

**PENGARUH LINTASAN KERETA API
TERHADAP LALULINTAS JALAN SLAMET RIYADI
PURWOSARI SURAKARTA**

**INFLUENCE OF GRADE CROSSING TOWARD TRAFFIC
OF SLAMET RIYADI STREET, PUWOSARI SURAKARTA**

Suwardi

Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

ABSTRAK

Jalan Slamet Riyadi merupakan jalan utama di kota Surakarta. Ruas jalan tersebut membentang kearah barat – timur di tengah kota surakarta yang lalulintasnya sangat padat. Karena jalan tersebut merupakan akses masuk dan keluar kota surakarta. Di jalan yang lalulintasnya sangat padat tersebut sering terjadi kemacetan pada waktu ada kereta api yang melintas, karena jalan tersebut terdapat lintasan kereta api yang menyilang sebidang dengan jalan raya. Pada waktu kereta api melintas yang frekwensinya sangat tinggi akan terjadi antrian yang sangat panjang baik dari arah timur maupun arah dari barat. Dari masalah tersebut di atas maka perlu adanya analisis tentang karakteristik lalulintas yang berkait dengan lintasan kereta api. Analisis lalulintas ini dimaksudkan untuk memberi masukan semua pihak yang terkait sehingga pada yang masa yang akan datang ada solusi sehingga jalan tersebut tidak terjadi kemacetan lalulintas dan antrian yang sangat panjang. Serta tundaan waktu perjalanan cukup lama yang akan mengganggu semua aktivitas. Metode penelitian, dilakukan dengan cara menggali data yang meliputi observasi untuk menentukan seting fisik dan lingkungan sekitarnya. Yang selanjutnya diikuti pengumpulan data sekunder dan data primer. Penelitian ini dilakukan di jalan Slamet Riyadi Surakarta. Terutama di persimpangan dengan jalan rel. Dari data primer (hasil survai) dan data sekunder dianalisis. Dari analisis tersebut akan didapatkan, derajat kejenuhan (DS) atau Ovolum lalulintas dibagi kapasitas (Q/C), kecepatan, tundaan, panjang antrian kerugian waktu, kerugian bila dinilai dengan uang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat pelayanan di Jl. Slamet Riyadi Purwosari dari arah barat siang hari rata-rata C dan B sedang malam hari

rata-rata tingkat pelayanan B dan A. Dari arah timur siang hari rata-rata tingkat pelayanan C dan malam hari rata-rata tingkat Pelayanan B dan A. Besar tundaan (delay) saat kereta api melintas pada lintasan di Jl. Slamet Riyadi Purwosari ke arah barat rata-rata tundaan 52.072 detik sedang ke arah timur rata-rata tundaan 50.091 detik. Jumlah antrian pada saat kereta api melintas pada lintasan di Jl. Slamet Riyadi Purwosari ke arah barat jumlah antrian rata-rata 40.48 smp tiap lintasan sedang ke arah timur jumlah antrian rata-rata 40.95 smp tiap lintasan. Jumlah Tundaan Dua Arah ke Barat dan ke Timur 85.129 smp jam/ hari dan dalam Satu Tahun 30646,44 smp jam/tahun. Besar kerugian yang ditanggung para pengguna bila waktu dinilai dengan uang pada saat kereta api melintas pada lintasan di Jl. Slamet Riyadi Purwosari dalam 1 Tahun Akibat Lintasan Kereta Api sebesar Rp. 766.161.000,-/tahun

Kata kunci: lalulintas, lintasan KA Purwosari

ABSTRACT

Slamet Riyadi street is the main road in Surakarta city. The landscape of this street is beginning from eastern to western of Solo city area with crowded traffic, because this street is as the gate for departure and arriving to Solo city. In this crowded traffic, the traffic jam often happens if the train is passing the grade crossing. If the train passes this grade crossing with high quantity, of course, the long traffic jam cannot be avoided. By considering this condition, it needs an analysis about the characteristics of traffic related with grade crossing. The result of analysis will give advices to all components related with this street to make a good plan for the future. The method for collecting data is observation for determining the physical setting and its environment. Next, it is followed by collecting primary and secondary data. This research is done in Slamet Riyadi street, focusing on the grade crossing. From the primary (result of survey) and secondary data will be obtained the data related with surfeited degree or Q/C traffic volume is divided by the capacity (Q/C), speed, delay, the long of jam, wasting time, and financial loss. The result of the research shows that the average of serving level in Slamet Riyadi street from the western direction at noon is C and B, while at night the average of serving level is B and A. From the eastern direction, at noon the average of serving level is C and at night the average of serving level is B and A. The average amount of delay when the train is passing the grade crossing at Slamet Riyadi street Purwosari from the western direction is 52.072 second. The average amount of delay when the train is passing the grade crossing at Slamet Riyadi street Purwosari from the

eastern direction is 50.091second. The amount of a queue when the train is passing the grade crossing at Slamet Riyadi street Purwosari to the western direction is 40.48 smp each grade crossing and to eastern direction is 40.95 smp each grade crossing. The amount of delay from the two directions: West and East is 85.129 smp hour/day and in a year 30.646,44 smp hour/year. The financial loss when the train is passing the grade crossing at Slamet Riyadi street Purwosari is 766.161.000/year.

Keywords: traffic, Purwosari grade crossing

PENDAHULUAN

Jalan Slamet Riyadi merupakan jalan utama di kota Surakarta. Ruas jalan tersebut membentang ke arah barat – timur di tengah kota Surakarta yang lalulintasnya sangat padat. Karena jalan tersebut merupakan akses masuk dan keluar kota Surakarta. Di jalan yang lalulintasnya sangat padat tersebut sering terjadi kemacetan pada waktu ada kereta api yang melintas, karena jalan tersebut terdapat lintasan kereta api yang menyilang sebidang dengan jalan raya. Pada waktu kereta api melintas yang frekwensinya sangat tinggi akan terjadi antrian yang sangat panjang baik dari arah timur maupun arah dari barat. Dari masalah tersebut di atas maka perlu adanya analisis tentang karakteristik lalulintas yang berkait dengan lintasan kereta api. Analisis lalulintas ini dimaksudkan untuk memberi masukan semua pihak yang terkait sehingga pada yang masa yang akan datang ada solusi sehingga jalan tersebut tidak terjadi kemacetan lalulintas dan antrian yang sangat panjang. Serta tundaan waktu perjalanan cukup lama yang akan mengganggu semua aktivitas.

Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan adalah jumlah kendaraan maksimum yang dapat melewati pada suatu ruas jalan atau seluruh jalur jalan, selama jangka waktu tertentu dan dalam keadaan jalan serta lalulintas yang tertentu pula (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1996).

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) besarnya kapasitas dipengaruhi oleh kapasitas dasar, faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalur lalu lintas, faktor penyesuaian kapasitas akibat pemisahan arah serta faktor penyesuaian kapasitas akibat hambatan samping. Maka penentuan kapasitas pada kondisi sesungguhnya dapat dihitung dengan rumus:

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \quad (4.1)$$

Dengan :

C : Kapasitas (smp/jam)

Co : kapasitas dasar (smp/jam)

FCw : Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas

FCSP : Faktor penyesuaian akibat pemisahan

FCSF : Faktor penyesuaian hambatan samping

FCCS : Faktor penyesuaian ukuran kota

Kecepatan Lalulintas

Kecepatan (sebagai sekala) didefinisikan sebagai perbandingan jarak yang ditempuh dan waktu yang diperlukan untuk menempuh jarak tersebut. kecepatan bisa dianggap sebagai ukuran kualitas dari suatu arus lalu lintas dan biasanya dinyatakan dalam km/jam.

Kecepatan Rata-rata Waktu

Kecepatan rata-rata waktu adalah rata-rata aritmatik dari kecepatan kendaraan yang melewati sebuah titik selama interval waktu yang ditentukan.

Dengan rumus seperti:

$$\bar{U}_t = \frac{1}{n} \sum \bar{U} \quad (4. 2)$$

$\frac{\alpha^2}{U_t}$ (Martin Wohl Dan Brian V. Martin, 1967)

U_t

dimana :

\bar{U}_t : *time mean speed*, kecepatan rata-rata waktu (km/jam)

n : banyak data

$\sum U$: kecepatan rata-rata (km/jam)

Kecepatan rata-rata ruang adalah rata-rata kecepatan kendaraan yang menempuh suatu jarak tertentu dari suatu jalan dan dihitung menurut waktu yang dihabiskan untuk melewati jarak tersebut. kecepatan rata-rata ruang dapat dihitung dengan rumus seperti pada persamaan III.6. berikut:

$$U_s = U_t \cdot \quad (4. 3)$$

(Daniel L. Gerlough dan Matthew J Huber, 1975)

Dimana :

U_s : *space mean speed*, kecepatan rata-rata ruang (km/jam)

U_t : *time mean speed*, kecepatan rata-rata waktu (km/jam)
 αt : standart deviasi dari data yang bersangkutan

Rumus kecepatan adalah sebagai berikut:

$$U_t = 1/n * \sum U \quad (4.4)$$

Tingkat Pelayanan Lalu lintas (*Level of Service/Las*)

Tingkat pelayanan lalu lintas merupakan dasar kecepatan rata-rata arus kendaraan pada sebuah segmen, bagian, atau keseluruhan lalu lintas yang sedang dipertimbangkan. Parameter ini merupakan dasar pengukuran yang efektif.

Tingkat pelayanan lalu lintas dianalisa berdasarkan kecepatan rata-rata perjalanan dan kecepatan arus bebas pada sebuah segmen, atau jalan dan juga berdasarkan tundaan di persimpangan, tanda-tanda lalu lintas/rambu-rambu lalu lintas serta tundaan akibat kemacetan lalu lintas. (*American Highway Capacity Manual 1994*)

Volume Lalulintas

Volume lalulintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik per satuan waktu pada lokasi tertentu. Untuk mengukur jumlah arus lalulintas, biasanya dinyatakan dalam kendaraan perhari, satuan mobil penumpang per jam, kendaraan per menit (*Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1996*).

jumlah rata - rata kendaraan
x

$$V = MC. emp + LV. emp + HV. emp \quad (4.5)$$

dengan :

MC : Sepeda Motor
 LV : Mobil penumpang
 HV : Kendaraan Berat
 Q : Volume Lalulintas

Kepadatan (*Density*)

Yang dimaksud dengan kepadatan adalah jumlah kendaraan per satuan panjang jalan tertentu. Satuannya adalah kendaraan per kilomter.

$$\text{Kepadatan} = D = \quad (4.6)$$

dengan :

- D : kepadatan, jumlah kendaraan yang berada pada suatu ruas jalan pada saat dan panjang tertentu dari suatu jalan (kendaraan/km)
x : panjang jalan (km)

Kepadatan juga sama dengan volume dibagi dengan kecepatan rata ruang waktu (*space mean speed*), seperti pada persamaan III.8. berikut :

$$D = \frac{V}{SMS} \quad (\text{Pignataro, L. J, 1987}) \quad (4. 7)$$

dengan :

- D : kepadatan (kendaraan/km)
Q : volume (kendaraan/jam)
Us : *space mean speed* / kecepatan rata-rata ruang (km/jam)

Hal tersebut berarti makin rendah kecepatan, makin cepat pergerakan lalu lintas maka makin besar efisiensi arus. Kepadatan kritis adalah kepadatan lalu lintas sewaktu volume lalu lintas sama dengan kapasitas jalan. Apabila kepadatan lebih besar dari kepadatan kritis maka volume lalu lintas akan menurun.

Kepadatan kritis berlaku bila semua kendaraan bergerak dengan kecepatan relatif sama.

Derajat Kejenuhan

Dengan kejenuhan didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak.

$$DS = \frac{Q}{C} \quad (4. 8)$$

dengan :

- DS : Derajat kejenuhan
C : Kapasitas (smp/jam)
Q : Arus lalu lintas (smp/jam)
(Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

Tingkat pelayanan jalan adalah suatu ukuran kualitas yang menguraikan kondisi operasional lalulintas dan tanggapan dari pengemudi yang diperlukan

untuk menaksir derajat kepadatan lalu lintas pada fasilitas jalan raya. Nilai dari tingkat pelayanan dapat dicari sebagai berikut :

Tundaan

Tundaan adalah waktu yang hilang dimana lalu lintas terganggu oleh beberapa elemen. Tundaan akibat henti (*Stopped delay*) adalah tundaan yang terjadi pada kendaraan dengan kendaraan tersebut berada dalam kondisi benar-benar berhenti pada kondisi mesain hidup (*stasioner*). Kondisi ini bila berlangsung lama akan mengakibatkan suatu kemacetan (*kongestion*). Penundaan mencerminkan waktu yang tidak produktif dan bila dinilai dengan uang, maka hal ini menunjukkan jumlah biaya yang harus dibayar masyarakat karena memiliki jalan yang tidak memadai (Hobbs, 1979).

