = 0,811$$

3. Tundaan simpang

$$D \text{ Pagi} = 12,260 \text{ det/smp}$$

$$D \text{ Siang} = 12,584 \text{ det/smp}$$

$$D \text{ Sore} = 12,426 \text{ det/smp}$$

4. Peluang Antrian

Batas Bawah

$$QP \% \text{ Pagi} = 25,169 \%$$

$$QP \% \text{ Siang} = 27,281 \%$$

$$QP \% \text{ Sore} = 26,525 \%$$

Batas Atas

QP % Pagi = 50,088 %

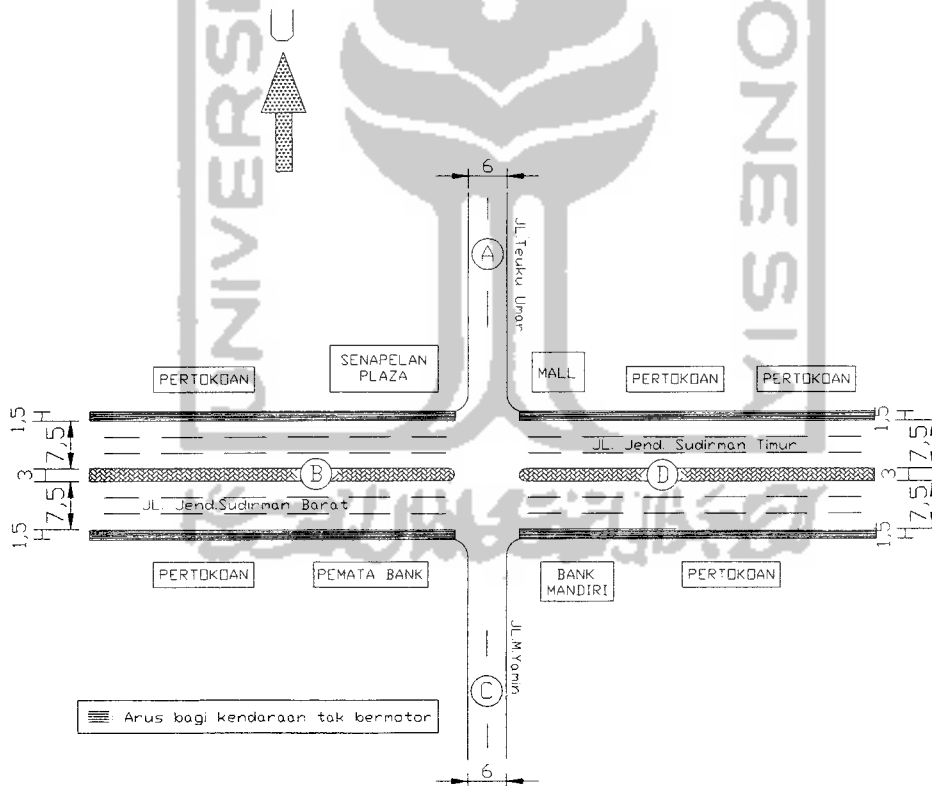
QP % Siang = 54,058 %

QP % Sore = 52,525 %

(Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 5 alternatif 2 halaman 104).

### 5. Penilaian Perilaku lalulintas

Perubahan dengan alternatif pemberian pemisah arus semi permanen bagi kendaraan tak bermotor pada waktu jam puncak menghasilkan derajat kejenuhan (DS) dalam batas normal yaitu kecil dari 0,85.



Gambar 5.5 Sketsa pemberian arus semi permanen bagi kendaraan tak bermotor

### 5.3.3 Alternatif Gabungan Pemberian Pemisah Arus Bagi Kendaraan Tak Bermotor dan Pelarangan Masuk Bagi Kendaraan Berat pada Waktu Jam Puncak.

Pemecahan masalah gabungan dilakukan dengan menggabungkan perubahan sistem fisik, non fisik dan dengan solusi menggunakan manajemen lalu lintas. Dengan pemecahan masalah gabungan ini diharapkan dapat mengatasi masalah kapasitas dan kecepatan tempuh kendaraan yang terpengaruh oleh padatnya arus kendaraan dan pengaruh kendaraan tak bermotor.

