

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Penelitian

5.1.1 Kondisi geometrik jalan.

Data kondisi geometrik didapat dari pengamatan di lapangan adalah data yang berhubungan langsung dengan lalu-lintas dan diamati langsung di lapangan. Pada survey pendahuluan dilakukan pengamatan lokasi penelitian, antara lain :

a. Kondisi jalur lalu-lintas

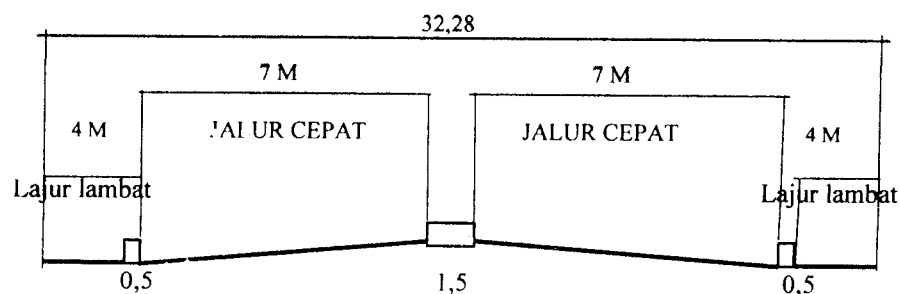
Jalan Ring road utara Yogyakarta merupakan jalan empat-lajur dua arah terbagi (4/2 D) dan memiliki dua jalur yaitu jalur lambat dan jalur cepat dengan rata-rata masing-masing arah 7,00 meter untuk jalur cepat dan 4,00 meter untuk jalur lambat, dan merupakan jalan dengan drainase tertutup sebagai bahu jalan.

b. Kondisi drainase jalan.

Drainase jalan yang digunakan yaitu drainase tertutup, lebar drainase 1,00 meter dan tinggi drainase 1,50 meter. Drainase tertutup ini juga sebagai bahu jalan yang digunakan pejalan kaki berjalan.

c. Kondisi median

Lebar median 1,50 meter pada jalur cepat yang ditanami pohon-pohon dan lampu penerangan jalan, lebar median 0,50 meter pada jalur lambat sebagai pemisah antara jalur lambat dan jalur cepat. Ruas yang diamati yaitu sepanjang 500 meter terdapat beberapa bukaan median yang digunakan kendaraan untuk memutar arah pada jalur cepat dan di gunakan kendaraan untuk masuk dari jalur lambat ke jalur cepat. Seperti gambar berikut (Gambar 5.1).



Gambar 5.1 Potongan melintang Ring Road Utara Yogyakarta

5.1.2 Data jumlah penduduk

Berdasarkan data Biro Pusat Statistik Kota Yogyakarta 2003, kota jogjakarta angka kepadatan penduduk sebesar 15.613/km² dengan luas wilayah 32,50 km², sehingga total penduduk kota jogjakarta berjumlah 507.422,50 jiwa.

5.1.3 Data lalu-lintas

Setelah melakukan pengamatan secara langsung selama tiga hari yaitu hari Senin, Selasa, Rabu, di dapatkan data sebagai berikut :

a. Data arus lalu-lintas

Dengan cara pencacahan didapatkan data arus lalu-lintas selama tiga hari yang dikelompokkan sesuai klasifikasi jenis kendaraan sebagai berikut :

1) Kendaraan Ringan (LV)

Yaitu kendaraan bermotor 2 as beroda 4 dengan jarak as 2,0-3,0 meter (termasuk mobil penumpang, mikrobis, pick-up dan truk kecil sesuai dengan klasifikasi Bina Marga)

2) Kendaraan Berat (HV)

Yaitu kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3,5 meter, biasanya beroda lebih dari 4 (termasuk bis, truk 2 as, truk 3 as dan truk kombinasi sesuai dengan sistem klasifikasi Bina Marga).

3) Sepeda Motor (MC)

Yaitu kendaraan beroda 2 atau 3 (termasuk sepeda motor dan kendaraan beroda 3 sesuai dengan klasifikasi Bina Marga).

Hasil survey arus lalu lintas kendaraan tersebut dituangkan pada tabel arus lalu lintas seperti terlihat pada (Tabel 5.1) berikut :

Tabel 5.1 Hasil Survey Arus Lalu lintas Senin 06 Juni 2005(Q kend)

Hari & jam	Klasifikasi kendaraan Ruas segmen A Barat ke Timur (kend/jam)			Q kend (kend/ jam)	Klasifikasi kendaraan Ruas segmen B Barat ke Timur (kend/jam)			Q kend (kend/ jam)
	LV	HV	MC		LV	HV	MC	
senin, 06-06-05								
06.00-07.00	523	73	339	935	582	68	856	1506
07.00-08.00	777	129	624	1530	811	125	1028	1964
08.00-09.00	838	91	630	1559	809	87	1170	2066
09.00-10.00	823	135	707	1665	832	128	1618	2578
10.00-11.00	895	136	858	1889	961	123	1332	2416
11.00-12.00	960	107	777	1844	965	95	776	1836
12.00-13.00	901	69	643	1613	882	81	937	1900
13.00-14.00	873	118	596	1587	874	110	582	1566
14.00-15.00	996	118	840	1954	971	102	654	1727
15.00-16.00	840	135	662	1637	814	124	871	1809
16.00-17.00	895	108	759	1762	923	108	727	1758
17.00-18.00	695	60	449	1204	659	60	665	1384
Hari & jam	Klasifikasi kendaraan Ruas segmen C Timur ke Barat (kend/jam)			Q kend (kend/ jam)	Klasifikasi kendaraan Ruas segmen D Timur ke Barat (kend/jam)			Q kend (kend/ jam)
	LV	HV	MC		LV	HV	MC	
senin, 06-06-05								
06.00-07.00	621	83	840	1544	618	84	412	1114
07.00-08.00	831	115	1031	1977	761	119	757	1637
08.00-09.00	904	128	1134	2166	823	130	681	1634
09.00-10.00	864	96	1520	2480	806	94	836	1736
10.00-11.00	938	140	1300	2378	904	137	998	2039
11.00-12.00	1048	103	757	1908	1032	100	882	2014
12.00-13.00	829	82	921	1832	746	84	758	1588
13.00-14.00	970	86	556	1612	905	86	714	1705
14.00-15.00	868	94	657	1619	938	95	922	1955
15.00-16.00	870	97	864	1831	870	94	743	1707
16.00-17.00	772	104	740	1616	822	102	895	1819
17.00-18.00	653	86	661	1400	661	80	483	1224

Sumber: Hasil Pengumpulan rckapan data, 2005

Tabel 5.2 Hasil Survey Arus Lalu lintas Selasa 07 Juni 2005 (Q kend)

Hari & jam	Klasifikasi kendaraan Ruas segmen A Barat ke Timur (kend/jam)			Q kend (kend/jam)	Klasifikasi kendaraan Ruas segmen B Barat ke Timur (kend/jam)			Q ker.d (kend/jam)
	LV	HV	MC		LV	HV	MC	
selas 07-06-05								
06.00-07.00	484	92	313	889	555	91	601	1247
07.00-08.00	680	100	628	1408	739	107	755	1601
08.00-09.00	813	134	669	1616	815	127	1080	2022
09.00-10.00	738	123	771	1632	753	128	971	1852
10.00-11.00	831	128	828	1787	877	127	922	1926
11.00-12.00	817	133	825	1775	816	139	911	1866
12.00-13.00	842	141	697	1680	868	146	1012	2026
13.00-14.00	748	109	621	1478	804	104	738	1646
14.00-15.00	896	139	841	1875	919	139	755	1813
15.00-16.00	861	115	619	1595	878	119	806	1803
16.00-17.00	716	97	502	1315	746	91	895	1732
17.00-18.00	639	76	450	1165	687	83	718	1488
Hari & jam	Klasifikasi kendaraan Ruas segmen C Timur ke Barat (kend/jam)			Q kend (kend/jam)	Klasifikasi kendaraan Ruas segmen D Timur ke Barat (kend/jam)			Q kend (kend/jam)
	LV	HV	MC		LV	HV	MC	
selasa 07-06-05								
06.00-07.00	507	99	600	1206	502	92	354	948
07.00-08.00	710	113	752	1575	685	114	730	1529
08.00-09.00	788	128	1079	1995	730	137	719	1586
09.00-10.00	804	125	971	1900	854	135	814	1803
10.00-11.00	956	139	921	2016	819	141	933	1893
11.00-12.00	813	123	910	1946	744	134	906	1784
12.00-13.00	821	124	1000	1945	682	131	800	1613
13.00-14.00	867	114	736	1717	740	115	746	1601
14.00-15.00	807	99	754	1660	787	108	904	1799
15.00-16.00	855	102	794	1751	716	105	711	1532
16.00-17.00	775	109	894	1778	689	103	586	1378
17.00-18.00	522	84	718	1324	467	95	512	1074

Sumber: Hasil Pengumpulan rekapan data, 2005

Tabel 5.3 Hasil Survey Arus Lalu lintas Rabu 08 Juni 2005 (Q kend)

Hari & jam	Klasifikasi kendaraan Ruas segmen A Barat ke Timur (kend/jam)			Q kend (kend/jam)	Klasifikasi kendaraan Ruas segmen B Barat ke Timur (kend/jam)			Q kend (kend/jam)
	LV	HV	MC		LV	HV	MC	
rabu 08-06-05								
06.00-07.00	483	94	294	871	493	93	653	1239
07.00-08.00	909	119	551	1579	923	133	891	1947
08.00-09.00	852	108	665	1625	810	114	718	1642
09.00-10.00	891	156	690	1737	879	154	844	1877
10.00-11.00	975	151	761	1887	966	137	732	1835
11.00-12.00	1009	114	701	1824	1021	108	778	1907
12.00-13.00	886	91	673	1650	892	91	813	1796
13.00-14.00	854	125	541	1520	872	119	794	1785
14.00-15.00	1051	127	760	1938	1023	132	906	2061
15.00-16.00	917	136	604	1657	937	122	782	1841
16.00-17.00	912	101	712	1725	938	109	768	1815
17.00-18.00	559	71	442	1075	578	67	560	1205
Hari & jam	Klasifikasi kendaraan Ruas segmen C Timur ke Barat (kend/jam)			Q kend (kend/jam)	Klasifikasi kendaraan Ruas segmen D Timur ke Barat (kend/jam)			Q kend (kend/jam)
	LV	HV	MC		LV	HV	MC	
rabu 08-06-05								
06.00-07.00	628	101	648	1377	648	91	306	1045
07.00-08.00	854	111	891	1856	876	113	564	1553
08.00-09.00	875	119	717	1711	955	124	637	1716
09.00-10.00	828	147	842	1817	819	132	704	1655
10.00-11.00	948	130	730	1808	998	135	775	1908
11.00-12.00	773	108	777	1658	789	112	691	1592
12.00-13.00	802	97	815	1714	893	94	648	1635
13.00-14.00	921	125	796	1842	885	116	552	1553
14.00-15.00	805	139	906	1850	980	131	746	1857
15.00-16.00	786	105	777	1668	959	109	530	1598
16.00-17.00	853	115	769	1737	926	112	739	1777
17.00-18.00	699	78	557	1334	724	82	400	1206

Sumber: Hasil Pengumpulan rekapan data, 2005

Keterangan:

LV : Kendaraan ringan (kend/jam)

HV : Kendaraan berat (kend/jam)

MC : Sepeda Motor (kend/jam)

b. Data kecepatan kendaraan

Pengambilan data kecepatan dilakukan dengan cara mengikuti kendaraan dan mencatat waktu tempuh rata-rata kendaraan (TT) saat melewati segmen sejauh 100 meter. Pada penelitian ini diambil 3 kendaraan per 15 menit sebagai sampel arus masuk Segmen barat ke timur dan timur ke barat.

Tabel 5.4 Hasil Survey Kecepatan Lapangan

Hari & Jam	L (km)	Lalu-lintas Segmen Barat ke Timur		Lalu Lintas Segmen Timur ke Barat	
		TT (jam)	V (km/jam)	TT (jam)	V (km/jam)
Senin, 6-06-2005					
06.00-07.00	0.1	0.00248	40.2804	0.00248	40.3714
07.00-08.00		0.00234	42.8192	0.00200	49.9002
08.00-09.00		0.00262	38.1927	0.00212	47.1698
09.00-10.00		0.00225	44.4642	0.00244	40.9668
10.00-11.00		0.00251	39.7678	0.00236	42.3549
11.00-12.00		0.00241	41.4267	0.00213	46.8604
12.00-13.00		0.00250	40.0449	0.00230	43.5540
13.00-14.00		0.00252	39.6471	0.00188	53.1632
14.00-15.00		0.00248	40.2463	0.00198	50.5817
15.00-16.00		0.00254	39.4197	0.00243	41.1523
16.00-17.00		0.00260	38.4202	0.00261	38.2848
17.00-18.00		0.00247	40.4645	0.00248	40.2739
Selasa, 07-06-2005					
06.00-07.00	0.1	0.00243	41.2031	0.00234	42.6985
07.00-08.00		0.00255	39.2773	0.00216	46.3822
08.00-09.00		0.00240	41.6320	0.00251	39.9042
09.00-10.00		0.00252	39.6825	0.00247	40.4694
10.00-11.00		0.00259	38.6698	0.00232	43.1406
11.00-12.00		0.00249	40.1123	0.00262	38.1534
12.00-13.00		0.00235	42.4809	0.00240	41.7362
13.00-14.00		0.00248	40.3226	0.00212	47.1032
14.00-15.00		0.00262	38.2263	0.00223	44.9236
15.00-16.00		0.00246	40.7166	0.00246	40.7332
16.00-17.00		0.00243	41.1184	0.00241	41.4594
17.00-18.00		0.00251	39.8883	0.00255	39.2157
Rabu, 08-06-2005					
06.00-07.00	0.1	0.00245	40.7830	0.00249	40.1284
07.00-08.00		0.00197	50.6586	0.00252	39.7298
08.00-09.00		0.00229	43.7254	0.00221	45.2694
09.00-10.00		0.00261	38.3583	0.00259	38.6548
10.00-11.00		0.00249	40.1768	0.00217	46.1681
11.00-12.00		0.00230	43.4594	0.00244	40.9500

Lanjutan Tabel 5.4

Hari & Jam	L (km)	Lalu-lintas Segmen Barat ke Timur		Lalu Lintas Segmen Timur ke Barat	
		TT (jam)	V (km/jam)	TT (jam)	V (km/jam)
Senin, 6-06-2005					
12.00-13.00		0.00246	40.6009	0.00206	48.4731
13.00-14.00		0.00211	47.3709	0.00214	46.6418
14.00-15.00		0.00214	46.6418	0.00222	45.0450
15.00-16.00		0.00254	39.3856	0.00201	49.6771
16.00-17.00		0.00235	42.6257	0.00244	40.9836
17.00-18.00		0.00257	38.9257	0.00237	42.2833

Sumber: Hasil survey kecepatan, 2005 (lampiran 3.1 – 3.6)

Keterangan:

- L : panjang segmen (km)
 TT : waktu tempuh rata-rata (jam)
 V : kecepatan (km/jam)

5.2 Analisis dan Pembahasan

5.2.1 Analisis dan Pembahasan Arus Lalu lintas

Untuk mengubah arus kendaraan menjadi satuan mobil penumpang (smp) maka setiap tipe kendaraan dikalikan dengan ekivalensi mobil penumpang (emp), yang nilainya ditentukan menurut tipe jalan pada Tabel 3.2. Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) tipe jalan termasuk empat-lajur dua-arah terbagi (4/2 D), dengan nilai emp untuk setiap jenis kendaraan:

1. Kendaraan ringan (LV) = 1,0
2. Kendaraan berat (HV) = 1,2
3. Sepeda motor (MC) = 0,25

Pada penelitian ini ditentukan periode jam puncak, yaitu periode pagi jam (06.00-10.00 WIB), siang jam (10.00-14.00 WIB) dan sore jam (14.00-18.00 WIB) Sehingga akan didapat tiga jam puncak pada satu segmen jalan dalam satu hari. Dari hasil survey tersebut didapatkan besarnya arus adalah sebagai berikut (Tabel 5.5).

Tabel 5.5 Hasil analisis arus lalu-lintas Senin 06 juni 2005 - segmen A (Barat ke Timur).

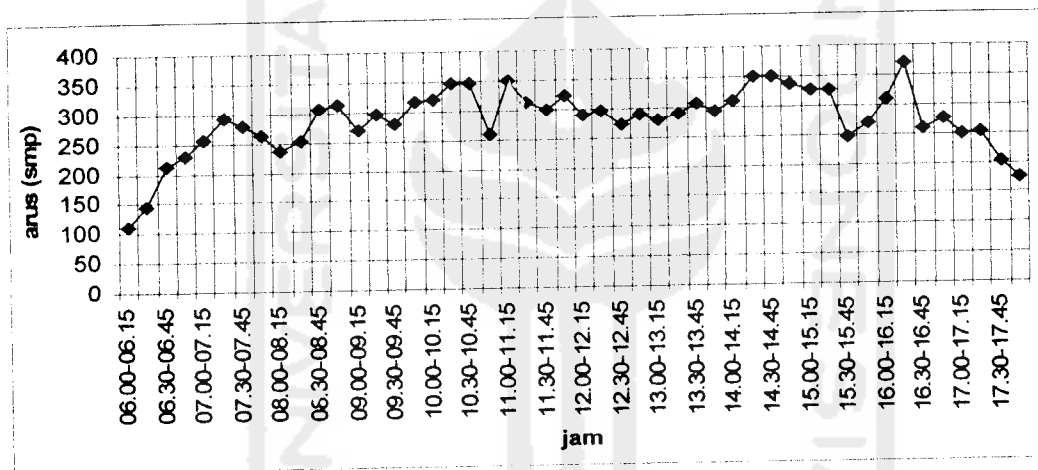
Waktu amatan	Σ (smp)	Fluktuasi Arus Lalu lintas (Σ (smp)/1jam)			
06.00-06.15	112.15	695.35	837.15	986.1	1051.75
06.15-06.30	143.45				
06.30-06.45	212.8				
06.45-07.00	226.95				
07.00-07.15	253.95	1087.8	1068.4	1026.65	1055.55
07.15-07.30	292.4				
07.30-07.45	278.45				
07.45-08.00	263				
08.00-08.15	234.55	1104.7	1140.25	1186.45	1156.45
08.15-08.30	250.65				
08.30-08.45	307.35				
08.45-09.00	312.15				
09.00-09.15	270.1	1161.75	1212.1	1261.6	1330.7
09.15-09.30	296.85				
09.30-09.45	277.35				
09.45-10.00	317.45				
10.00-10.15	320.45	1272.7	1301.35	1267.2	1218.3
10.15-10.30	346.35				
10.30-10.45	346.45				
10.45-11.00	259.45				
11.00-11.15	349.1	1282.65	1223.15	1205.15	1179.5
11.15-11.30	312.2				
11.30-11.45	297.55				
11.45-12.00	323.8				
12.00-12.15	289.6	1144.55	1133.45	1128.45	1161.15
12.15-12.30	294.2				
12.30-12.45	271.9				
12.45-13.00	288.85				
13.00-13.15	278.5	1163.6	1194.25	1255.6	1301.3
13.15-13.30	289.2				
13.30-13.45	304.6				
13.45-14.00	291.3				
14.00-14.15	309.15	1347.6	1364.35	1339.8	1235.65
14.15-14.30	350.55				
14.30-14.45	350.3				
14.45-15.00	337.6				
15.00-15.15	325.9	1167.5	1150.8	1195.3	1207.6
15.15-15.30	326				
15.30-15.45	246.15				
15.45-16.00	269.45				
16.00-16.15	309.2	1214.35	1153.9	1035.75	
16.15-16.30	370.5				
16.30-16.45	258.45				

Lanjutan Tabel 5.5

Waktu amatan	Σ (smp)	Fluktuasi Arus Lalu lintas (Σ (smp)/1jam)		
16.45-17.00	276.2	879.25		980.6
17.00-17.15	248.75			
17.15-17.30	252.35			
17.30-17.45	203.3			
17.45-18.00	174.85			

Sumber : Hasil pengumpulan data, 2005 dari (lampiran 2.1)

Dari hasil data lalu-lintas yang didapat dari pengamatan dapat dilihat jam puncak pagi, siang dan sore pada Gambar 5.2 berikut ini :



Gambar 5.2 Grafik arus lalu-lintas Senin 06 juni 2005 - segmen A (Barat ke timur)

Dari hasil pengamatan didapatkan arus lalu-lintas paling maksimal pada hari senin segmen A. yang digunakan sebagai analisis perhitungan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) yaitu arus jam puncak pagi yang terjadi pada pukul (09.45–10.45 WIB) sebesar 1330.7 smp/jam dan jam puncak siang pada pukul (13.45–14.45 WIB) sebesar 1301.3 smp/jam dan jam puncak sore pada pukul (14.15– 15.15 WIB) sebesar 1364.4 smp/jam.