Tundaan dalam MKJI disebutkan merupakan waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melalui simpang apabila dibandingkan lintasan tanpa melalui simpang. Tundaan terdiri dari tundaan lalu lintas dan tundaan geometrik. Tundaan lalu lintas (*Vehicle Interaksion Delay*) adalah waktu menunggu yang disebabkan oleh interaksi lalu lintas dengan gerakan lalu lintas yang bertentangan. Tundaan geometrik (*geometrik delay*) adalah disebabkan oleh keterlambatan dan percepatan kendaraan yang membelok pada simpang atau atau yang terhenti oleh lampu merah. Total tundaan yang diperhitungkan termasuk geometrik delay dan *vehicle interaction delay*.

Penundaan karena berhenti menimbulkan selisih waktu antara kecepatan perjalanan (*journey speed*) dan kecepatan bergerak (*running speed*). Tundaan dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$t_s = t_2 - t_1 \quad (4.9)$$

dengan :

t_s = tundaan (detik)

t_2 = waktu tempuh saat palang ditutup (detik)

t_1 = waktu tempuh saat palang dibuka (detik)

Panjang Antrian

Menurut Priyanto dalam Prayogo (1999) menyebutkan dalam melakukan pengamatan dari kondisi antrian kendaraan, akan terlihat bahwa pengendara kendaraan akan menghentikan kendaraannya dengan suatu jarak yang bervariasi dari *stop line* sampai kendaraan terakhir dari antrian. Panjang antrian diukur dimulai saat pintu lintasan ditutup sampai lintasan dibuka, untuk menghitung panjang antrian adalah sebagai berikut :

$$NQ = \frac{\sum n}{nN} \quad (4.10)$$

dengan :

NQ : Jumlah antrian rata-rata (smp)

$\sum n$: jumlah keseluruhan kendaraan dalam antrian (smp)

N : jumlah lintasan ditutup

Berdasarkan latarbelakang di atas, yang menjadi masalah dalam penelitian ini adalah: (1) seberapa besar tingkat pelayanan Jl. Slamet Riyadi Purwosari?, (2) berapa besar tundaan (*delay*) saat kereta api melintas pada lintasan Jl. Slamet Riyadi Purwosari?, (3) berapa jumlah antrian pada saat kereta api melintas pada lintasan Jl. Slamet Riyadi Purwosari?, dan (4) seberapa besar kerugian yang ditanggung para pengguna, bila waktu dinilai dengan uang pada saat kereta api melintas pada lintasan di Jl. Slamet Riyadi Purwosari?.

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk: (1) mengetahui tingkat pelayanan Jl. Slamet Riyadi Purwosari, (2) menganalisis besar tundaan (*delay*) saat kereta api melintas pada lintasan Jl. Slamet Riyadi Purwosari, (3) menganalisis jumlah antrian pada saat kereta api melintas pada lintasan Jl. Slamet Riyadi Purwosari, dan (4) menganalisis besar kerugian yang ditanggung para pengguna, bila waktu dinilai dengan uang pada saat kereta api melintas pada lintasan Jl. Slamet Riyadi Purwosari.

Manfaat penelitian adalah sebagai masukan pada instansi terkait untuk acuan dalam perencanaan dan pembangunan lintasan pada lintasan kereta api Purwosari yang selanjutnya tidak akan menimbulkan kemacetan pada lintasan, khususnya pada lintasan kereta api dengan jalan raya di Purwosari Surakarta.

METODE PENELITIAN

Untuk mendapatkan data sampai pada proses analisis yang menghasilkan data sesuai dengan tujuan penelitian. Peneliti akan menggali data yang meliputi observasi untuk menentukan seting fisik dan lingkungan sekitarnya. Yang selanjutnya diikuti pengumpulan data sekunder dan data primer.

Data primer didapatkan dari data lapangan yang meliputi :

- a). Data volume lalulintas saat palang terbuka dan saat palang tertutup di Jl. Slamet Riyadi Purwosari.
- b). Data waktu tempuh saat palang terbuka dan saat palang tertutup di Jl. Slamet Riyadi Purwosari.
- c). Data lama penutupan lintasan saat palang tertutup di Jl. Slamet Riyadi Purwosari.

d). Data panjang antrian saat palang tertutup di Jl. Slamet Riyadi Purwosari.

Dari data primer (hasil survai) dan data sekunder dianalisis. Dari analisis tersebut akan didapatkan, volume lalulintas dibagi kapasitas (Q/C), kecepatan, tundaan, panjang antrian kerugian waktu, kerugian bila dinilai dengan uang dan kerugian bahan bakar akibat adanya lintasan kereta api serta berapa tahun bila dibuat fley over.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Volume Lalulintas

Volume Lalulintas adalah banyaknya lalulintas yang lewat pada titik atau ruas jalan tertentu dalam kurun waktu satu jam. Biasanya dinyatakan dalam satuan smp/jam. Dalam survai lalulintas biasanya masih dalam bentuk masing-masing jenis kendaraan. Setelah data lalulintas dari lapangan didapatkan, baru data tersebut dianalisis dan disamakan satuannya yaitu dalam bentuk smp/jam. Untuk mendapatkan satuan smp/jam perlu adanya ekivalen mobil penumpang yaitu:

Kendaraan berat	emp = 1.20
Kendaraan ringan	emp = 1.00
Sepeda motor	emp = 0.25

7. 2. Kapasitas Jalan Jaringan Jalan

Kapasitas dasar dan koreksi dengan sejumlah faktor menurut persamaan sebagai berikut :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

$$C_o = 3300 \text{ smp} \quad FC_w = 1,00 \quad FC_{sf} = 0,95 \quad FC_{cs} = 0,94 \quad FC_{sp} = 1$$

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs}$$

$$C = 3300 \times 1.00 \times 1.00 \times 0.95 \times 0.94 \times 1.00 = 2947 \text{ smp/jam}$$

Tabel 1. Volume, Kecepatan dan Kepadatan Lalulintas
Lintasan KA Purwasari Surakarta

