

EVALUASI KINERJA DUA SIMPANG BERSINYAL BERDEKATAN MENGGUNAKAN PROGRAM PTV VISSIM 11 (STUDI KASUS : SIMPANG JALAN SULFAT DAN SIMPANG JALAN CILIWUNG)

Yutantinus Adrian Radja Semiun¹, Nusa Sebayang², Togi Nainggolan³

Mahasiswa Program Sarjana Jurusan Teknik Sipil, ITN Malang

Jl. Sigura-gura no 2, Malang

Email : adriancivil14@gmail.com¹, nusasebayang@lecturer.itn.ac.id²,
togihnainggolan@lecturer.itn.ac.id³

Telp : 0341-551431

ABSTRAK

Meningkatnya kebutuhan sarana transportasi mengakibatkan titik kemacetan pada beberapa simpang bersinyal, khususnya simpang bersinyal berdekatan. Maka evaluasi ini dilaksanakan untuk meningkatkan tingkat pelayanan pada kedua simpang dengan dilakukannya analisis, evaluasi, pemodelan menggunakan PKJI 2014 dan PTV Vissim 11. Hasil analisa menggunakan PKJI 2014 didapatkan tingkat pelayanan pada kedua simpang tersebut adalah D. Setelah dilakukannya beberapa alternatif tingkat pelayanan pada kedua simpang menjadi C yang paling efektif adalah dilakukannya pelebaran jalan menggunakan PTV Vissim 11 untuk tiap lengan di mana panjang antrian pada kedua simpang tersebut menurun. Simpang sulfat pendekat utara 65,68 m, timur 27,20 m, selatan 20,44 m, selatan belok kanan 24,37 m, barat 9,6 m dan pada simpang ciliwung pendekat utara 74,88 m, timur 1,66 m, selatan 63,98 m, barat 30,56 m.

Kata Kunci : *Kinerja Simping, Panjang Antrian*

ABSTRACT

The increasing need for transportation has resulted in congestion points at several intersections with signals that are close to each other. So this, evaluation was carried out to increase the level of service at both intersections by conducting analysis, evaluation, modeling using PKJI 2014 and PTV Vissim 11. The result from the analysis using PKJI 2014 is that the level of service for both intersections is D. After considering a few alternatives the level of service for both intersections is now C. From a few alternatives, the most effective is to do road widening using PTV Vissim 11 for each arm where the queue length at both intersections decreases. The Sulfat Intersection northern approach 65,68 m, eastern 27,20 m, southern 20,44 m, turn right to the south 24,37 m, western 9,6 m and for the Ciliwung Intersection northern approach 74,88 m, eastern 1,66 m, southern 63,98 m, western 30,56 m.

Key Words : *Intersection Performance, Length of Vehicle Line*

1. PENDAHULUAN

Sistem Transportasi dibangun untuk mengalirkan arus lalu lintas dari suatu tempat ketempat lainnya dengan tujuan mampu meningkatkan pertumbuhan ekonomi di suatu wilayah. Meningkatnya aktivitas lalu lintas akan menimbulkan kemacetan sehingga berpengaruh pula terhadap kenyamanan masyarakat dalam beraktivitas.

Titik kemacetan paling tinggi biasanya terjadi pada persimpangan khususnya simpang bersinyal. Simpang bersinyal adalah simpul dalam jaringan transportasi dimana dua atau lebih ruas jalan dari berbagai arah atau dari berbagai pergerakan pada titik yang sama bertemu dan dilengkapi dengan pengaturan sinyal lalu lintas (*traffic light*) dengan tujuan untuk mengurangi kemacetan pada simpang saat terjadinya konflik lalu lintas. Simpang bersinyal di Malang yang sering terjadi kemacetan adalah dua simpang bersinyal berdekatan pada Jalan Sunandar Priyo Sudarmo yang memiliki jarak 250 meter yaitu simpang empat Jalan Sunandar Priyo Sudarmo – Jalan Sulfat – Jalan Citandui dan simpang empat Jalan Sunandar Priyo Sudarmo – Jalan Ciliwung – Jalan Bauksit yang merupakan jalur menuju pasar besar, stasiun, terminal dan penghubung kota Malang dengan kabupaten lain.