Contoh uraian perhitungan jam puncak pagi yang terjadi pada pukul (09.45–10.45 WIB), dari (lampiran 2.1)

$$Q = [(emp_{LV} \times LV) + (emp_{HV} \times HV) + (emp_{MC} \times MC)]$$

$$Q_1 = [(1,0 \times 244) + (1,2 \times 21) + (0,25 \times 193)]$$

$$= 317.45 \text{ smp/jam.}$$

$$Q_2 = [(1,0 \times 232) + (1,2 \times 36) + (0,25 \times 181)]$$

$$= 320.45 \text{ smp/jam}$$

$$Q_3 = [(1,0 \times 255) + (1,2 \times 28) + (0,25 \times 231)]$$

$$= 346.35 \text{ smp/jam}$$

$$Q_4 = [(1,0 \times 247) + (1,2 \times 41) + (0,25 \times 201)]$$

$$= 346.45 \text{ smp/jam}$$

$$\Sigma Q = 317.45 + 320.45 + 346.35 + 346.45$$

$$= 1330.7 \text{ smp/jam.}$$

Tabel 5.6 Hasil analisis arus lalu-lintas Senin 06 juni 2005 - segmen B (Barat ke Timur)

Waktu amatan	Σ (smp)	Fluktuasi Arus Lalu lintas (Σ (smp)/1jam)			
06.00-06.15	122.9	877.6	1040.9	1189.85	
06.15-06.30	182.65				
06.30-06.45	284				
06.45-07.00	288.05	1218	1213.7	1146	
07.00-07.15	286.2				
07.15-07.30	331.6				
07.30-07.45	324.2				
07.45-08.00	276	1205.9	1242.8	1357.95	
08.00-08.15	281.9				
08.15-08.30	263.9				
08.30-08.45	318.85				
08.45-09.00	341.25				
09.00-09.15	318.8	1390.1	1416.6	1407.55	
09.15-09.30	379.05				
09.30-09.45	351.55				
09.45-10.00	340.7				
10.00-10.15	345.3	1441.6	1437.25	1378.1	
10.15-10.30	370				
10.30-10.45	371.85				
10.45-11.00	354.45				
					1230.05
					1140.65
					1390.65
					1427.85
					1313.05

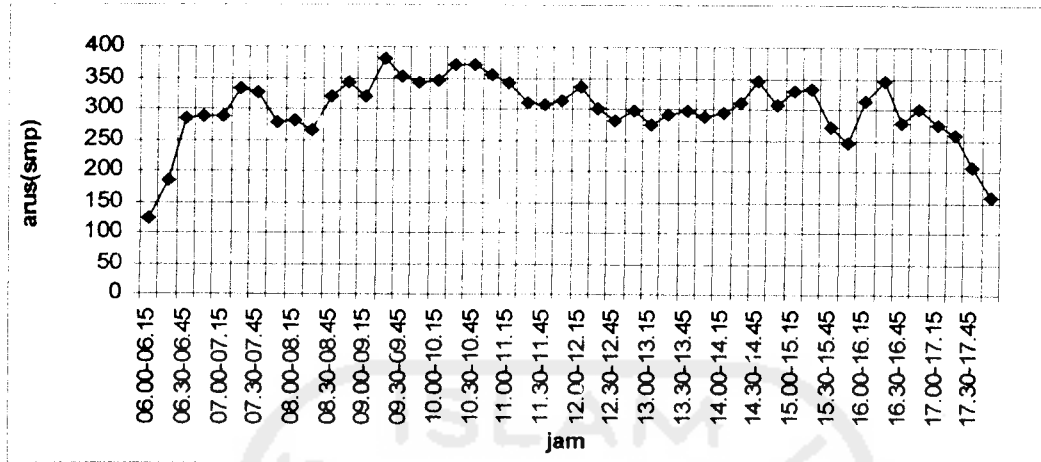


Lanjutan Tabel 5.6

Waktu amatan	Σ (smp)	Fluktuasi Arus Lalu lintas (Σ (smp)/1jam)			
11.00-11.15	340.95	1273	1268.95	1257.15	1232.25
11.15-11.30	310.85				
11.30-11.45	306.8				
11.45-12.00	314.4				
12.00-12.15	336.9	1213.45	1151.35	1143.4	1159.1
12.15-12.30	299.05				
12.30-12.45	281.9				
12.45-13.00	295.6				
13.00-13.15	274.8	1151.5	1171.25	1190.15	1237.5
13.15-13.30	291.1				
13.30-13.45	297.6				
13.45-14.00	288				
14.00-14.15	294.55	1256.9	1292.3	1314.8	1242.15
14.15-14.30	310				
14.30-14.45	344.95				
14.45-15.00	307.4				
15.00-15.15	329.95	1180.55	1163.55	1175.75	1180.15
15.15-15.30	332.5				
15.30-15.45	272.3				
15.45-16.00	245.8				
16.00-16.15	312.95	1234.35	1194.65	1108.05	1037.9
16.15-16.30	344.7				
16.30-16.45	276.7				
16.45-17.00	300				
17.00-17.15	273.25	897.25			
17.15-17.30	258.1				
17.30-17.45	206.55				
17.45-18.00	159.35				

Sumber : Hasil pengumpulan data, 2005 dari (lampiran 2.2)

Dari hasil data lalu-lintas yang didapat dari pengamatan dapat dilihat jam puncak pagi, siang dan sore pada **Gambar 5.3** berikut :



Gambar 5.3 Grafik arus lalu-lintas Senin 06 juni 2005 - segmen B (Barat ke timur)

Dari hasil pengamatan didapatkan arus lalu-lintas paling maksimal pada hari senin segmen B, yang digunakan sebagai analisis perhitungan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) yaitu arus jam puncak pagi yang terjadi pada pukul (09.45–10.45 WIB) sebesar 1427.9 smp/jam dan jam puncak siang pada pukul (10.00–11.00 WIB) sebesar 1441.6 smp/jam dan jam puncak sore pada pukul (14.30–15.30 WIB) sebesar 1314.8 smp/jam.

Contoh uraian perhitungan jam puncak siang yang terjadi pada pukul (10.00–11.00 WIB), dari (lampiran 2.2)

$$Q = [(emp_{LV} \times LV) + (emp_{HV} \times HV) + (emp_{MC} \times MC)]$$

$$Q_1 = [(1,0 \times 224) + (1,2 \times 34) + (0,25 \times 322)]$$

$$= 345.3 \text{ smp/jam.}$$

$$Q_2 = [(1,0 \times 250) + (1,2 \times 30) + (0,25 \times 336)]$$

$$= 370 \text{ smp/jam}$$

$$Q_3 = [(1,0 \times 239) + (1,2 \times 33) + (0,25 \times 373)]$$

$$= 371.85 \text{ smp/jam}$$

$$Q_4 = [(1,0 \times 248) + (1,2 \times 26) + (0,25 \times 301)]$$

$$= 354.45 \text{ smp/jam}$$

$$\begin{aligned}\Sigma Q &= 345.3 + 370 + 371.85 + 354.45 \\ &= 1441.6 \text{ smp/jam.}\end{aligned}$$

Tabel 5.7 Hasil analisis arus lalu-lintas Senin, 06 juni 2005 - segmen C (Timur ke Barat).

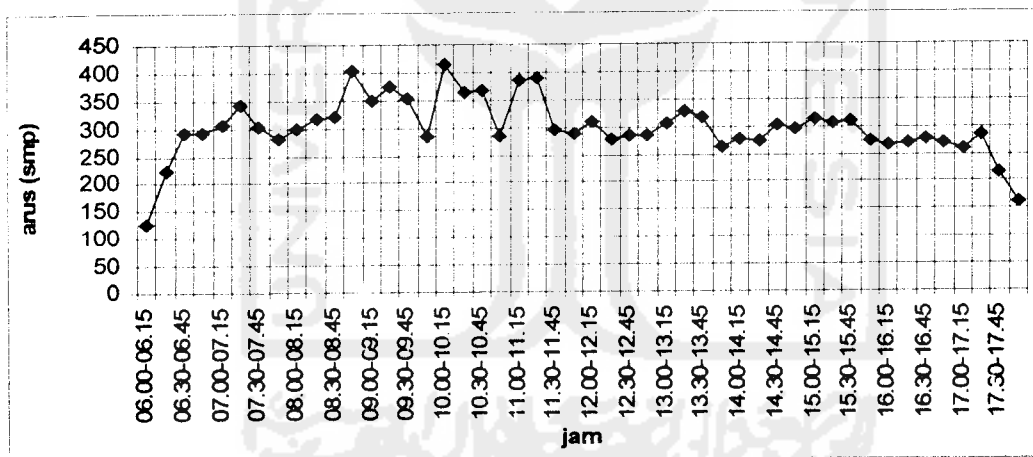
Waktu amatan	Σ (smp)	Fluktuasi Arus Lalu lintas (Σ (smp)/1jam)			
06.00-06.15	125.4	930.6	1110.15	1226.85	1238.55
06.15-06.30	224.05				
06.30-06.45	290.3				
06.45-07.00	290.85	1226.75	1221.5	1198.15	1217.5
07.00-07.15	304.95				
07.15-07.30	340.75				
07.30-07.45	302				
07.45-08.00	279.05	1341.1	1390	1445.85	1476.75
08.00-08.15	299.7				
08.15-08.30	317.4				
08.30-08.45	321.35				
08.45-09.00	402.65				
09.00-09.15	348.6	1359.2	1425.4	1417.25	1432.1
09.15-09.30	373.25				
09.30-09.45	352.25				
09.45-10.00	285.1				
10.00-10.15	414.8	1431	1402.95	1427.55	1356.6
10.15-10.30	365.1				
10.30-10.45	367.1				
10.45-11.00	284				
11.00-11.15	386.75				
11.15-11.30	389.7	1360.85	1282.75	1171.85	1160.9
11.30-11.45	296.15				
11.45-12.00	288.25				
12.00-12.15	308.65	1157.65	1155.65	1203.1	1234.15
12.15-12.30	278.8				
12.30-12.45	285.2				
12.45-13.00	285				
13.00-13.15	306.65	1212.2	1182.15	1127.75	1113.4
13.15-13.30	326.25				
13.30-13.45	316.25				
13.45-14.00	263.05				
14.00-14.15	276.6				
14.15-14.30	271.85	1145.05	1182	1216.1	1225.05
14.30-14.45	301.9				
14.45-15.00	294.7				
15.00-15.15	313.55	1202.4	1156.15		
15.15-15.30	305.95				

Lanjutan Tabel 5.7

Waktu amatan	Σ (smp)	Fluktuasi Arus Lalu lintas (Σ (smp)/1jam)			
15.30-15.45	310.85			1119.5	1084.45
15.45-16.00	272.05				
16.00-16.15	267.3				
16.15-16.30	269.3	1081.8	1073.35	1088.55	1029.6
16.30-16.45	275.8				
16.45-17.00	269.4				
17.00-17.15	258.85	921.45			
17.15-17.30	284.5				
17.30-17.45	216.85				
17.45-18.00	161.25				

Sumber : Hasil pengumpulan data, 2005 dari (lampiran 2.3)

Dari hasil data lalu-lintas yang didapat dari pengamatan dapat dilihat jam puncak pagi, siang dan sore pada **Gambar 5.4** berikut ini :



Gambar 5.4 Grafik arus lalu-lintas Senin 06 juni 2005 - segmen C (Timur ke Barat)

Dari hasil pengamatan didapatkan arus lalu-lintas paling maksimal pada hari senin segmen C, yang digunakan sebagai analisis perhitungan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) yaitu arus jam puncak pagi yang terjadi pada pukul (08.45–09.45 WIB) sebesar 1476.8 smp/jam dan jam puncak siang pada pukul (10.30–11.30 WIB) sebesar 1427.6 smp/jam dan jam puncak sore pada pukul (14.45–15.45 WIB) sebesar 1225.1 smp/jam.

Contoh uraian perhitungan jam puncak sore yang terjadi pada pukul (14.30–15.30 WIB), dari (lampiran 2.3)

$$Q = [(emp_{LV} \times LV) + (emp_{HV} \times HV) + (emp_{MC} \times MC)]$$

$$Q_1 = [(1,0 \times 223) + (1,2 \times 21) + (0,25 \times 186)]$$

$$= 294.7 \text{ smp/jam.}$$

$$Q_2 = [(1,0 \times 233) + (1,2 \times 19) + (0,25 \times 231)]$$

$$= 313.55 \text{ smp/jam}$$

$$Q_3 = [(1,0 \times 207) + (1,2 \times 36) + (0,25 \times 223)]$$

$$= 3305.95 \text{ smp/jam}$$

$$Q_4 = [(1,0 \times 234) + (1,2 \times 18) + (0,25 \times 221)]$$

$$= 310.85 \text{ smp/jam}$$

$$\Sigma Q = 294.7 + 313.55 + 305.95 + 310.85$$

$$= 1225.1 \text{ smp/jam.}$$

Tabel 5.8 Hasil analisis arus lalu-lintas Senin, 06 juni 2005 - segmen D (Timur ke Barat).

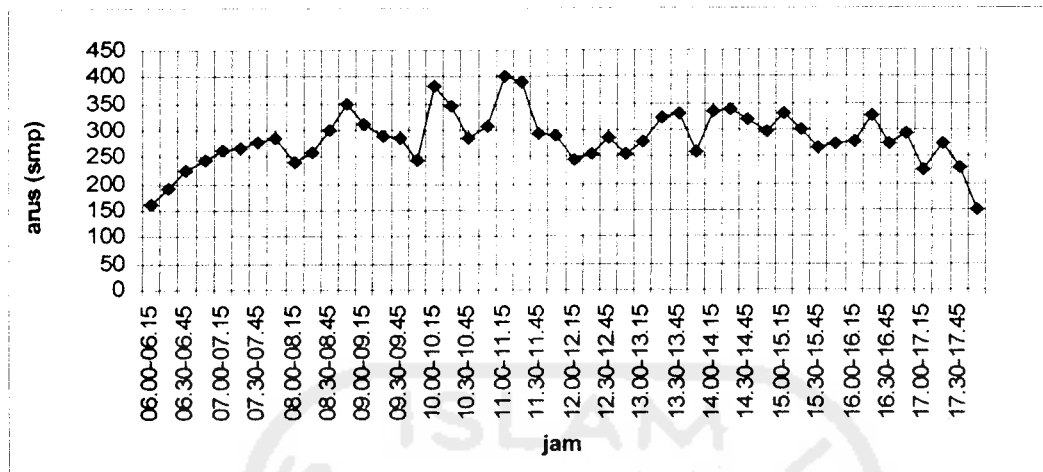
Waktu amatan	Σ (smp)	Fluktuasi Arus Lalu lintas (Σ (smp)/1jam)		
06.00-06.15	160.9	821.8	923.8	1001.6
06.15-06.30	190.3			
06.30-06.45	226.3			
06.45-07.00	244.3	1093.05	1071.05	1051.9
07.00-07.15	262.9			
07.15-07.30	268.1			
07.30-07.45	276.6			
07.45-08.00	285.45	1149.25	1220.85	1061.4
08.00-08.15	240.9			
08.15-08.30	258.45			
08.30-08.45	301.3			
08.45-09.00	348.6			
09.00-09.15	312.5	1127.8	1249.8	1232.65
09.15-09.30	287.4			
09.30-09.45	284.15			
09.45-10.00	243.75			
10.00-10.15	381.8	1317.9	1197.1	1253.4
10.15-10.30	343.7			
10.30-10.45	285.3			
10.45-11.00	307.1			
			1337.8	1254.55
			1385.3	1390.9

Lanjutan Tabel 5.8

Waktu amatan	Σ (smp)	Fluktuasi Arus Lalu lintas (Σ (smp)/1jam)		
11.00-11.15	401.7	1372.5	1215.2	1077.7
11.15-11.30	391.2			
11.30-11.45	290.9			
11.45-12.00	288.7			
12.00-12.15	244.4	1036.3	1069.5	1070.2
12.15-12.30	253.7			
12.30-12.45	283.4			
12.45-13.00	254.8			
13.00-13.15	277.6	1186.7	1241.55	1184.55
13.15-13.30	323.85			
13.30-13.45	328.3			
13.45-14.00	256.95			
14.00-14.15	332.45	1282.5	1279.6	1245
14.15-14.30	336.95			
14.30-14.45	318.65			
14.45-15.00	294.45			
15.00-15.15	329.55	1168.55	1115.65	1188.8
15.15-15.30	298.5			
15.30-15.45	266.3			
15.45-16.00	274.2			
16.00-16.15	276.65	1168.15	1144.2	1151
16.15-16.30	327.05			
16.30-16.45	273.1			
16.45-17.00	291.35			
17.00-17.15	224.35	877.75	1062.2	1018.7
17.15-17.30	273.4			
17.30-17.45	229.6			
17.45-18.00	150.4			

Sumber : Hasil pengumpulan data, 2005 dari (lampiran 2.4)

Dari hasil data lalu-lintas yang didapat dari pengamatan dapat dilihat jam puncak pagi, siang dan sore pada **Gambar 5.5** berikut :



Gambar 5.5 Grafik arus lalu-lintas Senin 06 juni 2005-segmen D (Timur ke Barat)

Dari hasil pengamatan didapatkan arus lalu-lintas paling maksimal pada hari senin segmen D, yang di gunakan sebagai analisis perhitungan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) yaitu arus jam puncak pagi yang terjadi pada pukul (09.45–09.45 WIB) sebesar 1254.6 smp/jam dan jam puncak siang pada pukul (10.45–11.45 WIB) sebesar 1390.9 smp/jam dan jam puncak sore pada pukul (14.00–15.00 WIB) sebesar 1282.5 smp/jam.

Contoh uraian perhitungan jam puncak sore yang terjadi pada pukul (14.00–15.00 WIB), dari (lampiran 2.4)

$$Q = [(emp_{LV} \times LV) + (emp_{HV} \times HV) + (emp_{MC} \times MC)]$$

$$Q_1 = [(1,0 \times 259) + (1,2 \times 21) + (0,25 \times 193)]$$

$$= 332.45 \text{ smp/jam.}$$

$$Q_2 = [(1,0 \times 323) + (1,2 \times 31) + (0,25 \times 271)]$$

$$= 336.95 \text{ smp/jam}$$

$$Q_3 = [(1,0 \times 235) + (1,2 \times 17) + (0,25 \times 253)]$$

$$= 318.65 \text{ smp/jam}$$

$$Q_4 = [(1,0 \times 212) + (1,2 \times 26) + (0,25 \times 205)]$$

$$= 294.54 \text{ smp/jam}$$

$$\Sigma Q = 332.45 + 336.95 + 318.65 + 294.45$$

$$= 1282.5 \text{ smp/jam.}$$

Tabel 5.9 Hasil analisis arus lalu-lintas Selasa, 07 juni 2005 - segmen A (Barat ke Timur).