No	Waktu	Kamis	Sabtu	Minggu	Rata2	Rata2	datan	Kamis	Sabtu	Mingg	Rata2	Kecep	Kepad
		(smp/j)	(smp/j)	(smp/j)	(smp/j)	(Km/j)	Smp/k	(smp/j)	(smp/j)	(smp/j)	(smp/j)	(Km/j)	Smp/k
1	06.00-07.00	1101	850.8	603.5	852	46.12	18.47	1056	786.2	786	876	48.45	18.08
2	06.30-07.30	965	919	582	822	46.12	17.82	1154	1124	1124	1134	47.6	23.83
3	07.00-08.00	914	909	609	811	46.12	17.58	1027	1080	1080	1062	47.6	22.31
4	07.30-08.30	904	879	584	789	46.12	17.11	1142	1103	1103	1116	47.6	23.44
5	08.00-09.00	864	840	574	759	46.12	16.47	1098	1076	1076	1084	47.6	22.76
6	08.30-09.30	805	801	512	706	46.12	15.31	1057	1100	1100	1086	47.6	22.81
7	09.00-10.00	777	775	570	707	47.11	15.02	1041	1084	1084	1070	47.6	22.48
8	09.30-13.00	769	742	572	694	47.11	14.73	1020	1124	1124	1089	47.6	22.88
9	10.00-11.00	753	728	591	691	47.11	14.66	974.4	1051	1051	1025	47.6	21.54
10	10.30-11.30	730	694	537	654	47.11	13.87	963.9	1075	1075	1038	47.6	21.80
11	11.00-12.00	719	705	529	651	47.11	13.82	1033	1056	1056	1048	47.6	22.02
12	11.30-12.30	828	770	512	703	47.11	14.93	1129	1089	1089	1102	47.6	23.15
13	12.00-13.00	933	910	604	815	47.11	17.31	1145	1146	1146	1146	47.6	24.07
14	12.30-13.30	1038	1001	630	890	44.23	20.11	1162	1132	1132	1142	47.6	24.00
15	13.00-14.00	1122	1069	643	945	44.23	21.36	1185	1100	1100	1128	47.6	23.70
16	13.30-14.30	1035	1036	674	915	44.23	20.68	1164	1046	1046	1085	47.6	22.80
17	14.00-15.00	991	996	679	889	44.23	20.09	1152	1091	1091	1111	47.6	23.35
18	14.30-15.30	973	988	703	888	44.23	20.07	1096	1112	1112	1107	47.6	23.25
19	15.00-16.00	952	914	590	818	44.23	18.50	1018	1118	1118	1085	47.6	22.79
20	15.30-16.30	953	887	548	796	44.23	18.00	1016	1090	1090	1065	47.6	22.37
21	16.00-17.00	1138	1010	563	904	44.23	20.43	1078	1143	1143	1122	47.6	23.56
22	16.30-17.30	967	968	546	827	44.23	18.70	1152	1198	1198	1182	47.6	24.84
23	17.00-18.00	959	952	531	814	44.23	18.40	1028	1165	1165	1119	47.6	23.52
24	17.30-18.30	1009	1000	542	850	46.12	18.44	1142	1195	1195	1177	47.6	24.73
25	18.00-19.00	981	986	549	838	46.12	18.18	1089	1095	1095	1093	47.6	22.97
26	18.30-19.30	923	904	498	775	46.12	16.80	1054	1037	1037	1043	47.6	21.91
27	19.00-20.00	903	859	468	743	46.12	16.12	962.7	962.7	963	963	48.56	19.82
28	19.30-20.30	833	801	425	686	46.12	14.88	883.6	888.2	888	887	48.56	18.26
29	20.00-21.00	778	807	424	669	46.12	14.51	714	774.8	775	755	48.56	15.54
30	20.30-21.30	714	667	346	576	46.12	12.49	675.8	751	751	726	48.56	14.95
31	21.00-22.00	614	597	308	506	49.45	10.24	469.4	572.8	573	538	49.97	10.77
32	21.30-22.30	540	466	242	416	49.45	8.41	419.7	548.1	548	505	49.97	10.11
33	22.00-23.00	286	293	152	244	49.45	4.93	322	487.7	488	432	51.12	8.46
34	22.30-23.30	264	260	135	219	49.45	4.44	291.7	377.6	378	349	51.12	6.83
35	23.00-24.00	237	229	119	195	49.45	3.95	236.1	311.1	311	286	54.29	5.27
36	23.00-24.30	203	212	109	175	49.45	3.53	208.9	321.4	321	284	54.29	5.23
37	24.00-01.00	168	167	88	141	55.67	2.53	176.5	294.1	294	255	54.29	4.70
38	24.30-01.30	157	165	87	136	55.67	2.45	155.1	170.8	171	166	55.67	2.97
39	01.00-02.00	146	143	143	144	55.67	2.59	138.9	144.5	145	143	55.67	2.56
40	01.30-02.30	134	133	133	134	55.67	2.40	124.7	142.1	142	136	55.67	2.45
41	02.00-03.00	127	127	127	127	55.67	2.28	118.6	143	143	135	55.67	2.42
42	02.30-03.30	119	115	115	116	55.67	2.09	104.3	122.7	123	117	55.67	2.09
43	03.00-04.00	117	117	117	117	55.67	2.10	103.7	103.9	104	104	55.67	1.86
44	03.30-04.30	116	119	119	118	55.67	2.12	126.3	130.6	131	129	55.67	2.32
45	04.00-05.00	134	135	135	135	55.67	2.43	133.5	134	134	134	55.67	2.40
46	04.30-05.30	155	158	158	157	55.67	2.82	144.2	128.8	129	134	55.67	2.41
47	05.00-06.00	326	289	290	302	55.67	5.42	354.9	399.4	399	385	55.67	6.91
48	05.30-06.30	450	429	441	440	55.67	7.91	448.5	460.3	460	456	55.67	8.20

Tabel 2. Derajat Kejenuhan dan Tingkat Pelayanan Lalulintas Lintasan KA Porwasari Surakarta