Untuk analisis perencanaan diambil data suvey hari Minggu siang di simpang jalan Sudirman-Teuku Umar-Muh.Yamin dengan alasan pada jam tersebut memiliki angka derajat kejenuhan paling tinggi  $DS = 0,863$ . Perhitungan untuk pemecahan masalah gabungan diuraikan sebagai berikut :

#### 1. Kapasitas

$$C \text{ Pagi} = 6324,755 \text{ smp/ jam}$$

$$C \text{ Siang} = 6394,461 \text{ smp/jam}$$

$$C \text{ Sore} = 6806,025 \text{ smp /jam}$$

#### 2. Derajat Kejenuhan

$$DS \text{ Pagi} = 0,672$$

$$DS \text{ Siang} = 0,694$$

$$DS \text{ Sore} = 0,680$$

#### 3. Tundaan simpang

$$D \text{ Pagi} = 10,882 \text{ det/smp}$$

$$D \text{ Siang} = 11,104 \text{ det/smp}$$

$$D \text{ Sore} = 10,995 \text{ det/smp}$$

#### 4. Peluang Antrian

Batas Bawah

$$QP \% \text{ Pagi} = 18,552 \%$$

$$QP \% \text{ Siang} = 19,719 \%$$

$$QP \% \text{ Sore} = 19,007 \%$$

Batas Atas

QP % Pagi = 38,013 %

QP % Siang = 40,103 %

QP % Sore = 38,826 %

(Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 6 alternatif 3 halaman 108).

#### 5. Penilaian Perilaku lalulintas

Perubahan dengan alternatif Penggabungan pemberian pemisah arus bagi kendaraan tak bermotor dan pelarangan masuk bagi kendaraan berat pada waktu jam puncak menghasilkan derajat kejenuhan (DS) dalam batas normal yaitu  $0,694 < 0,85$ .

Hasil analisis kinerja simpang dapat dilihat pada Tabel 5.4 dibawah ini

**Tabel 5.4 Hasil Analisis**

	Derajat kejenuhan	Tundaan simpang	Kapasitas	Arus lalulintas	Peluang antrian	
	DS	D	C	Q	Batas bawah	Batas atas
Survey awal	0,863	14,473	6037,1	5212,8	29,9	59,1
Alternatif 1	0,728	11,4	6096,6	4438	21,5	43,4
Alternatif 2	0,823	12,5	6331,9	5212,8	27,2	54,0
Alternatif 3	0,694	11,1	6394,4	4438	19,7	40,1

#### 5.4 Prediksi Pertumbuhan Lalu lintas Tahunan

Langkah pertama dalam menganalisis pertumbuhan lalu lintas adalah dengan mencari prediksi pertumbuhan lalu lintas tahunan. Data-data yang digunakan untuk perhitungan prediksi pertumbuhan lalu lintas setiap tahun adalah data arus lalu lintas pada jam puncak primer tahun 2006 dan data pertumbuhan arus lalu lintas pada jalan Sudirman-Teuku Umar-Muh.Yamin, tidak ditemukan data lalu lintas sehingga untuk memprediksi pertumbuhan yang akan datang menggunakan data pertumbuhan ekonomi tahun 2005 sebesar 9 %. Digunakannya



data pertumbuhan ekonomi sebagai acuan dalam perhitungan prediksi pertumbuhan lalu lintas dikarenakan produktifitas penduduk dalam suatu daerah akan menuntut adanya sarana lalu lintas yang bisa mempermudah aktifitas mereka. Sehingga semakin berkembangnya suatu daerah maka makin tinggi tingkat mobilitas masyarakatnya. Rumus yang digunakan untuk mencari pertumbuhan lalu lintas setiap tahunnya dihitung menggunakan persamaan bunga berganda sebagai berikut :

$$i = \sqrt[n]{\frac{b}{a}} - 1 \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

**b** = Volume lalu lintas tahun ke n

**a** = Volume lalu lintas tahun dasar

**i** = Tingkat pertumbuhan lalu lintas (% pertahun)

**n** = Jumlah tahun antara data a ke n

Untuk nilai *i* menggunakan asumsi pertumbuhan ekonomi pada tahun 2005 sebesar 9%. Langkah selanjutnya adalah menganalisis volume lalu lintas dan hambatan samping untuk mencari lamanya perkembangan nilai DS hingga mencapai nilai DS ideal 0,85. Analisis ini dilakukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$b = a \times (1 + i)^n$$

Keterangan :

**b** = Volume lalu lintas tahun ke n

**a** = Volume lalu lintas tahun ke a

**i** = Tingkat pertumbuhan lalu lintas (% pertahun)

**n** = Jumlah tahun antara data a ke n

Contoh perhitungan untuk arus lalu lintas :

$a$  = Volume LV pada tahun 2006 adalah 2696

$i$  = 9%

$n$  = 1

Volume LV pada tahun 2007 ( $b$ ) = .....?