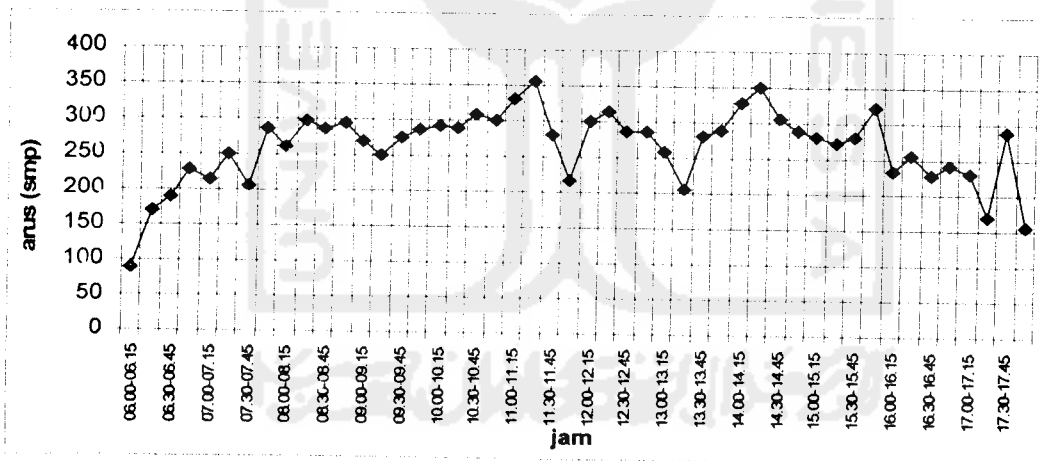
Waktu amatan	Σ (smp)	Fluktuasi Arus Lalu lintas Σ (smp)/1jam		
06.00-06.15	88.45	672.65	798.05	880.4
06.15-06.30	168.95			
06.30-06.45	187.9			
06.45-07.00	227.35			
07.00-07.15	213.85	957	1005.45	898.8
07.15-07.30	251.3			
07.30-07.45	206.3			
07.45-08.00	285.55			
08.00-08.15	262.3	1141.05	1147.75	1051.55
08.15-08.30	297.4			
08.30-08.45	287.35			
08.45-09.00	294			
09.00-09.15	269	1078.35	1102.2	1099.3
09.15-09.30	248.95			
09.30-09.45	274.4			
09.45-10.00	286			
10.00-10.15	292.85	1191.6	1229.2	1143.2
10.15-10.30	289.95			
10.30-10.45	308.35			
10.45-11.00	300.45			
11.00-11.15	330.45	1182.85	1153.3	1294.65
11.15-11.30	355.4			
11.30-11.45	281.55			
11.45-12.00	215.45			
12.00-12.15	300.9	1185.45	1144	1110.65
12.15-12.30	312.75			
12.30-12.45	285.05			
12.45-13.00	286.75			
13.00-13.15	259.45	1034.05	1101	1037.4
13.15-13.30	206.15			
13.30-13.45	280.8			
13.45-14.00	287.65			
14.00-14.15	326.4	1271.85	1225.6	1246.15
14.15-14.30	351.3			
14.30-14.45	304.45			
				1145.9

Lanjutan Tabel 5.9

Waktu amatan	Σ (smp)	Fluktuasi Arus Lalu lintas Σ (smp)/1jam			
14.45-15.00	289.7	1153.75	1107.8	1090.55	1122.15
15.00-15.15	280.15				
15.15-15.30	271.6				
15.30-15.45	280.7				
15.45-16.00	321.3	957.9	953.4	867.7	1036.75
16.00-16.15	234.2				
16.15-16.30	254.35				
16.30-16.45	226.9				
16.45-17.00	242.45	842.7			928.75
17.00-17.15	229.7				
17.15-17.30	168.65				
17.30-17.45	287.95				
17.45-18.00	156.4				

Sumber : Hasil pengumpulan data, 2005 dari (lampiran 2.5)

Dari hasil data lalu-lintas yang didapat dari pengamatan dapat dilihat jam puncak pagi, siang dan sore pada Gambar 5.6 berikut :



Gambar 5.6 Grafik arus lalu-lintas Selasa 07 juni 2005 - segmen A (Barat ke timur)

Dari hasil pengamatan didapatkan arus lalu-lintas paling maksimal pada hari senin segmen A, yang digunakan sebagai analisis perhitungan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) yaitu arus jam puncak pagi yang terjadi pada pukul (08.15–09.15 WIB) sebesar 1147.8 smp/jam dan jam puncak siang pada

pukul (13.45–14.45 WIB) sebesar 1269.8 smp/jam dan jam puncak sore pada pukul (14.00–15.00 WIB) sebesar 1271.9 smp/jam.

Contoh uraian perhitungan jam puncak pagi yang terjadi pada pukul (08.15–09.15 WIB), dari (lampiran 2.5)

$$Q = [(emp_{LV} \times LV) + (emp_{HV} \times HV) + (emp_{MC} \times MC)]$$

$$Q_1 = [(1,0 \times 223) + (1,2 \times 32) + (0,25 \times 144)]$$

$$= 297.4 \text{ smp/jam.}$$

$$Q_2 = [(1,0 \times 212) + (1,2 \times 28) + (0,25 \times 167)]$$

$$= 287.35 \text{ smp/jam}$$

$$Q_3 = [(1,0 \times 197) + (1,2 \times 45) + (0,25 \times 172)]$$

$$= 294 \text{ smp/jam}$$

$$Q_4 = [(1,0 \times 188) + (1,2 \times 30) + (0,25 \times 180)]$$

$$= 269.4 \text{ smp/jam}$$

$$\Sigma Q = 297.4 + 287.35 + 294 + 269.4$$

$$= 1147.8 \text{ smp/jam.}$$

Tabel 5.10 Hasil analisis arus lalu-lintas Selasa 07 juni 2005 - segmen B (Barat ke Timur).

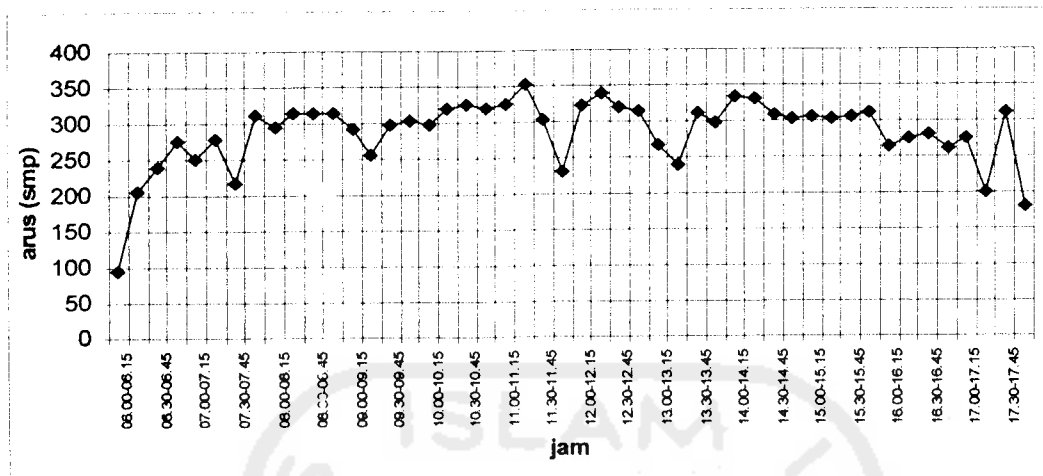
Waktu amatan	Σ (smp)	Fluktuasi Arus Lalu lintas Σ (smp)/1jam			
06.00-06.15	95.45	814.45	969.45	1041.7	1019.2
06.15-06.30	205.35				
06.30-06.45	239				
06.45-07.00	274.65				
07.00-07.15	250.45	1056.2	1100.1	1137	1234.45
07.15-07.30	277.6				
07.30-07.45	216.5				
07.45-08.00	311.6				
08.00-08.15	294.4	1237.4	1234.8	1176.6	1161.1
08.15-08.30	314.45				
08.30-08.45	314				
08.45-09.00	314.55				
09.00-09.15	291.8	1149.4	1153.85	1216.6	
09.15-09.30	256.2				
09.30-09.45	298.55				

Lanjutan Tabel 5.10

Waktu amatan	Σ (smp)	Fluktuasi Arus Lalu lintas		
		Σ (smp)/1jam		
09.45-10.00	302.8			
10.00-10.15	296.3	1259.9	1288.2	1243.7
10.15-10.30	318.9			
10.30-10.45	325.7			
10.45-11.00	319			
11.00-11.15	324.6	1210.6	1208.4	1298.75
11.15-11.30	352.6			
11.30-11.45	302.55			
11.45-12.00	230.8			
12.00-12.15	322.45	1296.2	1239.65	1212.7
12.15-12.30	339.8			
12.30-12.45	319.65			
12.45-13.00	314.3			
13.00-13.15	265.9	1113.3	1180.8	1130.45
13.15-13.30	238.7			
13.30-13.45	311.55			
13.45-14.00	297.15			
14.00-14.15	333.4	1274.6	1272.8	1268.75
14.15-14.30	330.7			
14.30-14.45	307.5			
14.45-15.00	302.95			
15.00-15.15	304.25	1222.3	1216.8	1215.45
15.15-15.30	302.1			
15.30-15.45	306.15			
15.45-16.00	309.8			
16.00-16.15	264.2	1079	1155.4	1129
16.15-16.30	275.25			
16.30-16.45	279.75			
16.45-17.00	259.75			
17.00-17.15	273.85	966.1	1088.6	1013.8
17.15-17.30	200.4			
17.30-17.45	309.95			
17.45-18.00	181.9			

Sumber : Hasil pengumpulan data, 2005 dari (lampiran 2.6)

Dari hasil data lalu-lintas yang didapat dari pengamatan dapat dilihat jam puncak pagi, siang dan sore pada **Gambar 5.7** berikut :



Gambar 5.7 Grafik arus lalu-lintas Selasa 07 juni 2005 - segmen B (Barat ke timur)

Dari hasil pengamatan di dapatkan arus lalu-lintas paling maksimal pada hari senin segmen B, yang digunakan sebagai analisis perhitungan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) yaitu arus jam puncak pagi yang terjadi pada pukul (09.45–10.45 WIB) sebesar 1243.7 smp/jam dan jam puncak siang pada pukul (12.00–13.00 WIB) sebesar 1296.2 smp/jam dan jam puncak sore pada pukul (14.00–15.00 WIB) sebesar 1274.6 smp/jam.

Contoh uraian perhitungan jam puncak siang yang terjadi pada pukul (2.00–13.00 WIB) dari (lampiran 2.6)

$$Q = [(emp_{LV} \times LV) + (emp_{HV} \times HV) + (emp_{MC} \times MC)]$$

$$Q_1 = [(1,0 \times 218) + (1,2 \times 36) + (0,25 \times 245)]$$

$$= 322.45 \text{ smp/jam.}$$

$$Q_2 = [(1,0 \times 224) + (1,2 \times 39) + (0,25 \times 276)]$$

$$= 339.8 \text{ smp/jam}$$

$$Q_3 = [(1,0 \times 205) + (1,2 \times 42) + (0,25 \times 257)]$$

$$= 319.65 \text{ smp/jam}$$

$$Q_4 = [(1,0 \times 221) + (1,2 \times 29) + (0,25 \times 234)]$$

$$= 314.3 \text{ smp/jam}$$

$$\Sigma Q = 322.45 + 339.8 + 319.65 + 314.3$$

$$= 1296.2 \text{ smp/jam.}$$

Tabel 5.11 Hasil analisis arus lalu-lintas Selasa 07 juni 2005 - segmen C (Barat ke Timur).

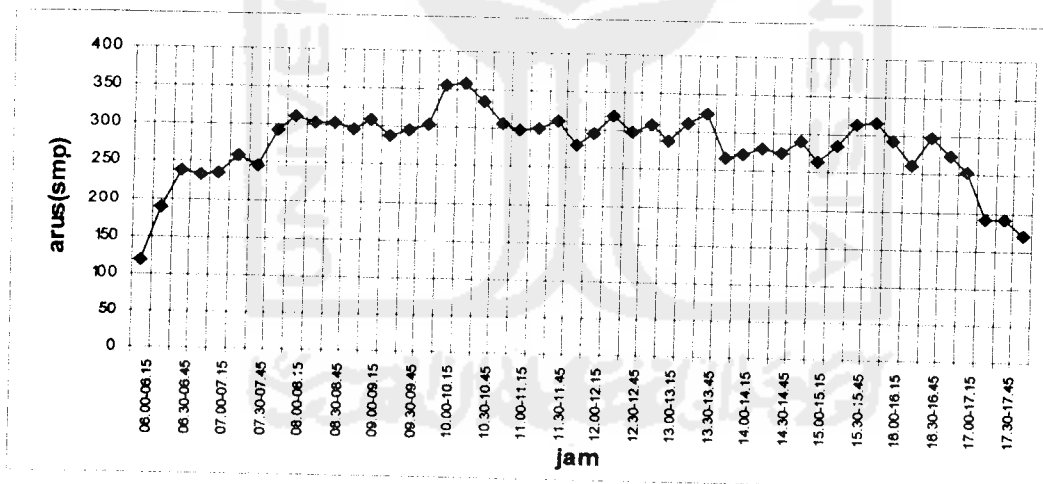
Waktu amatan	Σ (smp)	Fluktuasi Arus Lalu lintas (Σ (smp):1jam)			
06.00-06.15	117.45	775.8	893.95	966	974.85
06.15-06.30	187.35				
06.30-06.45	237.95				
06.45-07.00	233.05				
07.00-07.15	235.6	1033.6	1110.4	1153.25	1208.45
07.15-07.30	259.4				
07.30-07.45	246.8				
07.45-08.00	291.8				
08.00-08.15	312.4	1211.35	1207.35	1192.7	1187.25
08.15-08.30	302.25				
08.30-08.45	302				
08.45-09.00	294.7				
09.00-09.15	308.4	1196.75	1242.6	1313.3	1350.85
09.15-09.30	287.6				
09.30-09.45	296.55				
09.45-10.00	304.2				
10.00-10.15	354.25	1353.05	1297.4	1239.9	1215.7
10.15-10.30	358.3				
10.30-10.45	334.1				
10.45-11.00	306.4				
11.00-11.15	298.6	1188.1	1184.8	1202.55	1190.3
11.15-11.30	300.8				
11.30-11.45	309.9				
11.45-12.00	278.8				
12.00-12.15	295.3	1219.8	1212.7	1204.65	1230.35
12.15-12.30	318.55				
12.30-12.45	297.65				
12.45-13.00	308.3				
13.00-13.15	288.2	1187.8	1170.55	1138.75	1090.3
13.15-13.30	310.5				
13.30-13.45	323.35				
13.45-14.00	265.75				
14.00-14.15	270.95	1114.3	1106.45	1112.65	
14.15-14.30	278.7				
14.30-14.45	274.9				

Lanjutan Tabel 5.11

Waktu amatan	Σ (smp)	Fluktuasi Arus Lalu lintas (Σ (smp)/1jam)		
14.45-15.00	289.75	1175.9	1206.8	1150.3
15.00-15.15	263.1			
15.15-15.30	284.9			
15.30-15.45	312.55			
15.45-16.00	315.35	1129.3	1088.15	1170.7
16.00-16.15	294			
16.15-16.30	262.45			
16.30-16.45	298.9			
16.45-17.00	273.95	802.3	1015.3	906.55
17.00-17.15	252.85			
17.15-17.30	189.6			
17.30-17.45	190.15			
17.45-18.00	169.7			

Sumber : Hasil pengumpulan data, 2005 dari (lampiran 2.7)

Dari hasil data lalu-lintas yang didapat dari pengamatan dapat dilihat jam puncak pagi, siang dan sore pada Gambar 5.8 berikut :



Gambar 5.8 Grafik arus lalu-lintas Selasa 07 juni 2005 - segmen C (Timur ke Barat)

Dari hasil pengamatan di dapatkan arus lalu-lintas paling maksimal pada hari senin segmen C, yang digunakan sebagai analisis perhitungan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) yaitu arus jam puncak pagi yang terjadi pada pukul (9.45-10.45 WIB) sebesar 1350.85 smp/jam dan jam puncak siang pada

pukul (2.45–13.45 WIB) sebesar 1230.35 smp/jam dan jam puncak sore pada pukul (15.15–16.15 WIB) sebesar 1206.8 smp/jam.

Contoh uraian perhitungan jam puncak sore yang terjadi pada pukul (15.15–16.15 WIB), dari (lampiran 2.7)

$$Q = [(emp_{LV} \times LV) + (emp_{HV} \times HV) + (emp_{MC} \times MC)]$$

$$Q_1 = [(1,0 \times 190) + (1,2 \times 32) + (0,25 \times 226)]$$

$$= 284.9 \text{ smp/jam.}$$

$$Q_2 = [(1,0 \times 239) + (1,2 \times 24) + (0,25 \times 179)]$$

$$= 312.55 \text{ smp/jam}$$

$$Q_3 = [(1,0 \times 240) + (1,2 \times 23) + (0,25 \times 191)]$$

$$= 315.35 \text{ smp/jam}$$

$$Q_4 = [(1,0 \times 221) + (1,2 \times 20) + (0,25 \times 236)]$$

$$= 294 \text{ smp/jam}$$

$$\Sigma Q = 284.9 + 312.55 + 315.35 + 294$$

$$= 1206.8 \text{ smp/jam.}$$

Tabel 5.12 Hasil analisis arus lalu-lintas Selasa 07 juni 2005 - segmen D (Barat ke Timur).

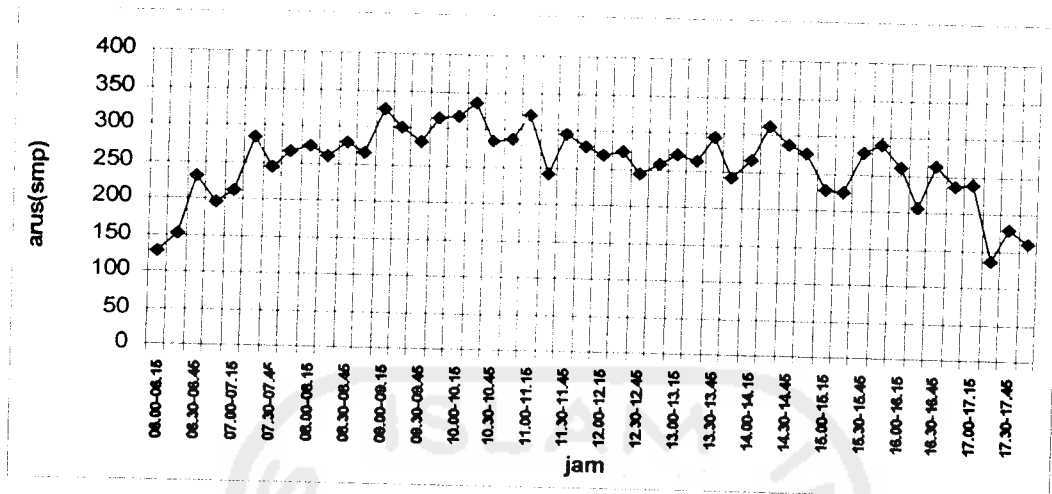
Waktu amatan	Σ (smp)	Fluktuasi Arus Lalu lintas (Σ (smp)/1jam)			
06.00-06.15	126.2	700.9	786.7	919.1	933.3
06.15-06.30	151.5				
06.30-06.45	229.55				
06.45-07.00	193.65				
07.00-07.15	212	1004.3	1063.95	1040	1074.85
07.15-07.30	283.9				
07.30-07.45	243.75				
07.45-08.00	264.65				
08.00-08.15	271.65	1074.15	1126.9	1168.25	1169.95
08.15-08.30	259.95				
08.30-08.45	278.6				
08.45-09.00	263.95				
09.00-09.15	324.4	1219.5	1211	1244.45	
09.15-09.30	301.2				
09.30-09.45	280.3				

Lanjutan Tabel 5.12

Waktu amatan	Σ (smp)	Fluktuasi Arus Lalu lintas (Σ (smp)/1jam)		
09.45-10.00	313.5			
10.00-10.15	315.9	1221.45	1225.05	1247.4
10.15-10.30	334.75			
10.30-10.45	283.25			
10.45-11.00	287.55			
11.00-11.15	319.5	1131.3	1078.75	1129.9
11.15-11.30	239.6			
11.30-11.45	294.75			
11.45-12.00	277.45			
12.00-12.15	266.95	1039.2	1041.95	1112.3
12.15-12.30	273.15			
12.30-12.45	242.4			
12.45-13.00	256.7			
13.00-13.15	269.7	1064.5	1060.9	1030.7
13.15-13.30	261.9			
13.30-13.45	293.25			
13.45-14.00	239.65			
14.00-14.15	266.1	1142.6	1110.85	1105.4
14.15-14.30	311.85			
14.30-14.45	287.8			
14.45-15.00	276.85			
15.00-15.15	228.1	1019.75	1051.1	1016.85
15.15-15.30	224.1			
15.30-15.45	277.7			
15.45-16.00	289.85			
16.00-16.15	259.45	959.1	936.2	1031.5
16.15-16.30	204.5			
16.30-16.45	261.1			
16.45-17.00	234.05			
17.00-17.15	236.55	709	866.55	782.6
17.15-17.30	134.85			
17.30-17.45	177.15			
17.45-18.00	160.45			

Sumber : Hasil pengumpulan data, 2005 dari (lampiran 2.8)

Dari hasil data lalu-lintas yang didapat dari pengamatan dapat dilihat jam puncak pagi, siang dan sore pada **Gambar 5.9** berikut :



Gambar 5.9 Grafik arus lalu-lintas Selasa 07 juni 2005 - segmen D (Timur ke Barat)

Dari hasil pengamatan di dapatkan arus lalu-lintas paling maksimal pada hari senin segmen D, yang digunakan sebagai analisis perhitungan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) yaitu arus jam puncak pagi yang terjadi pada pukul (09.45–10.45 WIB) sebesar 1247.4 smp/jam dan jam puncak siang pada pukul (10.15–11.15 WIB) sebesar 1225.1 smp/jam dan jam puncak sore pada pukul (14.00–15.00 WIB) sebesar 1142.6 smp/jam.