No	Waktu	Arah Barat				Arah Timur					
		Rata2 smp/j	(Km km/j	Cap smp/j	DS Tingkat Pelay	Rata2 smp/j	(Km km/j	Cap smp/j	DS Tingkat Pelay		
1	06.00-07.00	852	46.12	2947	0.29	C	876	48.45	2947	0.30	C
2	06.30-07.30	822	46.12	2947	0.28	C	1134	47.60	2947	0.38	C
3	07.00-08.00	811	46.12	2947	0.28	C	1062	47.60	2947	0.36	C
4	07.30-08.30	789	46.12	2947	0.27	C	1116	47.60	2947	0.38	C
5	08.00-09.00	759	46.12	2947	0.26	C	1084	47.60	2947	0.37	C
6	08.30-09.30	706	46.12	2947	0.24	B	1086	47.60	2947	0.37	C
7	09.00-10.00	707	47,11	2947	0.24	B	1070	47.60	2947	0.36	C
8	09.30-13.00	694	47,11	2947	0.24	B	1089	47.60	2947	0.37	C
9	10.00-11.00	691	47,11	2947	0.23	B	1025	47.60	2947	0.35	C
10	10.30-11.30	654	47,11	2947	0.22	B	1038	47.60	2947	0.35	C
11	11.00-12.00	651	47,11	2947	0.22	B	1048	47.60	2947	0.36	C
12	11.30-12.30	703	47,11	2947	0.24	B	1102	47.60	2947	0.37	C
13	12.00-13.00	815	47,11	2947	0.28	C	1146	47.60	2947	0.39	C
14	12.30-13.30	890	44.23	2947	0.30	C	1142	47.60	2947	0.39	C
15	13.00-14.00	945	44.23	2947	0.32	C	1128	47.60	2947	0.38	C
16	13.30-14.30	915	44.23	2947	0.31	C	1085	47.60	2947	0.37	C
17	14.00-15.00	889	44.23	2947	0.30	C	1111	47.60	2947	0.38	C
18	14.30-15.30	888	44.23	2947	0.30	C	1107	47.60	2947	0.38	C
19	15.00-16.00	818	44.23	2947	0.28	C	1085	47.60	2947	0.37	C
20	15.30-16.30	796	44.23	2947	0.27	C	1065	47.60	2947	0.36	C
21	16.00-17.00	904	44.23	2947	0.31	C	1122	47.60	2947	0.38	C
22	16.30-17.30	827	44.23	2947	0.28	C	1182	47.60	2947	0.40	C
23	17.00-18.00	814	44.23	2947	0.28	C	1119	47.60	2947	0.38	C
24	17.30-18.30	850	46.12	2947	0.29	C	1177	47.60	2947	0.40	C
25	18.00-19.00	838	46.12	2947	0.28	C	1093	47.60	2947	0.37	C
26	18.30-19.30	775	46.12	2947	0.26	C	1043	47.60	2947	0.35	C
27	19.00-20.00	743	46.12	2947	0.25	C	963	48.56	2947	0.33	C
28	19.30-20.30	686	46.12	2947	0.23	B	887	48.56	2947	0.30	C
29	20.00-21.00	669	46.12	2947	0.23	B	755	48.56	2947	0.26	C
30	20.30-21.30	576	46.12	2947	0.20	B	726	48.56	2947	0.25	C
31	21.00-22.00	506	49.45	2947	0.17	B	538	49.97	2947	0.18	B
32	21.30-22.30	416	49.45	2947	0.14	B	505	49.97	2947	0.17	B
33	22.00-23.00	244	49.45	2947	0.08	B	432	51.12	2947	0.15	B
34	22.30-23.30	219	49.45	2947	0.07	B	349	51.12	2947	0.12	B
35	23.00-24.00	195	49.45	2947	0.07	B	286	54.29	2947	0.10	B
36	23.00-24.30	175	49.45	2947	0.06	B	284	54.29	2947	0.10	B
37	24.00-01.00	141	55.67	2947	0.05	B	255	54.29	2947	0.09	B
38	24.30-01.30	136	55.67	2947	0.05	B	166	55.67	2947	0.06	B
39	01.00-02.00	144	55.67	2947	0.05	B	143	55.67	2947	0.05	B
40	01.30-02.30	134	55.67	2947	0.05	B	136	55.67	2947	0.05	B
41	02.00-03.00	127	55.67	2947	0.04	A	135	55.67	2947	0.05	B
42	02.30-03.30	116	55.67	2947	0.04	A	117	55.67	2947	0.04	A
43	03.00-04.00	117	55.67	2947	0.04	A	104	55.67	2947	0.04	A
44	03.30-04.30	118	55.67	2947	0.04	A	129	55.67	2947	0.04	A
45	04.00-05.00	135	55.67	2947	0.05	B	134	55.67	2947	0.05	B
46	04.30-05.30	157	55.67	2947	0.05	B	134	55.67	2947	0.05	B
47	05.00-06.00	302	55.67	2947	0.10	B	385	55.67	2947	0.13	B
48	05.30-06.30	440	55.67	2947	0.15	B	456	55.67	2947	0.15	B