$b = a \times (1 + i)^n$ , maka

$b = 2696 \times (1 + 0,09)$

$b = 2939$  kendaraan/jam

Untuk nilai kendaraan berat dan kendaraan tak bermotor pada tahun 2006 setelah dilakukan perbaikan manajemen lalu lintas yaitu dianggap 0 (nol), maka untuk mencari nilai kendaraan berat dan kendaraan tak bermotor pada tahun 2007 diambil selisih nilai dari perhitungan data jumlah kendaraan berat dan kendaraan tak bermotor pada jam puncak tahun 2006.

Contoh perhitungan untuk kendaraan berat (HV) :

$a$  = Volume HV pada tahun 2006 adalah 596

$i$  = 9%

$n$  = 1

Volume HV pada tahun 2007 ( $b$ ) = .....?

$b = a \times (1 + i)^n$ , maka

$b = 596 \times (1 + 0,09)$

$b = 649$  kendaraan/jam

Maka selisih untuk nilai HV tahun 2007 yaitu :

$b = \text{Nilai EEV}(\text{tahun 2007}) - \text{Nilai EEV}(\text{jam puncak tahun 2006})$

$= 649 - 596$

$= 57$  kendaraan/jam

Contoh perhitungan untuk kendaraan tak bermotor (UM) :

$a$  = Volume UM pada tahun 2006 adalah 680

$i$  = 9%

$n$  = 1

Volume UM pada tahun 2007 (b) = .....?

$$b = a \times (1 + i)^n, \text{ maka}$$

$$b = 680 \times (1 + 0,09)$$

$$b = 741 \text{ kendaraan/jam}$$

Maka selisih untuk nilai HV tahun 2007 yaitu :

$$b = \text{Nilai } EEV(\text{tahun } 2007) - \text{Nilai } EEV(\text{jam puncak tahun } 2006)$$

$$= 741 - 680$$

$$= 61 \text{ kendaraan/jam}$$

Perhitungan dengan cara yang sama dilakukan terhadap jenis-jenis kendaraan yang lainnya ( MC ). Kemudian hasil prediksi perhitungan arus lalu lintas dan kendaraan tak bermotor untuk alternatif pemecahan masalah kendaraan berat dan kendaraan tak bermotor dapat dilihat pada Tabel 5.4 dan Tabel 5.5 sebagai berikut :

**Tabel 5.5** Prediksi Volume Lalu Lintas untuk Tiap-Tiap Jenis Kendaraan

Tahun	LV	HV	MC	Jumlah Kendaraan (kend./jam)	Q (smp/jam)
2006	2696	0	3484	6180	4438.0
2007	2939	57	3798	6793	4911.5
2008	3203	62	4139	7405	5353.6
2009	3491	68	4512	8071	5835.4
2010	3806	74	4918	8797	6360.6

**Tabel 5.6** Prediksi Volume Lalu Lintas untuk Kendaraan Tak Bermotor

Tahun	UM	MV	UM/MV	Pum	C
2006	0	6180	0	0.93	6749.89
2007	61	6736	0.009	0.93	6749.89
2008	66	7342	0.009	0.93	6749.89
2009	72	8003	0.009	0.93	6749.89
2010	79	8724	0.009	0.93	6749.89

Perkembangan kenaikan nilai Derajat Kejenuhan (DS) dari 0,657 hingga mencapai nilai DS ideal 0,85 didapat dari data hasil prediksi volume arus lalu lintas dan nilai hambatan samping dengan menggunakan persamaan Derajat Kejenuhan (DS) sebagai berikut :

$$DS = \frac{Q}{C}$$

Keterangan :

DS = Derajat Kejenuhan

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

Hasil perhitungan nilai Derajat Kejenuhan (DS) dapat dilihat pada Tabel 5.6 sebagai berikut :

Tabel 5.7 Prediksi Nilai Derajat Kejenuhan (DS)

Tahun	Q (smp/jam)	Kapasitas (C)	DS
2006	4438.0	6749.89	0.657
2007	4911.5	6749.89	0.728
2008	5353.6	6749.89	0.793
2009	5835.4	6749.89	0.865
2010	6360.6	6749.89	0.942

Dari hasil perhitungan pada Tabel 5.6 dapat disimpulkan bahwa nilai Derajat Kejenuhan (DS) setelah dilakukan pemecahan masalah menggunakan manajemen lalulintas pada tahun 2006 sebesar 0,657 hingga meningkat menjadi batas ideal 0,85 diprediksikan dalam jangka waktu 3 tahun mendatang yaitu dari tahun 2006 hingga 2009.