Contoh uraian perhitungan jam puncak sore yang terjadi pada pukul (14.00–15.00 WIB), dari (lampiran 2.8)

$$Q = [(emp_{LV} \times LV) + (emp_{HV} \times HV) + (emp_{MC} \times MC)]$$

$$Q_1 = [(1,0 \times 181) + (1,2 \times 28) + (0,25 \times 206)]$$

$$= 266.1 \text{ smp/jam.}$$

$$Q_2 = [(1,0 \times 249) + (1,2 \times 23) + (0,25 \times 269)]$$

$$= 311.85 \text{ smp/jam}$$

$$Q_3 = [(1,0 \times 207) + (1,2 \times 19) + (0,25 \times 232)]$$

$$= 287.8 \text{ smp/jam}$$

$$Q_4 = [(1,0 \times 182) + (1,2 \times 38) + (0,25 \times 197)]$$

$$= 276.85 \text{ smp/jam}$$

$$\Sigma Q = 266.1 + 311.85 + 278.8 + 276.85$$

$$= 1142.6 \text{ smp/jam.}$$

Tabel 5.13 Hasil analisis arus lalu-lintas Rabu 08 juni 2005 - segmen A (Barat ke Timur).

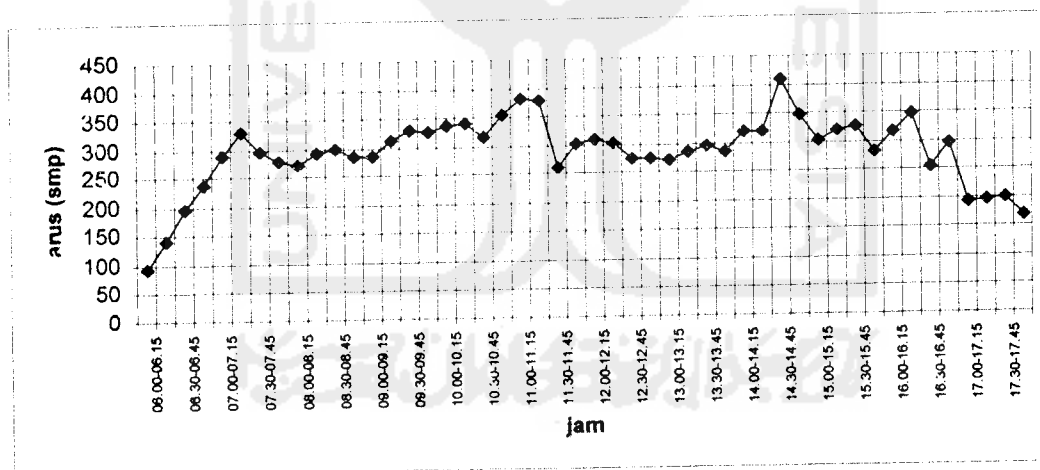
Waktu amatan	Σ (smp)	Fluktuasi Arus Lalu lintas (Σ (smp)/1jam)			
06.00-06.15	92.45	669.3	864.85	1051.9	1149.9
06.15-06.30	142.2				
06.30-06.45	196				
06.45-07.00	238.65	1189.55	1172.05	1136.2	1139.6
07.00-07.15	288				
07.15-07.30	329.25				
07.30-07.45	294	1147.85	1162.2	1181.15	1212.55
07.45-08.00	278.3				
08.00-08.15	270.5				
08.15-08.30	293.4	1250.7	1302.65	1329.9	1316.1
08.30-08.45	297.4				
08.45-09.00	286.55				
09.00-09.15	284.85	1346.45	1391.5	1428.5	1375.2
09.15-09.30	312.35				
09.30-09.45	328.8				
09.45-10.00	324.7	1321.05	1249.3	1173.65	1188.2
10.00-10.15	336.8				
10.15-10.30	339.6				
10.30-10.45	315	1163.45	1125.9	1109.5	1128.85
10.45-11.00	355.05				
11.00-11.15	381.85				
11.15-11.30	376.6	1139.25	1184.55	1220.5	1332.65
11.30-11.45	261.7				
11.45-12.00	300.9				
12.00-12.15	310.1	1093.4	1378.1	1376.7	
12.15-12.30	300.95				
12.30-12.45	276.25				
12.45-13.00	276.15				
13.00-13.15	272.55				
13.15-13.30	284.55				
13.30-13.45	295.6				
13.45-14.00	286.55				
14.00-14.15	317.85				
14.15-14.30	320.5				
14.30-14.45	407.75				

Lanjutan Tabel 5.13

Waktu amatan	Σ (smp)	Fluktuasi Arus Lalu lintas (Σ (smp)/1jam)		
14.45-15.00	347.3	1231.2	1243.6	1272
15.00-15.15	302.55			
15.15-15.30	319.1			
15.30-15.45	326.95			
15.45-16.00	282.6	1211.2	1090.2	1197.95
16.00-16.15	314.95			
16.15-16.30	347.5			
16.30-16.45	252.9			
16.45-17.00	295.85	758.3	937.85	885
17.00-17.15	193.95			
17.15-17.30	195.15			
17.30-17.45	200.05			
17.45-18.00	169.15			

Sumber : Hasil pengumpulan data, 2005 dari (lampiran 2.9)

Dari hasil data lalu-lintas yang didapat dari pengamatan dapat dilihat jam puncak pagi, siang dan sore pada Gambar 5.10 berikut :



Gambar 5.9 Grafik arus lalu-lintas Rabu 08 juni 2005 - segmen A (Barat ke timur)

Dari hasil pengamatan di dapatkan arus lalu-lintas paling maksimal pada hari senin segmen A, yang digunakan sebagai analisis perhitungan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) yaitu arus jam puncak pagi yang terjadi pada pukul (09.30–10.30 WIB) sebesar 1329.9 smp/jam dan jam puncak siang pada

pukul (10.45–11.45 WIB) sebesar 1375.2 smp/jam dan jam puncak sore pada pukul (14.00–15.00 WIB) sebesar 1393.4 smp/jam.

Contoh uraian perhitungan jam puncak pagi yang terjadi pada pukul (09.30–10.30 WIB), dari (lampiran 2.9)

$$Q = [(emp_{LV} \times LV) + (emp_{HV} \times HV) + (emp_{MC} \times MC)]$$

$$Q_1 = [(1,0 \times 230) + (1,2 \times 44) + (0,25 \times 184)]$$

$$= 328.8 \text{ smp/jam.}$$

$$Q_2 = [(1,0 \times 245) + (1,2 \times 26) + (0,25 \times 194)]$$

$$= 324.7 \text{ smp/jam}$$

$$Q_3 = [(1,0 \times 231) + (1,2 \times 44) + (0,25 \times 212)]$$

$$= 336.8 \text{ smp/jam}$$

$$Q_4 = [(1,0 \times 252) + (1,2 \times 33) + (0,25 \times 192)]$$

$$= 339.6 \text{ smp/jam}$$

$$\Sigma Q = 328.8 + 324.7 + 336.8 + 339.6$$

$$= 1329.9 \text{ smp/jam.}$$

Tabel 5.14 Hasil analisis arus lalu-lintas Rabu 08 juni 2005 - segmen B (Barat ke Timur).

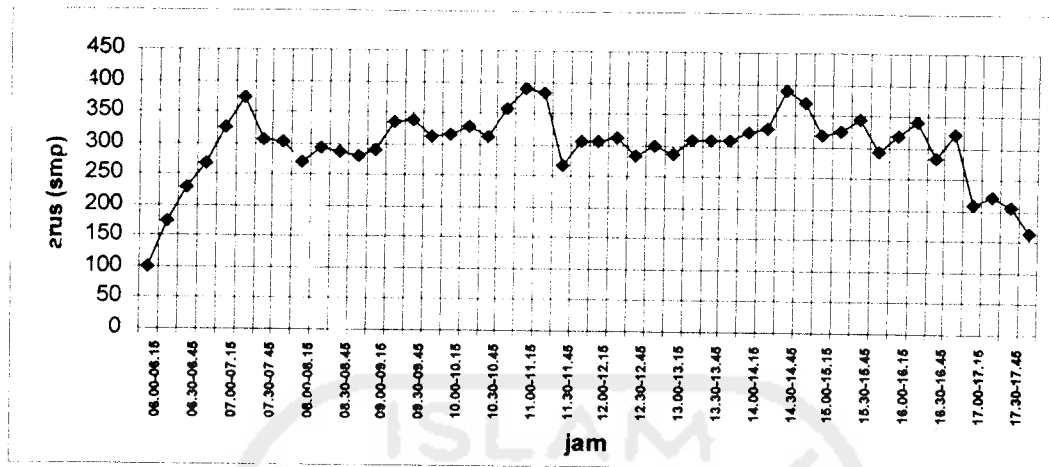
Waktu amatan	Σ (smp)	Fluktuasi Arus Lalu lntas (Σ (smp)/1jam)			
06.00-06.15	100.2	767.85	992.3	1192.2	1269.45
06.15-06.30	173.4				
06.30-06.45	228.7				
06.45-07.00	265.55	1305.35	1250.95	1170.05	1149.35
07.00-07.15	324.65				
07.15-07.30	373.3				
07.30-07.45	305.95				
07.45-08.00	301.45	1126.3	1144.85	1188.25	1240.95
08.00-08.15	270.25				
08.15-08.30	292.4				
08.30-08.45	285.25				
08.45-09.00	278.4				
09.00-09.15	288.8	1274.8	1301.9	1295.45	
09.15-09.30	335.8				
09.30-09.45	337.95				

Lanjutan Tabel 5.14

Waktu amatan	Σ (smp)	Fluktuasi Arus Lalu lintas (Σ (smp)/1jam)			
09.45-10.00	312.25				
10.00-10.15	315.9	1313.4	1387.75	1441.7	1269.6
10.15-10.30	329.35				
10.30-10.45	312.7				
10.45-11.00	356.05				
11.00-11.15	390.25	1345.1	1261.35	1191.35	1395.7
11.15-11.30	383.3				
11.30-11.45	266.1				
11.45-12.00	305.45				
12.00-12.15	306.5	1204.45	1183.2	1180	1209.6
12.15-12.30	313.3				
12.30-12.45	284.35				
12.45-13.00	300.3				
13.00-13.15	285.25	1213.3	1248.85	1267.15	1204.9
13.15-13.30	310.1				
13.30-13.45	309.25				
13.45-14.00	308.7				
14.00-14.15	320.8	1407.9	1405.4	1401.9	1347.5
14.15-14.30	328.4				
14.30-14.45	389.6				
14.45-15.00	369.1				
15.00-15.15	318.3	1278.9	1277.45	1292.15	1355.95
15.15-15.30	324.9				
15.30-15.45	343.65				
15.45-16.00	292.05				
16.00-16.15	316.85	1260.8	1153.05	1034.95	1231.4
16.15-16.30	339.6				
16.30-16.45	282.9				
16.45-17.00	321.45				
17.00-17.15	209.1	798.4			956.6
17.15-17.30	221.5				
17.30-17.45	204.55				
17.45-18.00	163.25				

Sumber : Hasil pengumpulan data, 2005 dari (lampiran 2.10)

Dari hasil data lalu-lintas yang di dapat dari pengamatan dapat dilihat jam puncak pagi, siang dan sore pada **Gambar 5.11** berikut :



Gambar 5.11 Grafik arus lalu-lintas Rabu 08 juni 2005-segmen B (Barat ke timur)

Dari hasil pengamatan di dapatkan arus lalu-lintas paling maksimal pada hari senin segmen B, yang digunakan sebagai analisis perhitungan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) yaitu arus jam puncak pagi yang terjadi pada pukul (07.00–08.00 WIB) sebesar 1305.35 smp/jam dan jam puncak siang pada pukul (10.45–11.45 WIB) sebesar 1395.7 smp/jam dan jam puncak sore pada pukul (14.00–15.00 WIB) sebesar 1407.9 smp/jam.

Contoh uraian perhitungan jam puncak siang yang terjadi pada pukul (10.45–11.45 WIB), dari (lampiran 2.10)

$$Q = [(emp_{LV} \times LV) + (emp_{HV} \times HV) + (emp_{MC} \times MC)]$$

$$Q_1 = [(1,0 \times 273) + (1,2 \times 34) + (0,25 \times 169)]$$

$$= 356.05 \text{ smp/jam.}$$

$$Q_2 = [(1,0 \times 292) + (1,2 \times 40) + (0,25 \times 210)]$$

$$= 390.25 \text{ smp/jam}$$

$$Q_3 = [(1,0 \times 300) + (1,2 \times 29) + (0,25 \times 194)]$$

$$= 383.3 \text{ smp/jam}$$

$$Q_4 = [(1,0 \times 198) + (1,2 \times 18) + (0,25 \times 186)]$$

$$= 266.1 \text{ smp/jam}$$

$$\Sigma Q = 356.05 + 390.25 + 383.3 + 266.1$$

$$= 1395.7 \text{ smp/jam.}$$

Tabel 5.15 Hasil analisis arus lalu-lintas Rabu 08 juni 2005 - segmen C (Timur ke Barat).

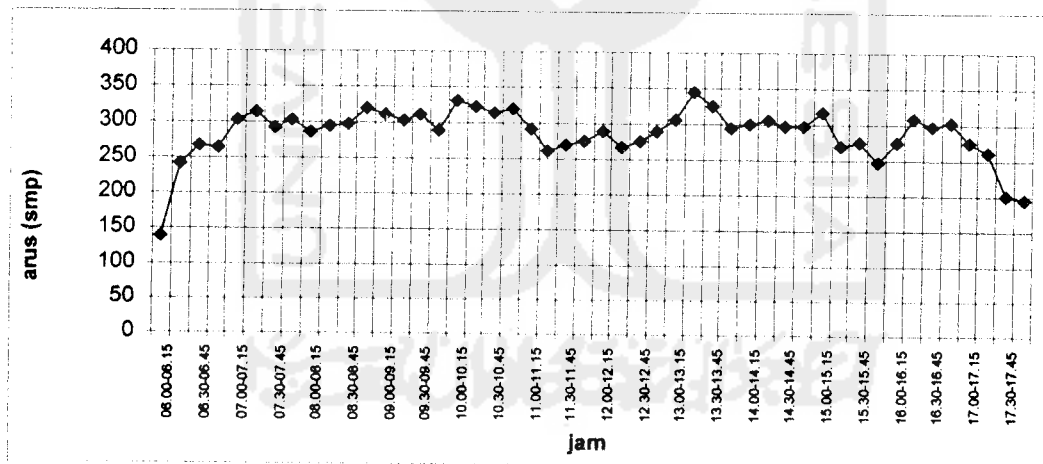
Waktu amatan	Σ (smp)	Fluktuasi Arus Lalu lintas (Σ (smp)/1jam)		
06.00-06.15	138.55	911.2	1075.2	1145.3
06.15-06.30	242.7			
06.30-06.45	265.3			
06.45-07.00	264.65	1209.95	1193.85	1171.85
07.00-07.15	302.55			
07.15-07.30	312.8			
07.30-07.45	291.85	1197.05	1222.8	1179.65
07.45-08.00	302.75			
08.00-08.15	286.45			
08.15-08.30	293.5	1214.9	1234.2	1246.8
08.30-08.45	296.95			
08.45-09.00	320.15			
09.00-09.15	312.2	1286.5	1253	1255.9
09.15-09.30	303.55			
09.30-09.45	310.9			
09.45-10.00	288.25	1096.85	1245.65	1185.4
10.00-10.15	331.5			
10.15-10.30	322.35			
10.30-10.45	313.8	1122.15	1096.05	1142.05
10.45-11.00	318.85			
11.00-11.15	290.65			
11.15-11.30	262.1	1270	1136.55	1101.9
11.30-11.45	270.45			
11.45-12.00	273.65			
12.00-12.15	289.85	1198.3	1264.45	1212.95
12.15-12.30	267.95			
12.30-12.45	275.2			
12.45-13.00	289.15	1270	1225.4	1263.85
13.00-13.15	304.25			
13.15-13.30	344.35			
13.30-13.45	326.1	1198.3	1217.45	1197.15
13.45-14.00	295.3			
14.00-14.15	298.7			
14.15-14.30	305.3	1198.3	1180.8	1197.15
14.30-14.45	297.85			

Lanjutan Tabel 5.15

Waktu amatan	Σ (smp)	Fluktuasi Arus Lalu lintas (Σ (smp)/1jam)		
14.45-15.00	296.45	1106.25	1064.75	1156.75
15.00-15.15	317.85			
15.15-15.30	268.65			
15.30-15.45	273.8			
15.45-16.00	245.95	1183.25	1104.45	1127.2
16.00-16.15	276.35			
16.15-16.30	308.35			
16.30-16.45	296.55			
16.45-17.00	302	931.85	1136.5	1038.95
17.00-17.15	275.65			
17.15-17.30	262.3			
17.30-17.45	199			
17.45-18.00	194.9			

Sumber : Hasil pengumpulan data, 2005 dari (lampiran 2.11)

Dari hasil data lalu-lintas yang di dapat dari pengamatan dapat dilihat jam puncak pagi, siang dan sore pada **Gambar 5.12** berikut



Gambar 5.12 Grafik arus lalu-lintas Rabu 08 juni 2005-segmen C (Timur ke Barat)

Dari hasil pengamatan di dapatkan arus lalu-lintas paling maksimal pada hari senin segmen C, yang digunakan sebagai analisis perhitungan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) yaitu arus jam puncak pagi yang terjadi pada pukul (09.45-10.45 WIB) sebesar 1255.9 smp/jam dan jam puncak siang pada

pukul (12.45–13.45 WIB) sebesar 1263.85 smp/jam dan jam puncak sore pada pukul (14.15–15.15 WIB) sebesar 1217.45 smp/jam.

Contoh uraian perhitungan jam puncak sore yang terjadi pada pukul (14.15–15.15 WIB), dari (lampiran 2.11)

$$Q = [(emp_{LV} \times LV) + (emp_{HV} \times HV) + (emp_{MC} \times MC)]$$

$$Q_1 = [(1,0 \times 200) + (1,2 \times 39) + (0,25 \times 234)]$$

$$= 305.03 \text{ smp/jam.}$$

$$Q_2 = [(1,0 \times 207) + (1,2 \times 28) + (0,25 \times 229)]$$

$$= 297.85 \text{ smp/jam}$$

$$Q_3 = [(1,0 \times 205) + (1,2 \times 31) + (0,25 \times 217)]$$

$$= 296.45 \text{ smp/jam}$$

$$Q_4 = [(1,0 \times 229) + (1,2 \times 33) + (0,25 \times 197)]$$

$$= 317.85 \text{ smp/jam}$$

$$\Sigma Q = 305.3 + 297.85 + 296.45 + 317.45$$

$$= 1217.45 \text{ smp/jam.}$$

Tabel 5.16 Hasil analisis arus lalu-lintas Rabu 08 juni 2005 - segmen D (Timur ke Barat).