Tabel 3. Jumlah Tundaan Lalulintas Pada Lintasan Purwosari Surakarta Arah Barat

No	Melintas Pukul	Nama Kereta Api	Arah Kereta Api	Lintas	T. Palang	A. Palang	Tundaan (detik)	Jumlah Tundaan (SMP)	Juml. Tundaan SMPJam
					W.Tem-puh (detik)	W.Tem-puh (Detik)			
1	00,40	BBM Isi	Utara	RWL/MN	6.47	59.41	52.94	2	0.029
2	01,07	Pasir Kwarsa	Utara	KRL/SLO	6.47	54.53	48.06	2	0.027
3	01,06	Pasir Kwarsa	Selatan	SLO/KRL	6.47	60.76	54.29	2	0.030
4	01,39	BBM Kosong	Selatan	MN/RWL	6.47	60.35	53.88	3	0.045
5	01,58	Mutriara	Utara	BD/SB	6.47	51.92	45.45	3	0.038
6	02,13	Gaja Yana	Utara	GMR/ML	6.47	58.76	52.29	4	0.058
7	02,50	Bima	Utara	JAK/SLO	6.47	60.4	53.93	3	0.045
8	03,08	Turangga	Utara	BD/SB	6.47	60.18	53.71	5	0.075
9	03,29	BBm Isi	Utara	RWL/CP	6.47	60.26	53.79	6	0.090
10	03,54	S. Nusantara	Utara	KRL/SR	6.47	55.18	48.71	7	0.095
11	04,27	ArgoLawu	Utara	GMR/SLO	6.47	60.15	53.68	21	0.313
12	04,45	Pandan Wangi	Utara	PWS/SMR	6.47	60.11	53.64	36	0.536
13	05,21	BBM Isi	Utara	RWL/SLO	6.47	60.41	53.94	41	0.614
14	05,50	Pramex	Selatan	SLO/JK	6.47	61.11	54.64	58	0.880
15	06,28	Senja Utama	Utara	PSE/SLO	7.81	60.32	52.51	61	0.890
16	06,44	Fajar Solo	Selatan	SLO/PSE	7.81	61.21	53.40	62	0.920
17	07,17	B. Campuran	Utara	SLO/CP	7.81	62.31	54.50	63	0.954
18	07,05	Sen.Bengawan	Utara	THB/SK	7.81	63.25	55.44	65	1.001
19	07,18	Kahuripan	Utara	KAC/KD	7.81	59.21	51.40	64	0.914
20	07,43	Pramex	Selatan	JK/SK	7.81	59.65	51.84	61	0.878
21	08,10	Sritanjung	Utara	YK/BW	7.81	59.41	51.60	59	0.846
22	08,18	Barang	Utara	KRL/SLO	7.81	54.53	46.72	51	0.662
23	08,25	Sancaka IV	Utara	YJK/SB	7.81	60.76	52.95	49	0.721
24	08,33	Argo Lawu	Selatan	SLO/GBR	7.81	60.35	52.54	50	0.730
25	08,40	Pramex	Selatan	SK/JK	7.81	51.92	44.11	48	0.588
26	10,17	Gaja Yana	Selatan	MN/JK	7.64	58.76	51.12	49	0.696
27	10,26	Barang2 Lain	Utara	CP/SLO	7.64	60.40	52.76	47	0.689
28	10,30	Logawa	Selatan	PWT/JR	7.64	60.18	52.54	45	0.657
29	10,39	Argo Wilis	Selatan	SB/BD	7.64	60.26	52.62	44	0.643
30	10,48	Pramex	Utara	YK/SK	7.64	55.18	47.54	46	0.607
31	11,00	Pupuk Pusri	Utara	KYA/INDO	7.64	60.15	52.51	42	0.613
32	11,11	Pasundan	Selatan	SB/KAC	7.64	60.11	52.47	43	0.627
33	11,09	BBM Kosong	Selatan	SLO/RWL	7.64	60.41	52.77	45	0.660
34	11,34	Sancaka I	Selatan	SB/JK	7.64	61.11	53.47	46	0.683
35	11,42	Pramex	Selatan	SK/JK	7.64	60.32	52.68	48	0.702
36	11,50	Pupuk Pusri	Selatan	IDO/KYA	7.64	61.21	53.57	47	0.699
37	12,25	Semen Kosong	Selatan	SR/KRL	7.64	62.31	54.67	51	0.774
38	13,04	BBM Kosong	Selatan	MN/RWL	8.14	63.25	55.11	55	0.842
39	13,34	Gaja Yana	Utara	YK/MN	8.14	59.21	51.07	59	0.837
40	13,42	BBM Isi	Utara	RWL/MN	8.14	59.65	51.51	61	0.873
									22.581

No	Melintas Pukul	Nama Kereta Api	Arah Kereta Api	Lintas	T. Palang	A. Palang	Tundaan (detik)	Jumlah Tundaan (SMP)	Juml. Tundaan SMPJam
					W.Tem-puh (detik)	W.Tem-puh (Detik)			
41	13,53	Pramex	Selatan	YK/SK	8.14	63.25	55.11	64	0.980
42	14,04	Barang2 Lain	Selatan	SLO/KRL	8.14	59.21	51.07	65	0.922
43	14,18	Argo Wilis	Utara	BD/SB	8.14	59.65	51.51	61	0.873
44	14,27	Pramex	Selatan	SK/JK	8.14	59.41	51.27	62	0.883
45	14,43	Logawa	Selatan	JR/PWT	8.14	54.53	46.39	68	0.876
46	15,17	Fajar Solo	Utara	PRE/SLO	8.14	60.76	52.62	62	0.906
47	15,39	Lodaya	Utara	BD/SLO	8.14	60.35	52.21	68	0.986
48	15,57	Dwi Pangga	Utara	GBR/SLO	8.14	51.92	43.78	62	0.754
49	16,22	BBm Kosong	Selatan	CU/RWL	7.81	58.76	50.95	61	0.863
50	16,23	Pasundan	Utara	KAC/SB	7.81	60.40	52.59	62	0.906
51	16,38	Sancaka II	Utara	JK/SB	7.81	60.18	52.37	59	0.858
52	16,56	Pramex	Utara	YK/SK	7.81	60.26	52.45	57	0.831
53	17,15	Bengawan	Selatan	SK/THB	7.81	55.18	47.37	54	0.711
54	17,24	BBM Isi	Utara	RWL/SLO	7.81	60.15	52.34	56	0.814
55	17,46	Pramex	Selatan	SK/YK	7.81	60.11	52.30	58	0.843
56	18,05	Senja Utama	Selatan	SLO/PSE	7.81	60.41	52.60	59	0.862
57	18,12	Sri Tanjung	Selatan	BW/KPA	7.81	61.11	53.30	52	0.770
58	18,25	G BaruMalam	Selatan	SR/JKT	7.81	60.32	52.51	41	0.598
59	19,08	Sancaka III	Selatan	SB/YK	7.81	61.21	53.40	42	0.623
60	19,48	Pramex	Utara	YK/SLO	7.81	62.31	54.50	39	0.590
61	20,04	Lodaya	Selatan	SLO/BD	7.81	63.25	55.44	35	0.539
62	20,14	Kahuripan	Selatan	KD/KAC	7.81	59.21	51.40	36	0.514
63	20,24	Jaya baya	Selatan	SB/PSE	7.81	59.65	51.84	32	0.461
64	20,40	S.Nusantara	Utara	KRL/SLO	7.81	63.25	55.44	29	0.447
65	21,09	Dwi Pangga	Selatan	SLO/GBR	7.81	59.21	51.40	24	0.343
66	21,21	Gaja Yana	Selatan	ML/GBR	7.28	59.65	52.37	19	0.276
67	21,49	Mutiara	Selatan	SB/BD	7.28	63.25	55.97	16	0.249
68	21,59	S. Kosong	Selatan	SLO/KRL	7.28	59.21	51.93	15	0.216
69	22,24	GBaru Malam	Utara	JAK/SB	7.28	59.65	52.37	12	0.175
70	22,35	Bima	Selatan	SGU/JAK	7.28	59.41	52.13	11	0.159
71	23,09	Turangga	Selatan	SLO/BD	7.28	54.53	47.25	9	0.118
72	23,39	BBM Kosong	Selatan	SLO/RWL	7.28	60.76	53.48	6	0.089
73	23,58	Jaya Baya	Utara	PSE/SB	7.28	60.35	53.07	5	0.074
							Rata2	52.072	20.109