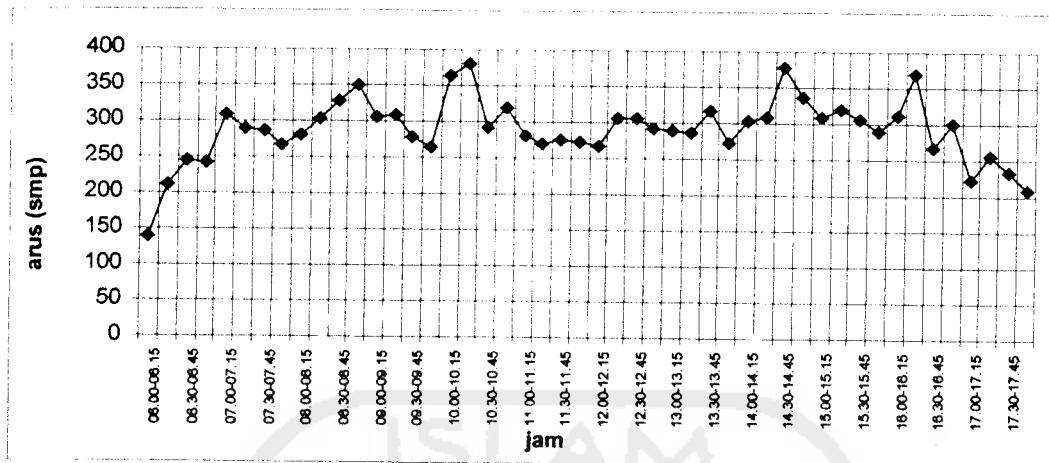
Waktu amatan	Σ (smp)	Fluktuasi Arus Lalu lintas (Σ (smp)/1jam)			
06.00-06.15	139.65	833.7	1003.3	1082.6	1125.5
06.15-06.30	210.05				
06.30-06.45	243.55				
06.45-07.00	240.45	1152.6	1125.2	1138.95	1179.5
07.00-07.15	309.25				
07.15-07.30	289.35				
07.30-07.45	286.45				
07.45-08.00	267.55	1263.05	1285.7	1290.05	1239.6
08.00-08.15	281.8				
08.15-08.30	303.15				
08.30-08.45	327				
08.45-09.00	351.1				
09.00-09.15	304.45	1153.4	1211.7	1284.55	
09.15-09.30	307.5				
09.30-09.45	276.55				

Lanjutan Tabel 5.16

Waktu amatan	Σ (smp)	Fluktuasi Arus Lalu lintas (Σ (smp)/1jam)		
09.45-10.00	264.9	1353.75	1272	1298.95
10.00-10.15	362.75			
10.15-10.30	380.35			
10.30-10.45	290.95			
10.45-11.00	319.7			
11.00-11.15	280.95	1096.15	1161	1143.8
11.15-11.30	269.4			
11.30-11.45	273.75			
11.45-12.00	272.05			
12.00-12.15	267.75			
12.15-12.30	304.8	1167.8	1083	1118.35
12.30-12.45	304.95			
12.45-13.00	290.3			
13.00-13.15	288.3			
13.15-13.30	286.05			
13.30-13.45	315.95	1162.2	1188.4	1169.6
13.45-14.00	271.9			
14.00-14.15	301.85			
14.15-14.30	307.15			
14.30-14.45	377.35			
14.45-15.00	337.35	1323.7	1175.8	1180.6
15.00-15.15	309.25			
15.15-15.30	318.2			
15.30-15.45	305.4			
15.45-16.00	289.45			
16.00-16.15	311.25	1222.3	1196.85	1258.25
16.15-16.30	368.2			
16.30-16.45	267.05			
16.45-17.00	298.65			
17.00-17.15	223.45			
17.15-17.30	256.85	1245.15	1331.1	1342.15
17.30-17.45	234.7			
17.45-18.00	207.4			
		922.4	1224.3	1270.2
		1274.3	1157.4	1235.95
		1046		1013.65

Sumber : Hasil pengumpulan data, 2005 dari (lampiran 2.12)

Dari hasil data lalu-lintas yang di dapat dari pengamatan dapat dilihat jam puncak pagi, siang dan sore pada **Gambar 5.13** berikut



Gambar 5.13 Grafik arus lalu-lintas Rabu 08 juni 2005-segmen D (Timur ke Barat)

Dari hasil pengamatan di dapatkan arus lalu-lintas paling maksimal pada hari senin segmen D, yang digunakan sebagai analisis perhitungan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) yaitu arus jam puncak pagi yang terjadi pada pukul (09.45-10.45 WIB) sebesar 1298.95 smp/jam dan jam puncak siang pada pukul (10.00–11.00 WIB) sebesar 1353.75 smp/jam dan jam puncak sore pada pukul (14.30–15.30 WIB) sebesar 1342.15 smp/jam.

Contoh uraian perhitungan jam puncak sore yang terjadi pada pukul 14.30–15.30 WIB, dari (lampiran 2.12)

$$Q = [(emp_{LV} \times LV) + (emp_{HV} \times HV) + (emp_{MC} \times MC)]$$

$$Q_1 = [(1,0 \times 291) + (1,2 \times 28) + (0,25 \times 211)]$$

$$= 377.35 \text{ smp/jam.}$$

$$Q_2 = [(1,0 \times 271) + (1,2 \times 23) + (0,25 \times 155)]$$

$$= 337.35 \text{ smp/jam}$$

$$Q_3 = [(1,0 \times 238) + (1,2 \times 35) + (0,25 \times 117)]$$

$$= 309.25 \text{ smp/jam}$$

$$\begin{aligned}
 Q_4 &= [(1,0 \times 251) + (1,2 \times 31) + (0,25 \times 120)] \\
 &= 381.2 \text{ smp/jam} \\
 \Sigma Q &= 377.35 + 337.35 + 309.25 + 381.2 \\
 &= 1342.15 \text{ smp/jam.}
 \end{aligned}$$

5.2.2 Analisis dan pembahasan kinerja ruas jalan (MKJI, 1997)

Data analisis arus di atas digunakan sebagai data masukan formulir UR-2 dan UR-3 Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 untuk menganalisis kecepatan arus bebas kendaraan ringan (FV), kapasitas (C) dan kecepatan kendaraan ringan (Vlv). Sedangkan data sekunder dimasukkan untuk formulir UR-1.

Kondisi geometrik pada jalan Ring Road Utara khususnya arus putar UII-UPN termasuk tipe jalan 4/2 D (empat-lajur dua-arah terbagi).

Contoh uraian perhitungan untuk hari senin, 6 Juni 2005 Segmen A. pagi pukul (09.45-10.45 WIB) (Lampiran 5.1 UR-2 dan 5.1 UR-3)

1. Data masukan formulir UR-1

Ukuran kota	: 507.423 jiwa
Tipe Jalan	: empat-lajur dua-arah terbagi (4/2 D)
Panjang ruas	: 500 m
Kereb atau bahu	: bahu
Bukaan median	: jalur cepat 2 bukaan jalur lambat banyak

2. Data masukan formulir UR-2

$$\text{Arus total (Q)} = \text{LV} + \text{HV} + \text{MC (smp/jam)}$$

Baris	Tipe kend	Kend ringan		Kend Berat		Spd Motor		Arus Total		
		LV:	1	HV:	1.2	MC:	0.25	Arah %	Kend /jam	smp/jam
1.1	emp arah 1	LV:	1	HV:	1.2	MC:	0.25			
1.2	emp arah 2	LV:	1	HV:	1.2	MC:	0.25			
2	Arah 1	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam	8	9	10
		2	3	4	5	6	7			
3	1							50	955	665.35
4	2							50	955	665.35
5	1+2	978	978	126	151.2	806	201.5		1910	1330.70
6						Pemisahan arah, SP=Q1/(Q1-2)			%	
7						Faktor-smp F _{smp} =				0.70

Sumber: Analisis data lapangan dengan MKJI 1997 (Lampiran UR-2 5.1), 2005

3. Data masukan formulir UR-3

a. Kecepatan arus bebas kendaraan (FV)

Persamaan yang digunakan untuk kecepatan arus bebas kendaraan adalah:

$$FV = (FV_0 + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs} \dots \dots \dots (1)$$

Dari **tabel 3.3** didapat $FV_0 = 55$ (km/jam)

Dari **tabel 3.4** didapat $FV_w = 0$ (km/jam)

Dari **tabel 3.5** didapat $FFV_{sf} = 0,97$

Dari **tabel 3.6** didapat $FFV_{cs} = 0,9$

Diperoleh $FV = 48,015$ (km/jam)

b. Kapasitas (C)

Persamaan untuk kapasitas adalah:

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \dots \dots \dots (2)$$

Dari **tabel 3.7** didapat $C_0 = 1650$ smp/jam

Dari **tabel 3.8** didapat $FC_w = 1$

Dari **tabel 3.9** didapat $FC_{sp} = 1$

Dari **tabel 3.10** daidapat $FC_{sf} = 0,95$

Dari **tabel 3.11** didapat $FC_{cs} = 0,86$

Diperoleh $C = 1348.05$ smp/jam

c. Derajat Kejenuhan (DS)

Persamaan yang dipergunakan untuk derajat kejenuhan adalah:

$$DS = \frac{Q}{C} \dots\dots\dots(3)$$

Dari formulir UR-2 didapat total arus (Q) = 1330.70 (smp/jam)

Dari formulir UR-3 didapat kapasitas (C) = 1348.05 (smp/jam)

Diperoleh Derajat Kejenuhan (DS) = 0.987

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) apabila derajat kejenuhan >0,75 menandakan bahwa jalan tersebut bermasalah dengan kapasitasnya sedangkan dari survey analisis perhitungan menunjukkan bahwa ruas jalan pada ruas putar Ring Road Utara Yogyakarta penggalan UII-UPN mengalami masalah pada kapasitasnya karena derajat kejenuhannya melebihi batas derajat kejenuhan ideal (0,75), sehingga perlu penanganan yang tepat sebagai langkah meningkatkan kinerja jalan.

Tabel 5.17 Hasil analisis Derajat Kejenuhan Maksimal

Hari Tanggal	Segmen	Derajat kejenuhan (DS)	Hasil
senin 6/6/2005	segmen A	1.01	> 0.75
	segmen B	1.06	> 0.75
	segmen C	1.09	> 0.75
	segmen D	1.03	> 0.75
selasa 7/6/2005	segmen A	0.94	> 0.75
	segmen B	0.96	> 0.75
	segmen C	1	> 0.75
	segmen D	0.92	> 0.75
rabu 8/6/2005	segmen A	1.03	> 0.75
	segmen B	1.04	> 0.75
	segmen C	0.94	> 0.75
	segmen D	1	> 0.75

Sumber: Hasil penelitian dengan analisis (MKJI, 1997)

d. Kecepatan kendaraan ringan (Vlv)

Berdasarkan besarnya nilai derajat kejenuhan dan kecepatan arus bebas sesungguhnya (FV) pada formulir UR-3 kolom 7 maka dengan menggunakan

gambar 3.1 (grafik kecepatan sebagai fungsi dari derajat kejenuhan untuk jalan banyak-lajur atau satu arah) didapat nilai kecepatan rata-rata kendaraan ringan (LV) dalam satuan km/jam.

Kecepatan yang dihasilkan menurut perhitungan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) dan kecepatan survey dilapangan berbeda hasilnya, kecepatan rata-rata kendaraan menurut survey yang dilakukan untuk hari Senin 6 Juni 2005 di ruas Barat sebesar 41 km/jam (pada arus tanpa gangguan), sedangkan untuk hari yang sama menurut perhitungan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) kecepatan rata-rata kendaraan mencapai 30 km/jam. Secara keseluruhan, berdasarkan analisis perhitungan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) dan hasil survey didapatkan hasil analisis sebagai berikut:

Tabel 5.18 Hasil analisis Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997)

Hari Tanggal	Segmen	Peak Hour	Kapasitas (C) (smp/jam)	Kec. Lapangan (km/jam)	Kec. Hitungan (km/jam)	DS	Q (smp/jam)
Senin 06 Juni 2005	segmen A Barat ke Timur	Pagi	1348.05	41	30	0.98	1330.7
		Siang	1348.05	39	30	0.96	1301.3
		Sore	1348.05	41	26	1.01	1364.35
	segmen B Barat ke Timur	Pagi	1348.05	41	26	1.05	1427.85
		Siang	1348.05	39	22	1.06	1441.6
		Sore	1348.05	41	32	0.97	1314.8
	segmen C Timur ke Barat	Pagi	1348.05	41	22	1.09	1476.75
		Siang	1348.05	42	26	1.05	1427.55
		Sore	1348.05	41	36	0.9	1225.05
	segmen D Timur ke Barat	Pagi	1348.05	41	34	0.93	1254.55
		Siang	1348.05	42	26	1.03	1390.9
		Sore	1348.05	41	32	0.951	1282.5
Selasa 07 Juni 2005	segmen A Barat ke Timur	Pagi	1348.05	40	38	0.85	1147.85
		Siang	1348.05	40	33	0.94	1269.8
		Sore	1348.05	38	33	0.94	1271.9
	segmen B Barat ke Timur	Pagi	1348.05	40	34	0.92	1243.7
		Siang	1348.05	40	31	0.96	1296.2
		Sore	1348.05	38	33	0.94	1274.6
	segmen C Timur ke Barat	Pagi	1348.05	43	26	1	1350.85
		Siang	1348.05	44	33	0.91	1230.35
		Sore	1348.05	41	35	0.89	1206.8
	segmen D Timur ke Barat	Pagi	1348.05	43	33	0.92	1247.4
		Siang	1348.05	44	35	0.9	1225.05
		Sore	1348.05	41	38	0.84	1142.6

Lanjutan tabel 5.18

Hari Tanggal	Segmen	Peak Hour	Kapasitas (C) (smp/jam)	Kec. Lapangan (km/jam)	Kec. Hitungan (km/jam)	DS	Q (smp/jam)
Rabu 08 juni 2005	segmen A Barat ke Timur	Pagi	1348.05	36	30	0.98	1329.9
		Siang	1348.05	40	26	1.02	1375.2
		Sore	1348.05	45	26	1.03	1393
	segmen B Barat ke Timur	Pagi	1348.05	36	32	0.96	1305.35
		Siang	1348.05	40	26	1.03	1395.7
		Sore	1348.05	45	26	1.04	1407.9
	segmen C Timur ke Barat	Pagi	1348.05	40	34	0.93	1255.9
		Siang	1348.05	47	34	0.94	1270
		Sore	1348.05	46	35	0.9	1217.45
	segmen D Timur ke Barat	Pagi	1348.05	40	32	0.96	1298.95
		Siang	1348.05	47	26	1	1353.75
		Sore	1348.05	40	29	0.99	1342.15

Sumber: Hasil Analisis penelitian dengan MKJI, 1997 (Lampiran 5.1-5.36 .2005)

5.2 Analisis dan pembahasan besarnya hubungan antara derajat kejenuhan dan kecepatan hitungan kinerja ruas jalan amatan menggunakan analisis regresi linier.

Besar pengaruh hubungan bisa didapatkan dengan menggunakan analisis regresi. Dari data Tabel 5.18 akan diperoleh besarnya hubungan dalam bentuk regresi linier. Dalam kasus ini terdapat koefisien korelasi dari 3 jam puncak yaitu pagi, siang dan sore selama 3 hari survey masing-masing hubungan.

Persamaan garis (linear) dari grafik hubungan antara kecepatan (Vlv) kendaraan melewati segmen A hari Senin 6 Juni 2005 dengan derajat kejenuhan (DS) adalah sebagai berikut:

$$y = a + bx$$

Dimana:

$$b = \frac{n \sum xi \cdot yi - \sum xi \sum yi}{n \sum xi^2 - (\sum xi)^2}$$

$$a = y - bx$$

Keterangan: y = yi rata-rata

x = xi rata-rata

Sedangkan nilai (r) dicari dengan rumus: $r = \sqrt{\frac{Dt^2 - D^2}{Dt^2}}$

Contoh uraian perhitungan analisis regresi linier untuk hubungan derajat kejenuhan (DS) dan kecepatan (Vlv) km/jam, Segmen A (Barat ke Timur) selama 3 hari survey sebagai berikut :

Tabel 5.19 Data perhitungan regresi linier

n	DS = xi	Vlv = yi	xi . Yi	xi ²	(yi - y) ²	(yi - a - bx) ²
1	0.98	30	29.4	0.9604	842.8699	5217.36767
2	0.96	30	28.8	0.9216	842.8699	5305.0527
3	1.01	26	26.26	1.0201	626.6121	4532.61275
4	0.85	38	32.3	0.7225	1371.385	7082.94552
5	0.94	33	31.02	0.8836	1026.063	5843.10985
6	0.94	33	31.02	0.8836	1026.063	5843.10985
7	0.98	30	29.4	0.9604	842.8699	5217.36767
8	1.02	26	26.52	1.0404	626.6121	4492.01006
9	1.03	26	26.78	1.0609	626.6121	4451.59004
Σ	8.71	272	261.5	8.4535	7831.958	47985.1661

Sumber : Data analisis regresi dari (tabel 5.18)

Persamaan: $y = a + bx$

$$b = \frac{n \sum xi \cdot yi - \sum xi \sum yi}{n \sum xi^2 - (\sum xi)^2}$$

$$b = \frac{(9.261 .5 - 360 .272)}{(9.84535 - (360)^2)}$$

$$b = -71.849$$

$$a = y - bx$$

$$a = 30.222 - 71.849 \cdot 0.9678$$

$$a = 99.756$$

Koefisien determinasinya:

$$R^2 = \frac{Dt^2 + D^2}{Dt^2}$$

$$R^2 = \frac{7831 \cdot 9582 + 47985 \cdot 16612}{7831 \cdot 9582}$$

$$R^2 = 0.9625$$

Didapat nilai kolerasi (r) = 0,9810

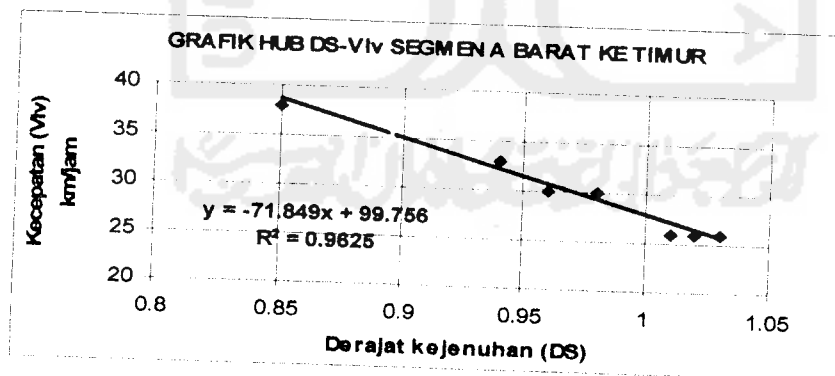
Jadi didapat persamaan :

$$Y = -71.849x + 99.756$$

Hasil dari analisis persamaan regresi linier didapat derajat kejenuhan (DS) dan kecepatan (Vlv) km./jam pada Segmen A (Barat ke Timur) selama tiga hari survey sebesar $y = -71.849x + 99.756$ dan juga didapatkan koefisien determinasinya (R^2) sebesar = 0,9625 sedangkan nilai koefisien korelasinya (r) = 0,9810.

5.3.1 Hubungan kinerja jalan segmen A (Barat ke Timur)

Pada gambar berikut menunjukkan hubungan derajat kejenuhan (DS) dan kecepatan hitungan (Vlv) km/jam, pada segmen A (Barat ke Timur) didapat grafik hubungan seperti Gambar 5.14 dibawah ini :

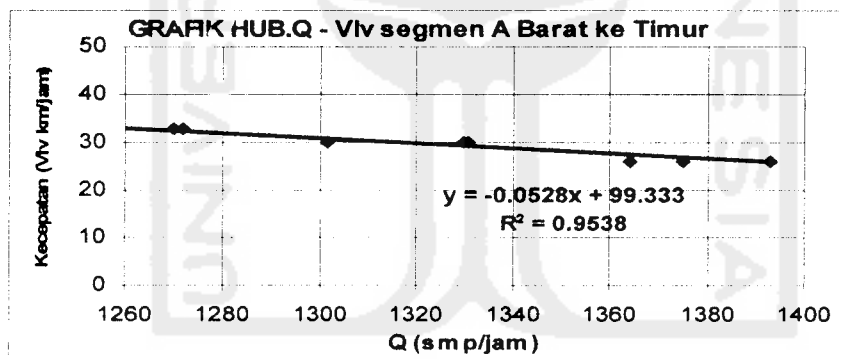


Gambar 5.14 : Grafik hubungan derajat kejenuhan (DS) dan kecepatan (Vlv) km/jam

Dari Gambar 5.14 hubungan derajat kejenuhan (DS) dengan kecepatan (Vlv) km/jam pada segmen A Barat ke Timur ditunjukkan oleh persamaan regresi $Y = -71.849x + 99.756$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) = 0.9625 dan koefisien korelasinya (r) = 0.981.

Derajat kejenuhan digunakan sebagai indikator yang memperlihatkan kondisi lalu-lintas pada suatu segmen jalan. Dari hasil analisis hubungan antara derajat kejenuhan dengan kecepatan menunjukkan bahwa segman jalan pada ruas ring-road utara mengalami masalah dengan nilai derajat kejenuhan yang melewati batas ideal > 0,75.

Dari hubungan arus (Q) smp/jam dan kecepatan hitungan (Vlv) km/jam pada segmen A (Barat ke Timur) didapat grafik hubungan seperti Gambar 5.15 di bawah ini :

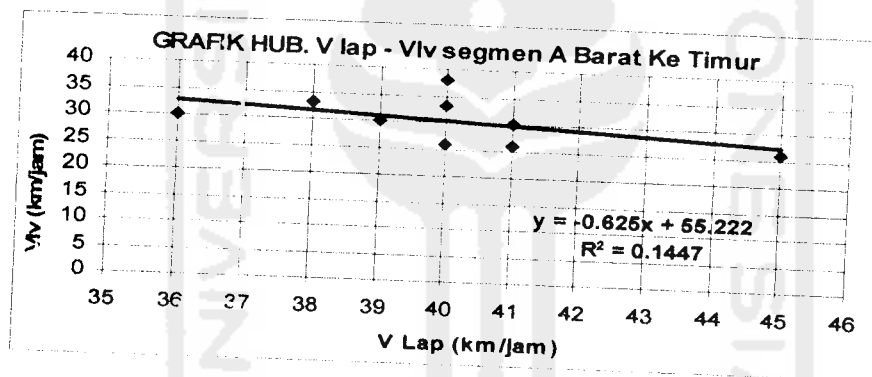


Gambar 5.15: Grafik hubungan arus (Q) smp /jam dan kecepatan (Vlv) km/jam

Dari Gambar 5.15 hubungan arus (Q) smp/jam dengan kecepatan (Vlv) km/jam pada segmen A (Barat ke Timur) ditunjukkan oleh persamaan regresi $Y = -0.0528x + 99.333$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) = 0.9538 dan koefisien korelasinya (r) = 0.9766

Kecepatan arus kendaraan ringan digunakan sebagai indikator kinerja segmen jalan. Kecepatan arus kendaraan ringan telah diamati melalui pengumpulan data lapangan, dimana terdapat hubungan kecepatan kendaraan dengan arus lalu-lintas. Dari gambar 5.15 terlihat kecepatan kendaraan menurun linier dengan meningkatnya jumlah arus kendaraan (Q) smp/jam. Penurunan kecepatan yang terjadi akibat arus lalu-lintas yang meningkat dan mempengaruhi kapasitas lalu-lintas yang menyebabkan kemacetan ring-road utara (penggalan UII/UPN).

Dari hubungan kecepatan lapangan (V_{lap} -kecepatan pada arus bebas tanpa hambatan km/jam) dan kecepatan hitungan (V_{lv}) km/jam pada segmen A (Barat ke Timur) didapat grafik hubungan seperti Gambar 5.16 di bawah ini :



Gambar 5.16 : Grafik kecepatan lapangan (V_{lap}) km/jam dan kecepatan hitungan (V_{lv}) km/jam

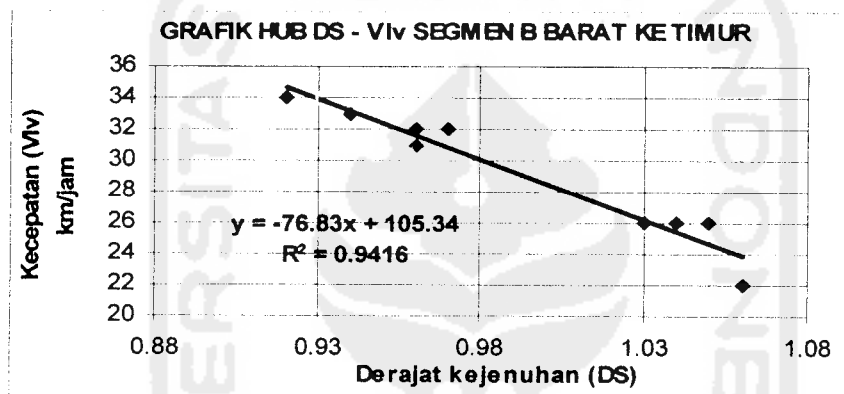
Dari gambar 5.16 grafik hubungan kecepatan lapangan (V_{lv}) dan kecepatan (V_{lv}) pada segmen A (Barat ke Timur) didapatkan persamaan regresi $Y = -0.625x + 55.222$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) = 0.1447 dan koefisien korelasinya (r) = 0.3803.

Hubungan antara kecepatan arus bebas (V_{lap}) dan kecepatan hitungan analisis MKJI, 1997 pada gambar 5.16 menunjukkan hubungan yang tidak signifikan, karena kecepatan lapangan dan kecepatan hitungan MKJI berbeda dalam pengambilan data segmen, pengukuran data kecepatan lapangan (V_{lap}) diambil pada segmen ruas jalan tanpa hambatan sedangkan kecepatan hitungan

MKJI dihitung dengan menggunakan ketentuan MKJI berdasarkan kapasitas dan kondisi geometri jalan ringroad utara (penggalan UII-UPN).

5.3.2 Hubungan kinerja jalan segmen B (Barat ke Timur)

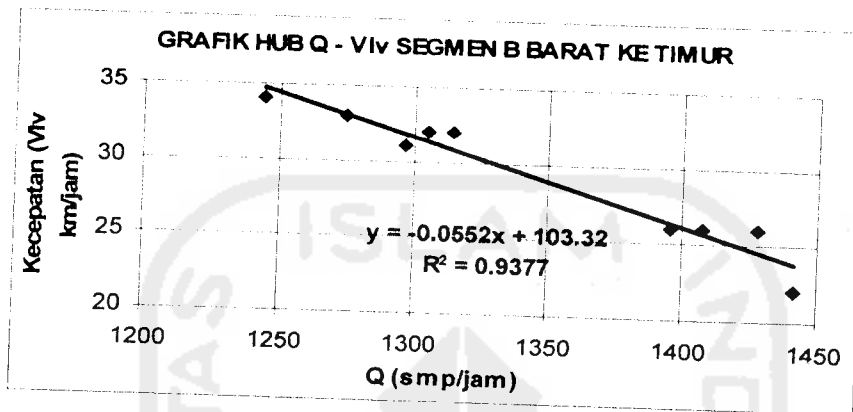
Dari hubungan derajat kejenuhan (DS) dan kecepatan hitungan (Vlv) km/jam pada segmen B (Barat ke Timur) didapat grafik hubungan seperti Gambar 5.17 di bawah ini :



Gambar 5.17 : Grafik hubungan derajat kejenuhan (DS) dan kecepatan hitungan (Vlv) km/jam

Dari gambar 5.17 hubungan derajat kejenuhan (DS) dan kecepatan (Vlv) pada segmen B (Barat ke Timur) ditunjukkan oleh persamaan regresi $Y = -76.83x + 105.34$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) = 0.9416 dan koefisien korelasinya (r) = 0.970.

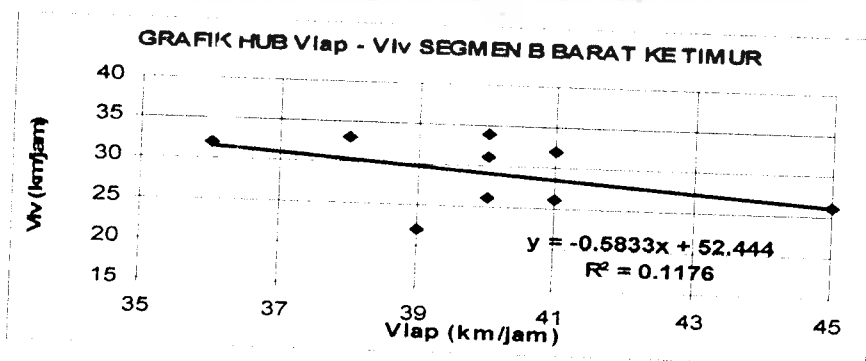
Dari hubungan arus (Q) smp/jam dan kecepatan hitungan (Vlv) km/jam pada segmen B (Barat ke Timur) didapat grafik hubungan seperti Gambar 5.18 di bawah ini :



Gambar 5.18 : Grafik hubungan arus (Q) smp/jam dan kecepatan hitungan (Vlv) km/jam

Dari gambar 5.17 hubungan arus (Q) dan kecepatan (Vlv) pada segmen B (Barat ke Timur) ditunjukkan oleh persamaan regresi $Y = -0.0552x + 103.32$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) = 0.93770 dan koefisien korelasinya (r) = 0.9683.

Dari hubungan kecepatan lapangan (Vlap) km/jam dan kecepatan hitungan (Vlv) km/jam pada segmen B (Barat ke Timur) didapat grafik hubungan seperti Gambar 5.19 di bawah ini :

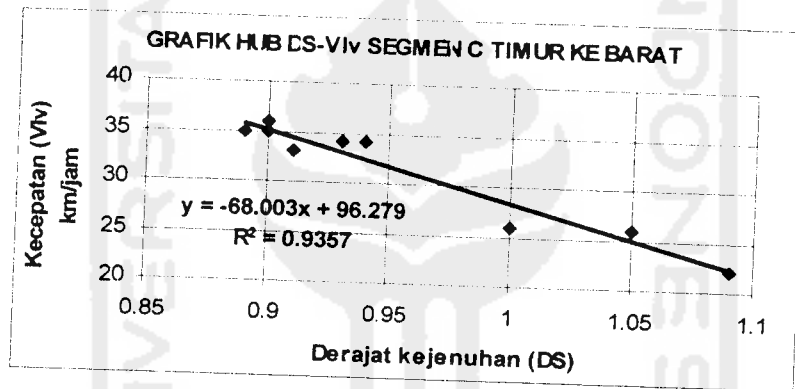


Gambar 5.19 : Grafik kecepatan lapangan (Vlap) km/jam dan kecepatan hitungan (Vlv) km/jam

Dari gambar 5.19 hubungan kecepatan lapangan (V_{ap}) dan kecepatan (V_{lv}) pada segmen B (Barat ke Timur) ditunjukkan oleh persamaan regresi $Y = -0.5833x + 52.44$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) = 0.1176 dan koefisien korelasinya (r) = 0.3429.

5.3.3 Hubungan kinerja jalan segmen C (Timur ke Barat).

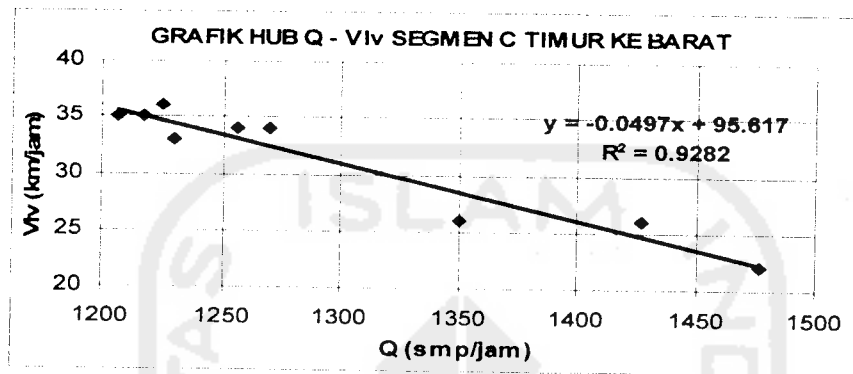
Dari hubungan derajat kejenuhan (DS) dan kecepatan hitungan (V_{lv}) km/jam pada segmen C (Timur ke Barat) didapat grafik hubungan seperti Gambar 5.20 di bawah ini :



Gambar 5.20 : Grafik hubungan derajat kejenuhan (DS) kecepatan hitungan (V_{lv}) km/jam

Dari gambar 5.19 hubungan dan derajat kejenuhan (DS) dan kecepatan hitungan (V_{lv}) pada segmen C (Timur ke Barat) ditunjukkan persamaan regresi $Y = -68,003x + 96,279$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) = 0.9357 dan koefisien korelasinya (r) = 0,9673

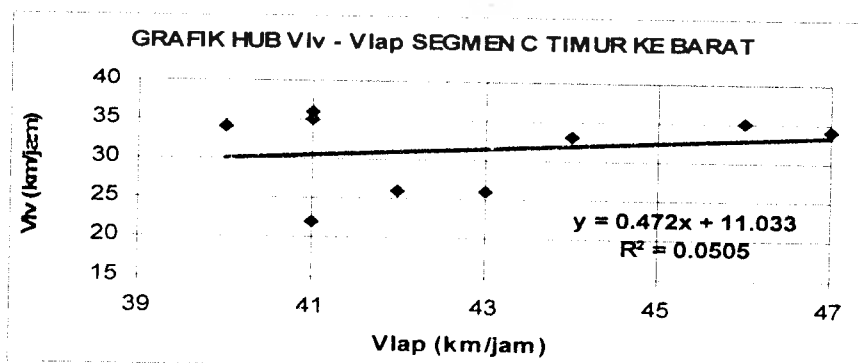
Dari hubungan arus (Q) smp/jam dan kecepatan hitungan (Vlv) km/jam pada segmen C (Timur ke Barat) didapat grafik hubungan seperti Gambar 5.21 di bawah ini :



Gambar 5.21 : Grafik hubungan arus (Q) smp/jam dan kecepatan hitungan (Vlv) km/jam

Dari gambar 5.21 hubungan arus (Q) dan kecepatan hitungan (Vlv) pada segmen C (Timur ke Barat) ditunjukkan oleh persamaan regresi $Y = -0.0497x + 95.617$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) = 0.9282 dan koefisien korelasinya (r) = 0.9634.

Dari hubungan kecepatan lapangan (Vlap) km/jam dan kecepatan hitungan (Vlv) km/jam pada segmen B (Barat ke Timur) didapat grafik hubungan seperti Gambar 5.22 di bawah ini :

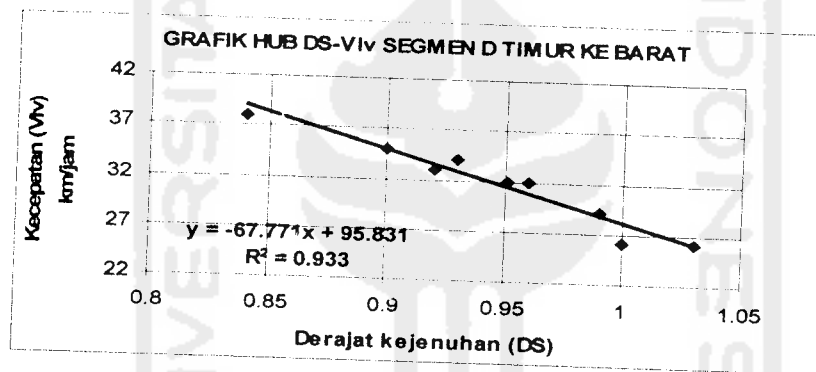


Gambar 5.22 : Grafik kecepatan lapangan(Vlap) km/jam dan kecepatan hitungan (Vlv) km/jam

Dari gambar 5.22 hubungan kecepatan lapangan (V) dan kecepatan hitungan (Vlv) pada segmen C (Timur ke Barat) ditunjukkan oleh persamaan regresi $Y = 0.472x + 11.033$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) = 0.0505 dan koefisien korelasinya (r) = 0.2247.

5.3.4 Hubungan kinerja jalan segmen D (Timur ke Barat).

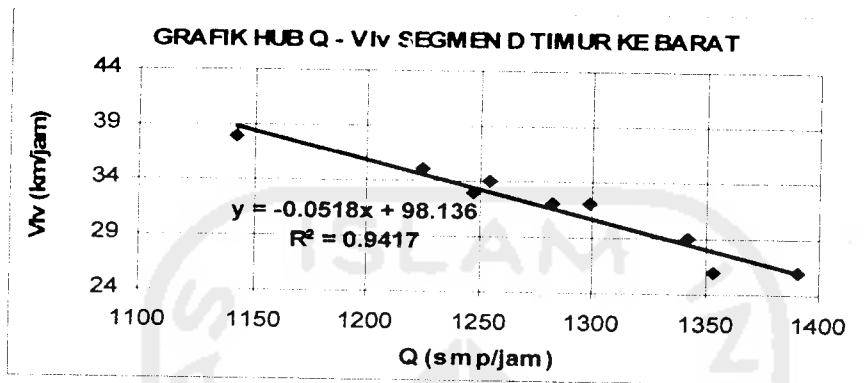
Dari hubungan derajat kejenuhan (DS) dan kecepatan hitungan (Vlv) km/jam pada segmen D (Timur ke Barat) didapat grafik hubungan seperti Gambar 5.23 berikut.



Gambar 5.23 : Grafik hubungan dan derajat kejenuhan (DS) dan kecepatan hitungan (Vlv) km/jam

Dari gambar 5.23 hubungan derajat kejenuhan (DS) kecepatan hitungan (Vlv) km/jam pada segmen D (Timur ke Barat) ditunjukkan oleh persamaan regresi $Y = -67.771x + 95.831$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) = 0.933 dan koefisien korelasinya (r) = 0,9659.

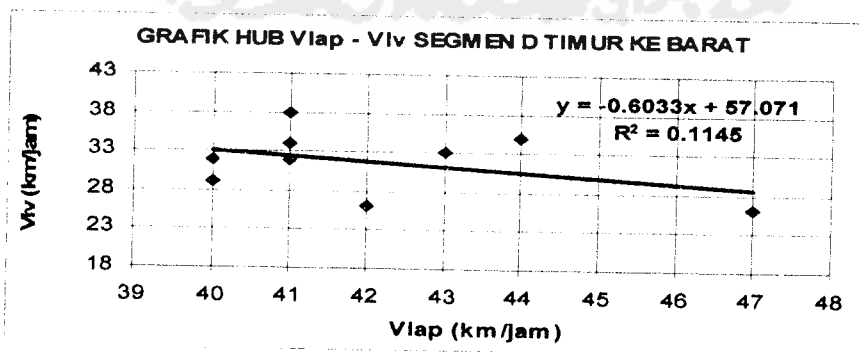
Dari hubungan arus (Q) dan kecepatan hitungan (Vlv) km/jam pada segmen D (Timur ke Barat) didapat grafik hubungan seperti Gambar 5.24 berikut.



Gambar 5.24 : Grafik hubungan arus (Q) smp/jam dan kecepatan hitungan (Vlv) km/jam

Dari gambar 5.24 hubungan arus (Q) dan kecepatan hitungan (Vlv) pada segmen D (Timur ke Barat) ditunjukkan oleh persamaan regresi $Y = -0.0518x + 98.137$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) = 0.9417 dan koefisien korelasinya (r) = 0.9704.

Dari hubungan kecepatan lapangan (Vlap) km/jam dan kecepatan hitungan (Vlv) km/jam pada segmen D (Barat ke Timur) didapat grafik hubungan seperti Gambar 5.25 berikut :



Gambar 5.25 : Grafik kecepatan lapangan(Vlap) km/jam dan kecepatan hitungan (Vlv) km/jam

Dari gambar 5.25 hubungan kecepatan lapangan (V_{lap}) km/jam dan kecepatan (V_{lv}) km/jam pada segmen D (Timur ke Barat) ditunjukkan oleh persamaan regresi $Y = -0.6033x + 57.071$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) = 0.1145 dan koefisien korelasinya (r) = 0.3383.

Tabel 5.20 Persamaan regresi linier

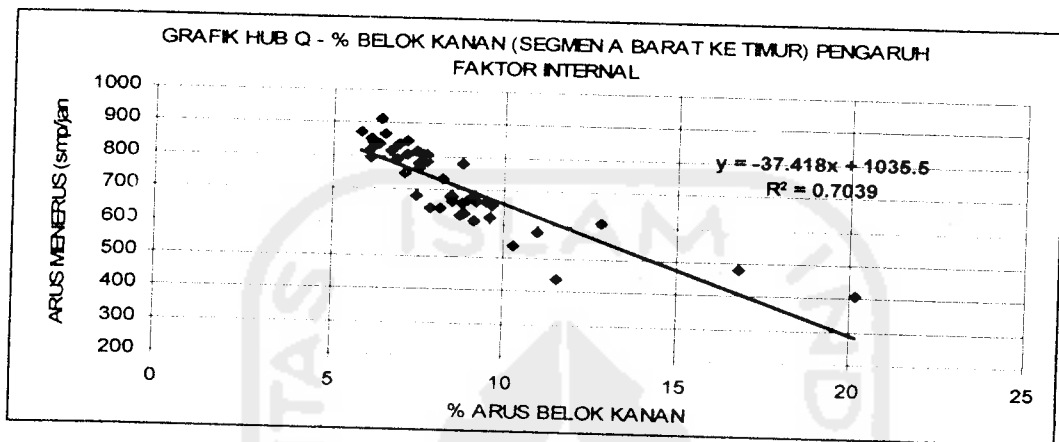
NO	Keterangan	Segmen	Persamaan Regresi	R^2	r
1	Hubungan kecepatan lap. (V_{lv}) km/jam dan Derajat Kejenuhan (DS)	A	$y = -71.849x + 99.756$	0,9625	0,9810
		B	$y = -76.83x + 105.34$	0.9416	0.9703
		C	$y = -68.003x + 96.279$	0.9357	0.9673
		D	$y = -67.771x + 95.831$	0.933	0,9659
2	Hubungan Kapasitas (Q) smp/jam dan Kecepatan Hitungan (V_{lv}) km/jam	A	$y = -0,0528x + 99,333$	0.9538	0.9766
		B	$y = -0,0497x + 95,617$	0.9282	0.9634
		C	$y = -0,0552x + 103,32$	0.9377	0.9683
		D	$y = -0,0518x + 98,136$	0.9417	0.9704
3	Hubungan Kecepatan Lap (V_{lap}) km/jam dan Kecepatan Hitungan (V_{lv}) km/jam	A	$y = -0,625x + 55,222$	0.1447	0.3804
		B	$y = 0,472x + 11,033$	0.0505	0.2247
		C	$y = -0,5833x + 52,444$	0.1176	0.3429
		D	$y = -0,6033x + 57,071$	0.1145	0.3384

Sumber : Hasil penelitian dengan analisis regresi linier (Gambar 5.14 – 5.25), 2005

5.4 Hubungan persentase arus belok kanan (arus pengganggu) dengan volume arus menerus (Q smp/jam) kinerja ruas Barat ke Timur dan Timur ke Barat.