Tabel 4. Jumlah Tundaan Lalulintas
Pada Lintasan Purwosari Surakarta Arah Timur

No	Melintas Pukul	Nama Kereta Api	Arah Kereta Api	Lintas	T. Palang	A. Palang	Tundaan (detik)	Jumlah Tundaan (SMP)	Juml. Tundaan SMPJam
					W.Tem-puh (detik)	W.Tem-puh (Detik)			
1	00,40	BBM Isi	Utara	RWL/MN	7.43	56.41	48.98	1	0.014
2	01,07	Pasir Kwarsa	Utara	KRL/SLO	7.43	51.53	44.10	1	0.012
3	01,06	Pasir Kwarsa	Selatan	SLO/KRL	7.43	57.76	50.33	2	0.028
4	01,39	BBM Kosong	Selatan	MN/RWL	7.43	57.35	49.92	2	0.028
5	01,58	Mutriara	Utara	BD/SB	7.43	48.92	41.49	2	0.023
6	02,13	Gaja Yana	Utara	GMR/ML	7.56	55.76	48.20	1	0.013
7	02,50	Bima	Utara	JAK/SLO	7.56	57.4	49.84	2	0.028
8	03,08	Turangga	Utara	BD/SB	7.56	57.18	49.62	3	0.041
9	03,29	Bbm Isi	Utara	RWL/CP	7.56	57.26	49.70	5	0.069
10	03,54	S Nusantara	Utara	KRL/SR	7.56	52.18	44.62	8	0.099
11	04,27	ArgoLawu	Utara	GMR/SLO	7.56	57.15	49.59	22	0.303
12	04,45	Pandan Wangi	Utara	PWS/SMR	7.56	57.11	49.55	37	0.509
13	05,21	BBM Isi	Utara	RWL/SLO	7.56	57.41	49.85	42	0.582
14	05,50	Pramex	Selatan	SLO/JK	7.56	58.11	50.55	55	0.772
15	06,28	Senja Utama	Utara	PSE/SLO	7.56	57.32	49.76	61	0.843
16	06,44	Fajar Solo	Selatan	SLO/PSE	7.56	58.21	50.65	63	0.886
17	07,17	B. Campuran	Utara	SLO/CP	7.56	59.31	51.75	62	0.891
18	07,05	Se Bengawan	Utara	THB/SK	7.56	60.25	52.69	64	0.937
19	07,18	Kahuripan	Utara	KAC/KD	7.56	56.21	48.65	65	0.878
20	07,43	Pramex	Selatan	JK/SK	7.56	56.65	49.09	61	0.832
21	08,10	Sritanjung	Utara	YK/BW	7.56	56.41	48.85	60	0.814
22	08,18	Barang	Utara	KRL/SLO	7.56	51.53	43.97	59	0.721
23	08,25	Sancaka IV	Utara	YJK/SB	7.56	57.76	50.20	49	0.683
24	08,33	Argo Lawu	Selatan	SLO/GBR	7.56	57.35	49.79	51	0.705
25	08,40	Pramex	Selatan	SK/JK	7.56	48.92	41.36	43	0.494
26	10,17	Gaja Yana	Selatan	MN/JK	7.56	55.76	48.20	49	0.656
27	10,26	Barang2 Lain	Utara	CP/SLO	7.56	57.4	49.84	47	0.651
28	10,30	Logawa	Selatan	PWT/JR	7.56	57.18	49.62	47	0.648
29	10,39	Argo Wilis	Selatan	SB/BD	7.56	57.26	49.70	46	0.635
30	10,48	Pramex	Utara	YK/SK	7.56	52.18	44.62	48	0.595
31	11,00	Pupuk Pusri	Utara	KYA/INDO	7.56	57.15	49.59	44	0.606
32	11,11	Pasundan	Selatan	SB/KAC	7.56	57.11	49.55	45	0.619
33	11,09	BBM Kosong	Selatan	SLO/RWL	7.56	57.41	49.85	47	0.651
34	11,34	Sancaka I	Selatan	SB/JK	7.56	58.11	50.55	48	0.674
35	11,42	Pramex	Selatan	SK/JK	7.56	57.32	49.76	50	0.691
36	11,50	Pupuk Pusri	Selatan	IDO/KYA	7.56	58.21	50.65	49	0.689
37	12,25	Se Kosong	Selatan	SR/KRL	7.56	59.31	51.75	53	0.762
38	13,04	BBM Kosong	Selatan	MN/RWL	7.56	60.25	52.69	57	0.834
39	13,34	Gaja Yana	Utara	YK/MN	7.56	56.21	48.65	61	0.824
40	13,42	BBM Isi	Utara	RWL/MN	7.56	56.65	49.09	62	0.845
								21.441	