Dari hasil survey dan analisis di dapatkan besarnya faktor penyebab terjadinya kemacetan pada ruas segmen Ring-Road Utara Yogyakarta penggalan UII/UPN disebabkan oleh arus belok kanan (pindah arah), besarnya persen arus belok kanan terhadap volume arus menerus segmen Barat ke Timur dan segmen Timur ke Barat (Gambar hasil analisis hari Senin tanggal 06 juni 2005) adalah sebagai berikut :

Dari hubungan persen arus yang belok kanan dengan volume arus menerus. Pada ruas barat ke timur segmen A akibat faktor internal (Lampiran 7.1) didapat grafik hubungan seperti Gambar 5.26 di bawah ini:

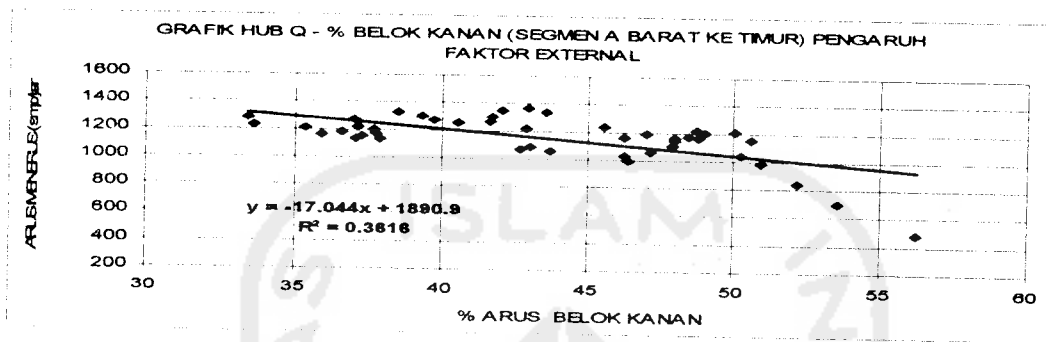


Gambar 5.26 Grafik hub Q dengan % belok kanan (segmen A Barat ke Timur) pengaruh faktor internal (Arus yang meninggalkan arus menerus pada segmen jalan yang sama)

Dari Gambar 5.26 hubungan persentase arus yang belok kanan dengan volume arus menerus segmen A ruas Barat ke Timur akibat faktor internal di tunjukkan oleh persamaan regresi $Y = -37,418x + 1035,5$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) = 0,7039 dan koefisien korelasinya (r) = 0,8389.

Dari grafik di atas dapat dilihat hubungan antara dua variabel tersebut menggambarkan persentase arus belok kanan sangat mempengaruhi volume arus menerus pada segmen A pengaruh internal Barat ke Timur, kecilnya persentase arus belok kanan terhadap arus menerus menunjukkan tidak terganggunya arus menerus, tapi akan terjadi sebaliknya (macet) apabila persentase arus belok kanan meningkat atau besar.

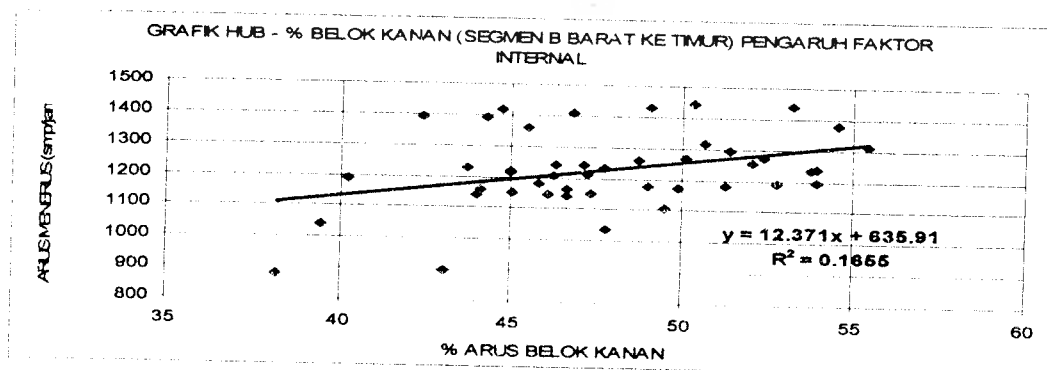
Dari hubungan persen arus yang belok kanan dengan volume arus menerus. Pada ruas barat ke timur segmen A akibat faktor external (Lampiran 7.1) di dapat grafik hubungan seperti Gambar 5.27 di bawah ini :



Gambar 5.27 Grafik hub Q dengan % belok kanan (segmen A Barat ke Timur) pengaruh factor external (Arus dari timur belok kanan ke timur terhadap arus menerus dari barat ke timur).

Dari Gambar 5.27 hubungan persentase arus belok kanan dengan volume arus menerus segmen A ruas Barat ke Timur di tunjukkan oleh persamaan regresi $Y = -17,044x + 1990.9$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) = 0,3616 dan koefisien korelasinya (r) = 0,6013.

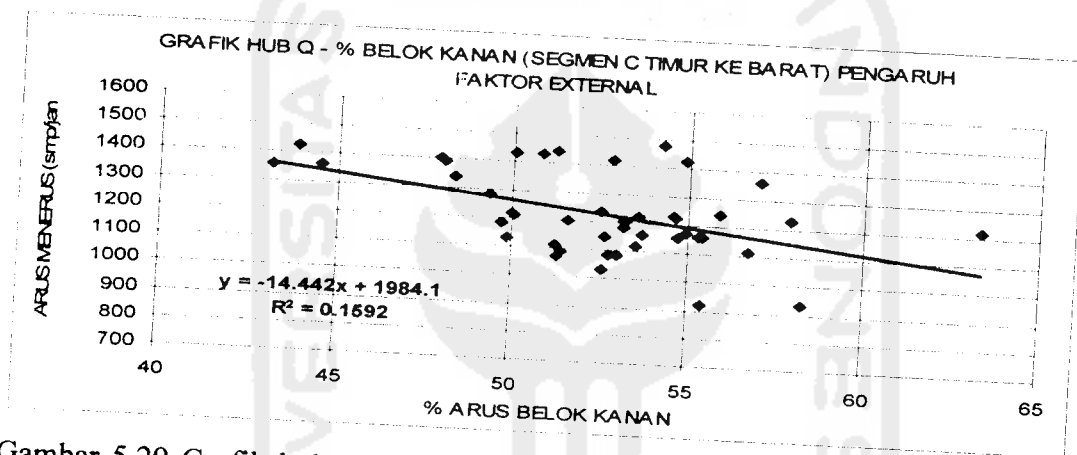
Dari hubungan persen arus belok kanan dengan volume arus menerus. Pada ruas barat ke timur segmen B akibat faktor internal (Lampiran 7.2) di dapat grafik hubungan seperti Gambar 5.28 di bawah ini:



Gambar 5.28 Grafik hub Q dengan % belok kanan (segmen B Barat ke Timur) pengaruh factor internal (Arus yang meninggalkan arus menerus pada segmen yang sama).

Dari Gambar 5.28 hubungan persentase arus belok kanan dengan volume arus menerus segmen B ruas Barat ke Timur di tunjukkan oleh persamaan regresi $Y = -12,371x + 635,51$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) = 0,1655 dan koefisien korelasinya (r) = 0,4068.

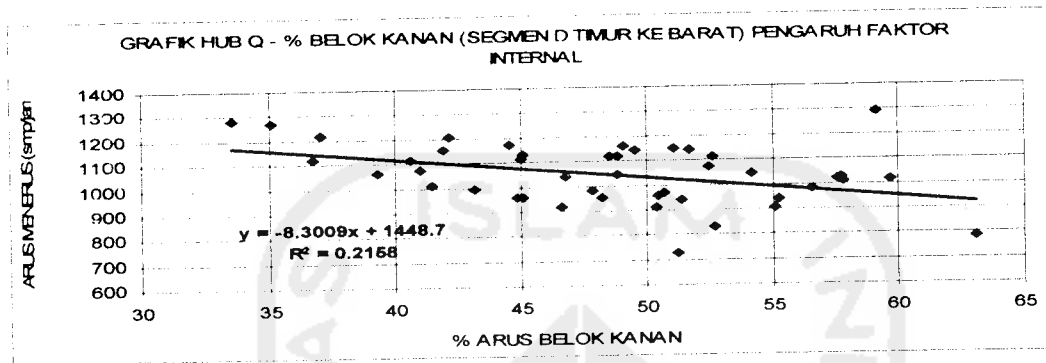
Dari hubungan persen arus belok kanan dengan volume arus menerus. Pada ruas barat ke timur segmen C akibat faktor external (Lampiran 7.3) di dapat grafik hubungan seperti Gambar 5.29 berikut:



Gambar 5.29 Grafik hub Q dengan % belok kanan (segmen C Timur ke Barat) pengaruh factor external (Arus dari barat belok kanan ke barat terhadap arus menerus dari timur ke barat).

Dari Gambar 5.29 hubungan persentase arus belok kanan dan volume arus menerus segmen C ruas Timur ke Barat di tunjukkan oleh persamaan regresi $Y = -14,442x + 1984,1$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) = 0,1592 dan koefisien korelasinya (r) = 0,3989.

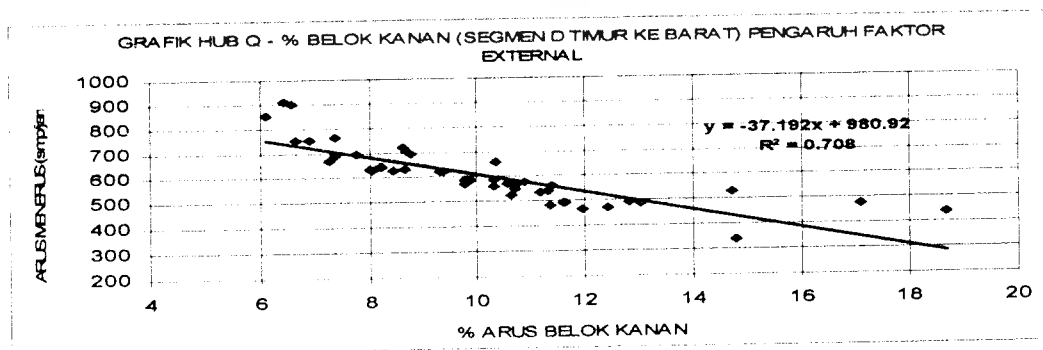
Dari hubungan persen arus belok kanan dengan volume arus menerus. Pada ruas barat ke timur segmen D akibat faktor internal (Lampiran 7.4) di dapat grafik hubungan seperti Gambar 5.30 berikut.



Gambar 5.30 Grafik hub Q dengan % belok kanan (segmen D Timur ke Barat) pengaruh factor internal (Arus yang meninggalkan arus menerus pada segmen yang sama).

Dari Gambar 5.30 hubungan persentase arus yang belok kanan dengan volume arus menerus segmen D ruas Timur ke Barat di tunjukkan oleh persamaan regresi $Y = -8,3009x + 1448,7$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) = 0,2158 dan koefisien korelasinya (r) = 0,4645.

Dari hubungan persen arus belok kanan dengan volume arus menerus. Pada ruas barat ke timur segmen D akibat faktor external (Lampiran 7.4) di dapat grafik hubungan seperti Gambar 5.31 berikut.



Gambar 5.31 Grafik hub Q - % belok kanan (segmen D Timur ke Barat) pengaruh factor external (Arus dari barat belok kanan ke barat terhadap arus menerus dari timur ke barat).

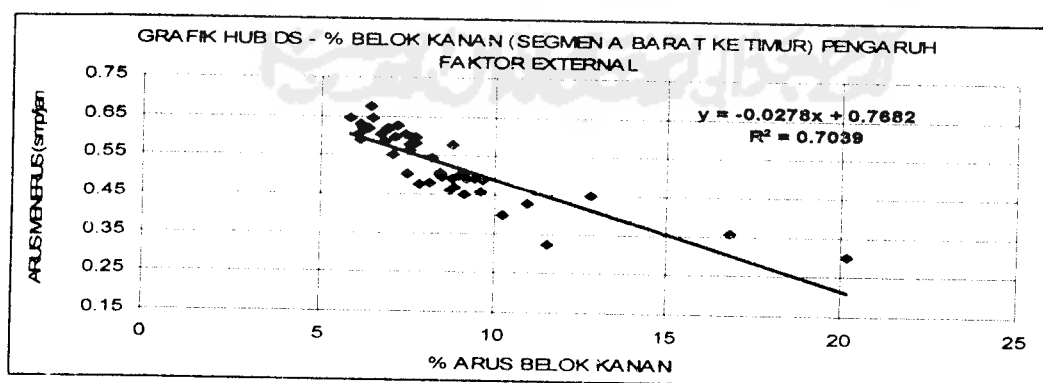
Dari Gambar 5.31 hubungan arus belok kanan dengan volume arus menerus segmen D ruas Timur ke Barat di tunjukkan oleh persamaan regresi $Y = -37,192x + 980,92$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) = 0,708 dan koefisien korelasinya (r) = 0,8414.

Untuk gambar grafik selengkapnya dapat dilihat pada (Lampiran 7.5 sampai dengan Lampiran 7.12.2)

5.5 Hubungan persentase arus belok kanan (arus pengganggu) terhadap derajat kejenuhan (DS) kinerja segmen Barat ke Timur dan Timur ke Barat

Hasil analisis didapatkan faktor penyebab terjadinya kemacetan pada ruas segmen Ring-Road Utara Yogyakarta penggalan UII/UPN disebabkan oleh arus belok (pindah arah). Besarnya persen arus belok kanan sangat mempengaruhi derajat kejenuhan segmen. Barat ke Timur dan segmen Timur ke Barat. (Contoh hasil analisis hari Senin tanggal 06 juni 2005) adalah sebagai berikut :

Dari hubungan persen arus belok kanan dengan derajat kejenuhan (DS) pada ruas barat ke timur segmen A akibat faktor internal (Lampiran 7.1) di dapat gambar grafik hubungan seperti Gambar 5.32 di bawah ini.

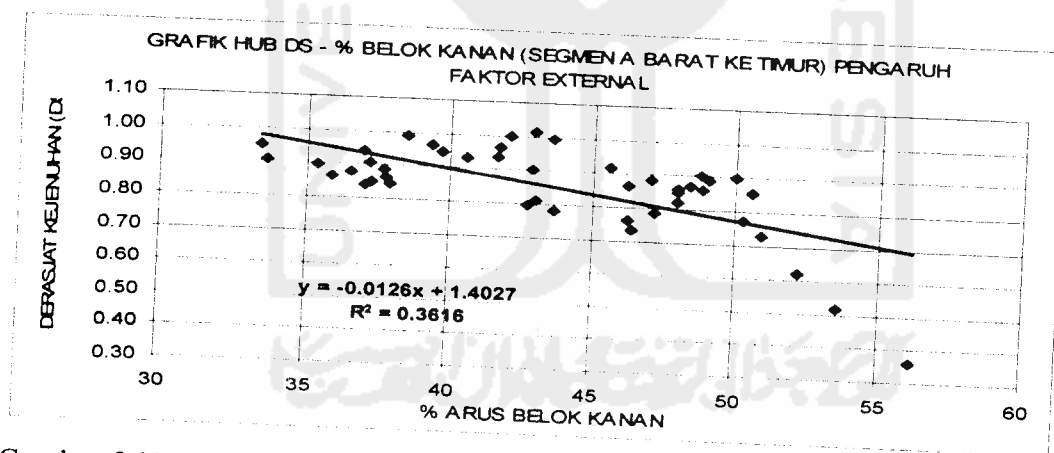


Gambar 5.32 Grafik hub derajat kejenuhan (DS) dengan % belok kanan (segmen A Barat ke Timur) pengaruh faktor internal (Arus yang meninggalkan arus menerus pada segmen yang sama).

Dari Gambar 5.32 hubungan persentase arus belok kanan dengan derajat kejenuhan (DS) segmen A ruas Barat ke Timur di tunjukkan oleh persamaan regresi $Y = -0,0278x + 0,7682$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) = 0,7039 dan koefisien korelasinya (r) = 0,8389.

Derajat kejenuhan digunakan sebagai indikator yang memperlihatkan kondisi lalu-lintas pada suatu segmen jalan. Apakah kinerja jalan tersebut bermasalah atau tidak. Besarnya persentase arus belok kanan pada segmen mengakibatkan arus menerus menjadi kecil sehingga nilai derajat kejenuhan (DS) yang terjadi kecil, demikian juga sebaliknya.

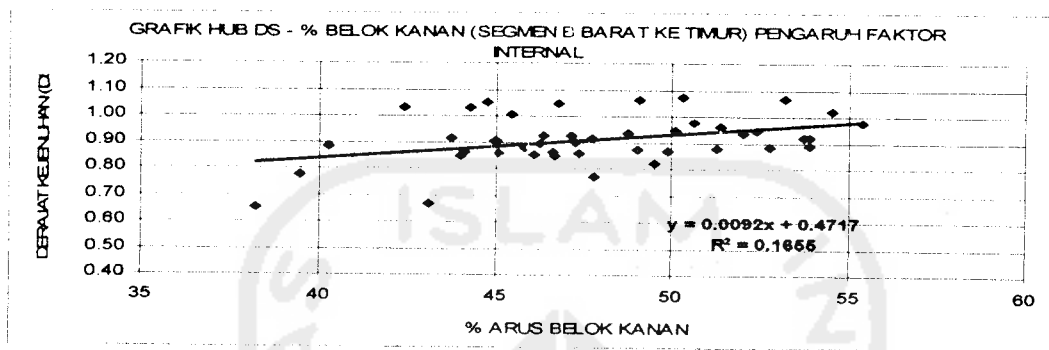
Dari hubungan persen arus belok kanan dengan derajat kejenuhan (DS) pada ruas barat ke timur segmen A akibat faktor external (Lampiran 7.1) di dapat grafik hubungan seperti Gambar 5.33 di bawah ini



Gambar 5.33 Grafik hub derajat kejenuhan DS dengan % belok kanan (segmen A Barat ke Timur) pengaruh factor external (Arus dari timur belok kanan ke timur terhadap arus menerus dari barat ke timur)

Dari Gambar 5.33 hubungan persentase arus belok kanan dengan derajat kejenuhan (DS) segmen A ruas Barat ke Timur di tunjukkan oleh persamaan regresi $Y = -0,0126x + 1,4027$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) = 0.3616 dan koefisien korelasinya (r) = 0,6013.

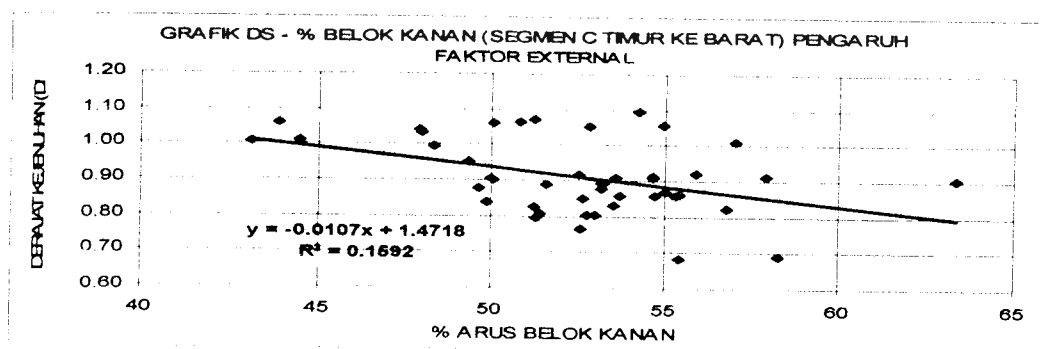
Dari hubungan persen arus belok kanan dengan derajat kejenuhan (DS) pada ruas barat ke timur segmen B akibat faktor internal (Lampiran 7.2) di dapat grafik hubungan seperti Gambar 5.34 di bawah ini



Gambar 5.34 Grafik hub derajat kejenuhan (DS) dengan % belok kanan (segmen B Barat ke Timur) pengaruh faktor internal (Arus yang meninggalkan arus menerus pada segmen yang sama).

Dari Gambar 5.34 hubungan persentase arus belok kanan dengan derajat kejenuhan (DS) segmen B ruas Barat ke Timur di tunjukkan oleh persamaan regresi $Y = -0,0092x + 0,4717$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) = 0,1655 dan koefisien korelasinya (r) = 0,4068.

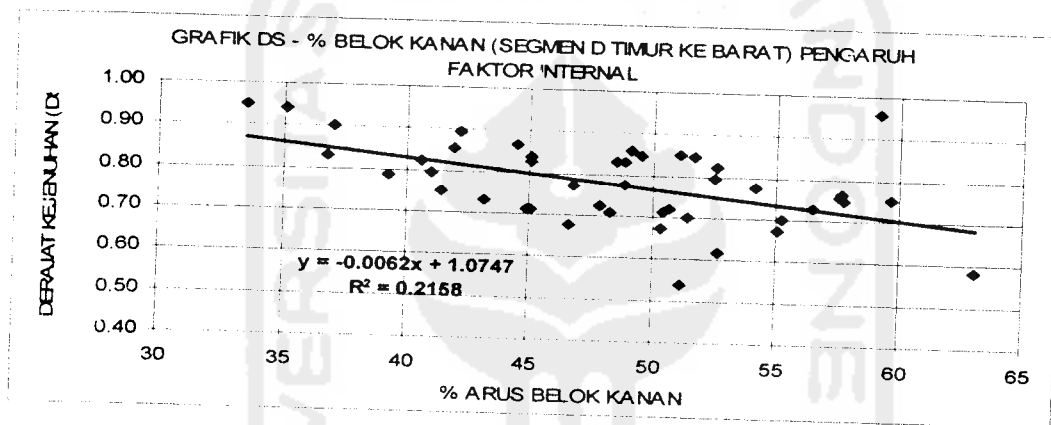
Dari hubungan persen arus belok kanan dengan derajat kejenuhan (DS) pada ruas timur ke barat segmen C akibat faktor external (Lampiran 7.3) di dapat grafik hubungan seperti Gambar 5.35 di bawah ini.



Gambar 5.35 Grafik hub derajat kejenuhan DS dengan % belok kanan (segmen C Timur ke Barat) pengaruh factor external (Arus dari barat belok kana ke barat terhadap arus menerus dari timur ke barat).

Dari Gambar 5.35 hubungan persentase arus belok kanan dengan derajat kejenuhan (DS) segmen C ruas Timur ke Barat di tunjukkan oleh persamaan regresi $Y = -0,0107x + 1,4718$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) = 0,1592 dan koefisien korelasinya (r) = 0,3989.

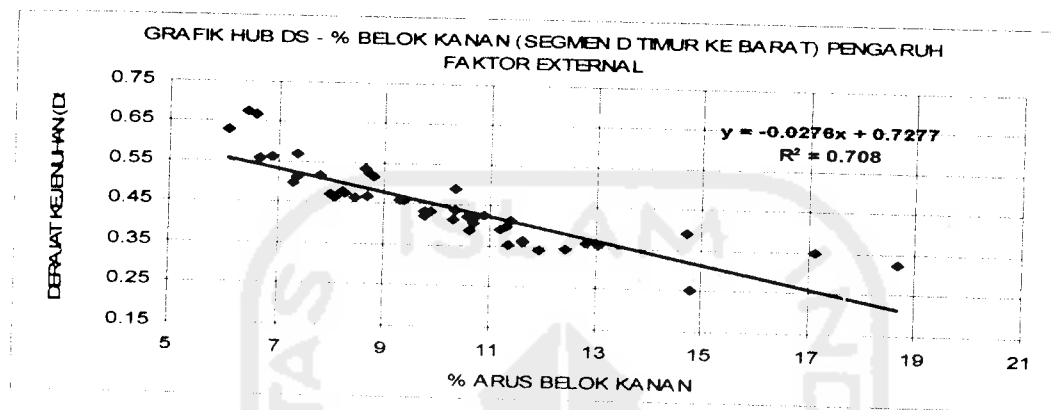
Dari hubungan persen arus belok kanan dengan derajat kejenuhan (DS) pada ruas timur ke barat segmen D akibat faktor internal (Lampiran 7.4) di dapat grafik hubungan seperti Gambar 5.36 di bawah ini.



Gambar 5.36 Grafik hub derajat kejenuhan (DS) dengan % belok kanan (segmen D Timur ke Barat) pengaruh faktor internal (Arus yang meninggalkan arus menerus pada segmen yang sama).

Dari Gambar 5.36 hubungan persentase kendaraan yang belok kanan dengan derajat kejenuhan (DS) segmen D ruas Timur ke Barat di tunjukkan oleh persamaan regresi $Y = -0,0062x + 1,0747$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) = 0,2158 dan koefisien korelasinya (r) = 0,4645.

Dari hubungan persen arus belok kanan dengan derajat kejenuhan (DS) pada ruas timur ke barat segmen D akibat faktor external (Lampiran 7.4)) didapat grafik hubungan seperti Gambar 5.37 di bawah ini.



Gambar 5.37 Grafik hub derajat kejenuhan DS dengan % belok kanan (segmen D Timur ke Barat) pengaruh factor external (Arus dari barat belok kanan ke barat terhadap arus menerus dari timur ke barat).

Dari Gambar 5.37 hubungan persentase kendaraan yang belok kanan dengan derajat kejenuhan (DS) segmen D ruas Timur ke Barat di tunjukkan oleh persamaan regresi $Y = -0,0278x + 0,7277$ dengan nilai koefisien determinasi ($R^2 = 0,708$ dan koefisien korelasinya ($r = 0,8414$).

Untuk gambar grafik selengkapnya dapat di lihat pada (Lampiran 7.5 sampai dengan Lampiran 7.12.2).

5.6 Analisis dan Alternatif pemecahan masalah

Setelah data survei di analisis menggunakan perhitungan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) dan dengan menggunakan persamaan regresi linier dikatakan segmen jalan Ring-road Utara Yogyakarta mengalami permasalahan tentang kapasitas. Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) suatu jalan akan dikatakan bermasalah dengan kapasitas jika segmen jalan tersebut menunjukkan derajat kejenuhan $> 0,75$. Dengan demikian maka di perlukan adanya pengaturan lalu-lintas yang lebih baik dengan mengubah manajemen lalu-lintas secara fisik maupun non fisik. Dengan pengaturan tersebut

diharapkan dapat menurunkan besarnya nilai derajat kejenuhan di segmen jalan Ring-road Utara Yogyakarta tersebut tanpa merugikan pihak lain.

5.6.1 Analisis dan Alternatif pemecahan masalah dengan melarang U-turn.

Dengan melihat hasil survey dilapangan dapat terlihat bahwa jenis yang menghambat dan sangat berpengaruh terhadap kinerja jalan adalah kendaraan yang memutar (berganti arah) di bukaan median dan keluar masuk sisi jalan. Perubahan yang sangat mungkin diterapkan untuk kondisi segmen jalan ini antara lain dengan melarang kendaraan untuk berbalik arah yaitu dengan pemasangan rambu larangan *U-turn* dan pemasangan kerucut berantai, sehingga pengaruh hambatan kendaraan yang berbalik arah dapat diminimalkan.

Sebagai acuan perhitungan kami mengambil derajat kejenuhan tertinggi pagi segmen A dan segmen C dari hasil survai, yaitu pada hari senin segmen A (Barat ke Timur) dengan nilai DS = 0,98 Senin pagi pukul (09.45-10.45 WIB) (lampiran 5.1) formulir MKJI, 1997 dan pada segmen C (Timur ke Barat) dengan nilai (DS = 1.09) Senin pagi pukul (08.45-09.45 WIB) (lampiran 5.7) formulir MKJI, 1997.

Perhitungan non fisik dengan memasang rambu larangan kendaraan berbalik arah (Lampiran 6.1) pada segmen A (Barat ke Timur) Senin pagi pukul (09.45-10.45 WIB) 6 Juni 2005

$$\text{Arus total (Q)} = \text{LV} + \text{HV} + \text{MC (smp/jam)}$$

Baris	Tipe kend emp arah	Kend ringan		Kend Berat		Spd Motor		Arus Total			
		LV:	1	HV:	1.2	MC:	0.25	Arah %	kend/jam	smp/jam	
1.1	1	LV:	1	HV:	1.2	MC:	0.25				
1.2	2	LV:	1	HV:	1.2	MC:	0.25				
2	Arah 1	Kend /jam 2	Smp /jam 3	Kend /jam 4	Smp /jam 5	Kend /jam 6	Smp /jam 7	8	9	10	
3	1							50	434.5	434.60	
4	2							50	434.5	434.60	
5	1+2	716	716	121	145.2	32	8		869	869.20	
6								Pemisahan arah, SP=Q1/(Q1-2)		%	
7								Faktor-smp F _{smp} ::			1.00

Sumber : Data lapangan dengan analisis MKJI 1997, 2005

Data masukan formulir UR-3

a. Kecepatan arus bebas kendaraan (FV)

Persamaan yang digunakan untuk kecepatan arus bebas kendaraan adalah:

$$FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs} \dots \dots \dots (1)$$

Dari **tabel 3.3** didapat $FV_o = 55$ (km/jam)

Dari **tabel 3.4** didapat $FV_w = 0$ (km/jam)

Dari **tabel 3.5** didapat $FFV_{sf} = 0,97$

Dari **tabel 3.6** didapat $FFV_{cs} = 0,9$

Diperoleh $FV = 48,015$ (km/jam)

b. Kapasitas (C)

Persamaan untuk kapasitas adalah:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \dots \dots \dots (2)$$

Dari **tabel 3.7** didapat $C_o = 1650$ smp/jam

Dari **tabel 3.8** didapat $FC_w = 1$

Dari **tabel 3.9** didapat $FC_{sp} = 1$

Dari **tabel 3.10** daidapat $FC_{sf} = 0,95$

Dari **tabel 3.11** didapat $FC_{cs} = 0,86$

Diperoleh $C = 1348,05$ smp/jam

c. Derajat Kejenuhan (DS)

Persamaan yang dipergunakan untuk derajat kejenuhan adalah:

$$DS = \frac{Q}{C} \dots \dots \dots (3)$$

Dari formulir UR-2 didapat total arus (Q) = 869.20 (smp/jam)

Dari formulir UR-3 didapat kapasitas (C) = 1348.05 (smp/jam)

Diperoleh Derajat Kejenuhan (DS) = 0.644

d. Kecepatan kendaraan ringan (Vlv)

Berdasarkan besarnya nilai derajat kejenuhan dan kecepatan arus bebas sesungguhnya (FV) pada formulir UR-3 kolom 7 maka dengan menggunakan gambar 3.2 (grafik kecepatan sebagai fungsi dari derajat kejenuhan untuk jalan banyak-lajur atau satu arah) didapat nilai kecepatan rata-rata kendaraan ringan (LV) dalam satuan km/jam.

Dengan derajat kejenuhan (DS) = 0,644

Kecepatan arus bebas sesungguhnya (FV) = 48.015 km/jam

Diperoleh kecepatan kendaraan ringan (Vlv) = 42 km/jam

Dari hasil analisis diatas hasil pemecahan masalah dengan melarang U-Turn didapatkan pengaruh besarnya derajat kejenuhan turun dari DS = 0,98 menjadi DS = 0,644.

Perhitungan non fisik dengan memasang rambu larangan kendaraan berbalik arah pada segmen C (Timur ke Barat) pagi pukul (08.45-09.45 WIB) (lampiran 6.2) Senin 6 Juni 2005.

Arus total (Q) = LV + HV + MC (smp/jam)

Baris	Tipe kend emp arah	Kend ringan		Kend Berat		Spd Motor		Arus Total			
		LV:	1	HV:	1.2	MC:	0.25				
1.1	1	LV:	1	HV:	1.2	MC:	0.25				
1.2	2	LV:	1	HV:	1.2	MC:	0.25				
2	Arah	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam	Kend /jam	Smp /jam	Arah %	kend/jam	smp/jam	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3	1							50	340.5	352.40	
4	2							50	340.5	352.40	
5	1+2	562	562	119	142.8	0	0		681	704.80	
6	Pemisahan arah, SP=Q1/(Q1-2)								%		
7	Faktor-smp F _{smp} =										1.03

Sumber : Data lapangan dengan analisis MKJI 1997 , 2005

Data masukan formulir UR-3

a. Kecepatan arus bebas kendaraan (FV)

Persamaan yang digunakan untuk kecepatan arus bebas kendaraan adalah:

$$FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs} \dots \dots \dots (1)$$

Dari **tabel 3.3** didapat $FV_o = 55$ (km/jam)
 Dari **tabel 3.4** didapat $FV_w = 0$ (km/jam)
 Dari **tabel 3.5** didapat $FFV_{sf} = 0,97$
 Dari **tabel 3.6** didapat $FFV_{cs} = 0,9$
 Diperoleh $FV = 48,015$ (km/jam)

b. Kapasitas (C)

Persamaan untuk kapasitas adalah:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \dots \dots \dots (2)$$

Dari **tabel 3.7** didapat $C_o = 1650$ smp/jam
 Dari **tabel 3.8** didapat $FC_w = 1$
 Dari **tabel 3.9** didapat $FC_{sp} = 1$
 Dari **tabel 3.10** didapat $FC_{sf} = 0,95$
 Dari **tabel 3.11** didapat $FC_{cs} = 0,86$
 Diperoleh $C = 1348,05$ smp/jam

c. Derajat Kejenuhan (DS)

Persamaan yang dipergunakan untuk derajat kejenuhan adalah:

$$DS = \frac{Q}{C} \dots \dots \dots (3)$$

Dari formulir UR-2 didapat total arus (Q) = 704.80 (smp/jam)
 Dari formulir UR-3 didapat kapasitas (C) = 1348.05 (smp/jam)
 Diperoleh Derajat Kejenuhan (DS) = 0.522

d. Kecepatan kendaraan ringan (V_{lv}) km/jam

Berdasarkan besarnya nilai derajat kejenuhan dan kecepatan arus bebas sesungguhnya (FV) pada formulir UR-3 kolom 7 maka dengan menggunakan gambar 3.2 (grafik kecepatan sebagai fungsi dari derajat kejenuhan untuk jalan banyak-lajur atau satu arah) didapat nilai kecepatan rata-rata kendaraan ringan (LV) dalam satuan km/jam.

Dengan derajat kejenuhan (DS) = 0,522

Kecepatan arus bebas sesungguhnya (FV) = 48.015 km/jam

Diperoleh kecepatan kendaraan ringan (Vlv) = 44 km/jam

Dari hasil analisis diatas hasil pemecahan masalah dengan melarang U-Turn didapatkan pengaruh besarnya derajat kejenuhan turun dari DS = 1.09 menjadi DS = 0,522.

Secara keseluruhan, berdasarkan analisis perhitungan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) dan hasil survey didapatkan hasil analisis derajat kejenuhan sebagai berikut (Tabel 5.21).

Tabel 5. 21 Analisis Derajat Kejenuhan

NO	Keterangan	DS	Kec.Hit (Vlv) km/jam
	segmen Barat ke Timur		
1	Tanpa perubahan sistem lalu-lintas	0.98	26
2	Dengan perubahan - penambahan rambu larangan U-turn	0.64	42
NO	Keterangan	DS	Kec.Hit (Vlv) km/jam
	segmen Timur ke Barat		
1	Tanpa perubahan sistem lalu-lintas	1.09	22
2	Dengan perubahan - penambahan rambu larangan U-turn	0.52	44

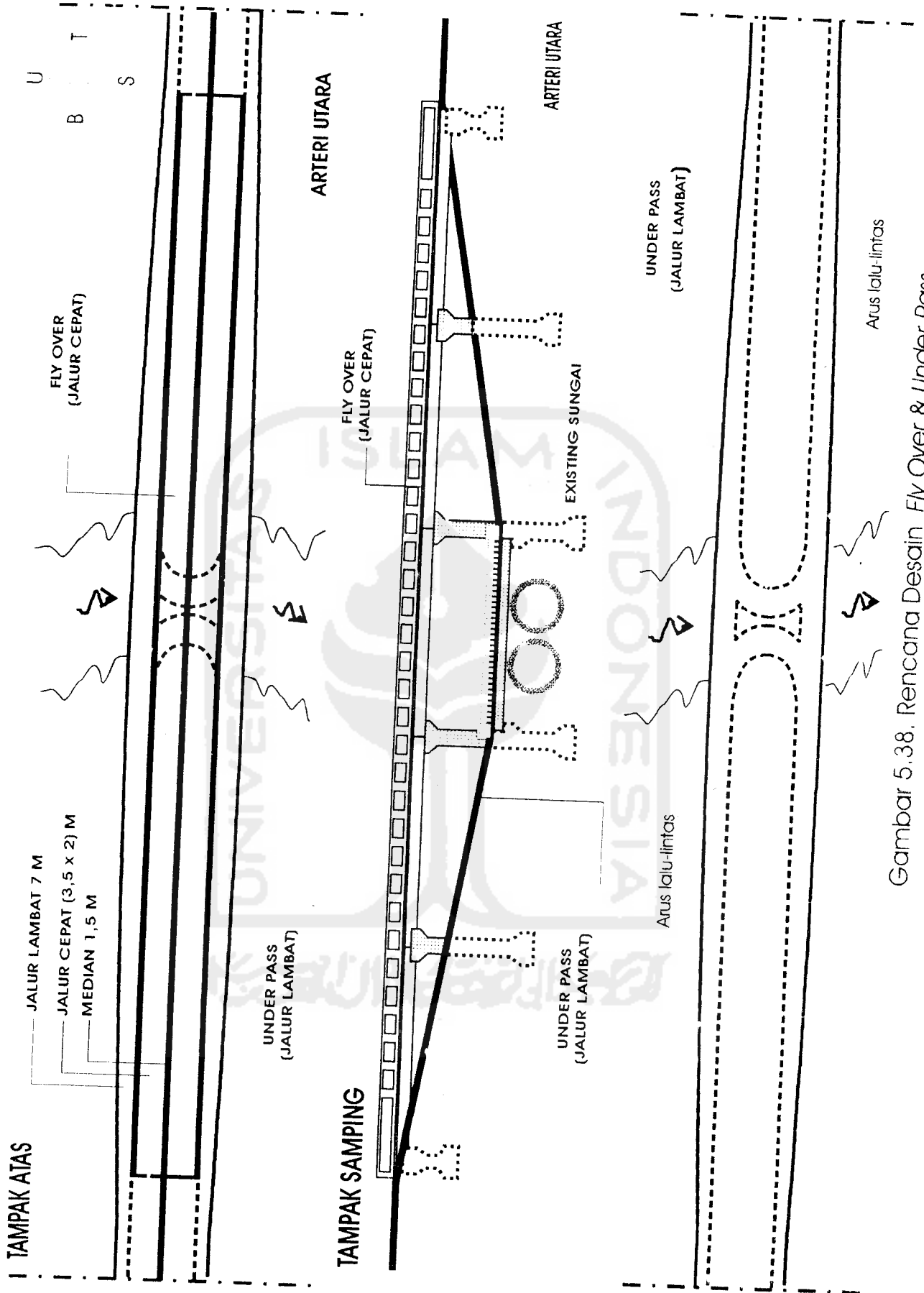
Sumber : Hasil penelitian dengan analisis MKJI, 2005

5.6.2 Analisis dan alternative pemecahan masalah dengan pembuatan jembatan layang (*fly over*).

Tingginya volume arus kendaraan yang disebabkan oleh kendaraan yang membelok berdasarkan hasil survey merupakan factor utama sebagai penghambat, sehingga didapatkan nilai Derajat kejenuhan $>0,75$ yang sangat tinggi (tidak ideal). Untuk meminimalkan nilai derajat kejenuhan (DS) pada jalan ring-road utara penggalan UII-UPN dapat dilakukan dengan cara pembuatan jembatan layang (*fly over*) dari STA 06+000 (km 12+300) sampai STA 06+200 (km 12+500) yang diharapkan kendaraan yang akan menerus tidak terganggu oleh kendaraan yang akan membelok. Sedangkan untuk kendaraan yang akan membelok diberikan akses *U-Turn* dibawah jembatan layang (*Under Fass*).

Untuk gambaran lebih jelas mengenai alternatif pemecahan masalah dengan mengalihkan *U-turn* penggalan UII/UPN pada rencana *Under Fass* dapat dilihat pada Gambar 5.32 berikut :

RENCANA SETURAN (UII / UPN) FLY OVER - UNDER PASS



Gambar 5.38. Rencana Desain Fly Over & Under Pass