No	Melintas Pukul	Nama Kereta Api	Arah Kereta Api	Lintas	T. Palang	A. Palang	Tundaan (detik)	Jumlah Tundaan (SMP)	Juml. Tundaan SMPJam
					W.Tem-puh (detik)	W.Tem-puh (Detik)			
41	13,53	Pramex	Selatan	YK/SK	7.56	60.25	52.69	65	0.951
42	14,04	Barang2 Lain	Selatan	SLO/KRL	7.56	56.21	48.65	66	0.892
43	14,18	Argo Wilis	Utara	BD/SB	7.56	56.65	49.09	62	0.845
44	14,27	Pramex	Selatan	SK/JK	7.56	56.41	48.85	63	0.855
45	14,43	Logawa	Selatan	JR/PWT	7.56	51.53	43.97	69	0.843
46	15,17	Fajar Solo	Utara	PRE/SLO	7.41	57.76	50.35	63	0.881
47	15,39	Lodaya	Utara	BD/SLO	7.41	57.35	49.94	69	0.957
48	15,57	Dwi Pangga	Utara	GBR/SLO	7.41	48.92	41.51	63	0.726
49	16,22	BBm Kosong	Selatan	CU/RWL	7.41	55.76	48.35	62	0.833
50	16,23	Pasundan	Utara	KAC/SB	7.41	57.4	49.99	63	0.875
51	16,38	Sancaka II	Utara	JK/SB	7.41	60.18	52.77	59	0.865
52	16,56	Pramex	Utara	YK/SK	7.41	60.26	52.85	58	0.851
53	17,15	Bengawan	Selatan	SK/THB	7.04	55.18	48.14	55	0.735
54	17,24	BBM Isi	Utara	RWL/SLO	7.04	60.15	53.11	57	0.841
55	17,46	Pramex	Selatan	SK/YK	7.04	60.11	53.07	59	0.870
56	18,05	Senja Utama	Selatan	SLO/PSE	7.04	60.41	53.37	60	0.889
57	18,12	Sri Tanjung	Selatan	BW/KPA	7.04	61.11	54.07	53	0.796
58	18,25	G Baru Malam	Selatan	SR/JKT	7.04	60.32	53.28	42	0.622
59	19,08	Sancaka III	Selatan	SB/YK	6.63	61.21	54.58	43	0.652
60	19,48	Pramex	Utara	YK/SLO	6.63	62.31	55.68	40	0.619
61	20,04	Lodaya	Selatan	SLO/BD	6.63	63.25	56.62	36	0.566
62	20,14	Kahuripan	Selatan	KD/KAC	7.81	59.21	51.40	37	0.528
63	20,24	Jaya baya	Selatan	SB/PSE	7.81	59.65	51.84	33	0.475
64	20,40	S. Nusantara	Utara	KRL/SLO	7.81	63.25	55.44	30	0.462
65	21,09	Dwi Pangga	Selatan	SLO/GBR	7.81	59.21	51.40	23	0.328
66	21,21	Gaja Yana	Selatan	ML/GBR	7.28	59.65	52.37	18	0.262
67	21,49	Mutiara	Selatan	SB/BD	7.28	63.25	55.97	15	0.233
68	21,59	S.Kosong	Selatan	SLO/KRL	7.28	59.21	51.93	14	0.202
69	22,24	G Baru Malam	Utara	JAK/SB	7.28	59.65	52.37	11	0.160
70	22,35	Bima	Selatan	SGU/JAK	7.28	59.41	52.13	10	0.145
71	23,09	Turangga	Selatan	SLO/BD	7.28	54.53	47.25	8	0.105
72	23,39	BBM Kosong	Selatan	SLO/RWL	7.28	60.76	53.48	5	0.074
73	23.58	Jaya Baya	Utara	PSE/SB	7.28	60.35	53.07	4	0.059
							Rata2	50.091	19.998

Jumlah Tundaan Arah ke Timur = $21.441 + 19.998 = 42.439$ smp jam
 Jumlah Tundaan Dua Arah ke Barat dan ke Timur = $42.690 + 42.439 = 85.129$ smp jam/ hari
 Tundaan Dalam Satu Tahun = $360 \times 85.129 = 30646,44$ smp jam/tahun
 Asumsi 1 satuan mobil penumpang jumlah penumpang 5 penumpang
 Asumsi semua yang lewat dalam 1 jam dinilai dengan uang Rp. 5.000,-
 Jumlah Kerugian Dalam 1 Tahun Akibat Lintasan Kereta Api = $30646,44 \times 5 \times \text{Rp. } 5.000,- = \text{Rp. } 766.161.000,-$

SIMPULAN

Penelitian Pengaruh Lintasan Kereta api Terhadap Lalulintas Jalan Slamet Riyadi Porwosari Surakarta dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Tingkat pelayanan di Jl. Slamet Riyadi Purwosari dari arah barat siang hari rata-rata C dan B sedang malam hari rata-rata tingkat pelanan B dan A. Dari arah timur siang hari rata-rata tingkat pelayanan C dan malam hari rata-rata tingkat Pelayanan B dan A
2. Besar tundaan (*delay*) saat kereta api melintas pada lintasan di Jl. Slamet Riyadi Purwosari ke arah barat rata-rata tundaan 52.072 detik sedang ke arah timur rata-rata tundaan 50.091 detik
3. Jumlah antrian pada saat kereta api melintas pada lintasan di Jl. Slamet Riyadi Purwosari ke arah barat jumlah antrian rata-rata 40.48 smp tiap lintasan sedang ke arah timur jumlah antrian rata-rata 40.95 smp tiap lintasan.
4. Jumlah Tundaan Dua Arah ke Barat dan ke Timur 85.129 smp jam/ hari dan dalam Satu Tahun 30646,44 smp jam/tahun
5. Kecepatan Rata-rata saat palang terbuka ke arah timur sebesar 48,4427km/jam, kearah barat sebesar 48,1927km/jam. Kecepatan Rata-rata saat palang terbuka ke arah timur sebesar 7,9727km/jam, kearah barat sebesar 6,27km/jam.
6. Besar kerugian yang ditanggung para pengguna bila waktu dinilai dengan uang pada saat kereta api melintas pada lintasan di Jl. Slamet Riyadi Purwosari dalam 1 Tahun Akibat Lintasan Kereta Api sebesar Rp. 766.161.000,/ tahun

DAFTAR PUSTAKA

- _____.1990. *Peraturan pemerintah No. 22 Tentang Penyerahan Sebagian Urusan Pemerintah Dalam Bidang lalulintas dan Angkutan Kepada Dati I dan dati II*, Jakarta.
- _____.1993. *Peraturan pemerintah No. 41 Tentang Lalulintas dan Angkutan*, Jakarta.
- _____.1993. *Peraturan pemerintah No. 43 Tentang Prasarana dan Lalulintas Jalan*, Jakarta.
- _____.1997. *Perencanaan Transportasi*. Bandung: Penerbit ITB.

- _____. 1996. *Sistem transportasi*. Jakarta: Penerbit Universitas Guna Darma.
- _____. 1994. *Haigway Capcitys Manual*, Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D. C..
- Departemen Perhubungan. 1996. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta: PT Bina Karya.
- Abubakar. 1996. *Menuju Lalulintas dan Angkutan jalan yang tertip*. Jakarta: Direktorat Perhubungan Darat.
- Hobbs, FD. 1995. *Perencanaan dan Teknik Lalulintas*, (terjemahan). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Nasution, H. 1996. *Manajemen Transportasi*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Prayogo. 1999. *Pengaruh lama Penutupan Pintu Lintasan Kereta Api terhadap Tundaan dan Panjang antrian*, Theses s-2 MSTT UGM, Yogyakarta.
- Tamim, O.Z. 1997. *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*. Bandung: Penerbit ITB.