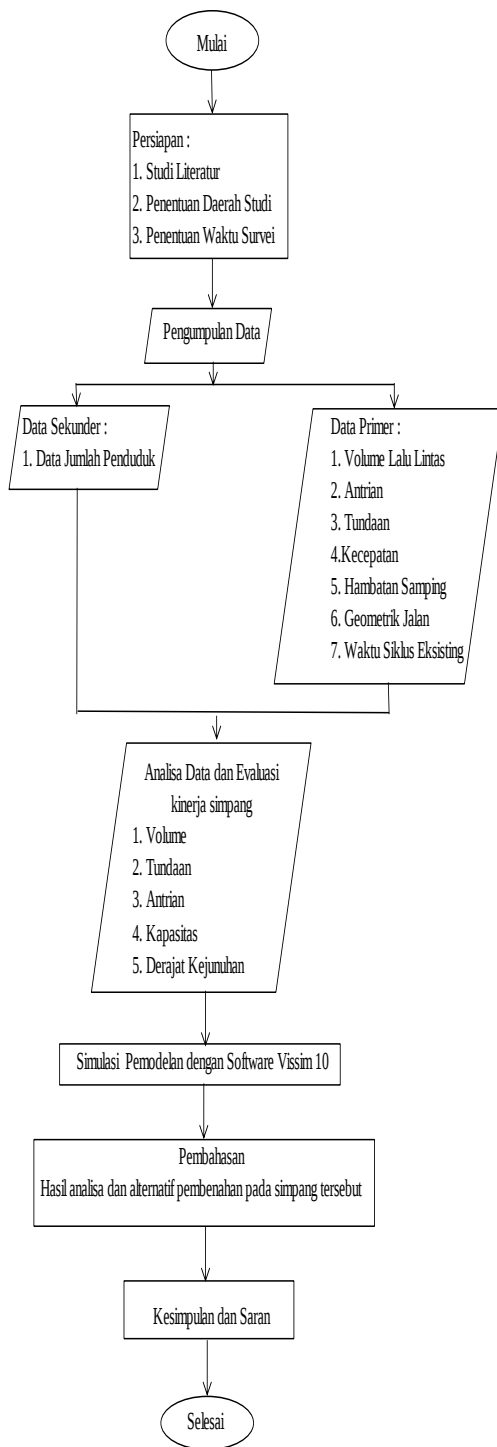
Untuk meningkatkan pelayanan pada dua simpang tersebut perlu dilakukan survei, analisa, evaluasi dan pemodelan baru yang bertujuan memperbaiki kinerja lalu lintas jalan. Analisa dan evaluasi dilakukan berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014. Sedangkan untuk pemodelan penulis menggunakan program bantu berupa PTV Vissim 11. Pada kasus dua

simpang bersinyal berdekatan yaitu simpang empat Jalan Sunandar Priyo Sudarmo – Jalan Sulfat – Jalan Citandui dan simpang empat Jalan Sunandar Priyo Sudarmo – Jalan Ciliwung – Jalan akan dilakukan analisis ulang untuk mengevaluasi kinerja dua simpang bersinyal berdekatan dan dilakukan simulasi untuk meningkatkan kinerja dua simpang bersinyal berdekatan tersebut serta akan dibuat pemodelan baru dengan menggunakan *software* PTV Vissim 11 untuk meningkatkan pelayanan dalam kenyamanan dan keamanan pengendara atau pengguna jalan pada dua simpang bersinyal berdekatan tersebut.

2. METODOLOGI

Pelaksanaan evaluasi ini dibuat dalam beberapa tahap yaitu tahap pertama mengetahui Kondisi Eksisting, tahap kedua melakukan perhitungan volume kendaraan pada tiap simpang, tahap ketiga mengetahui panjang antrian, tundaan rata-rata dan tingkat pelayanan pada simpang, tahap keempat melakukan simulasi dengan program PTV Vissim 11.

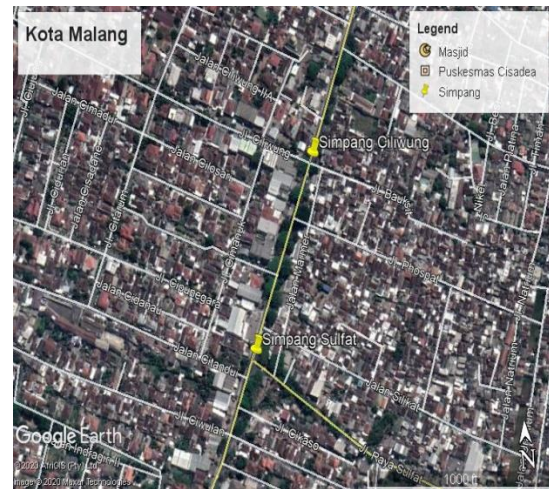
Perumusan tundaan pada simpang didapatkan menggunakan PKJI 2014 dilakukan untuk mendapatkan tingkat pelayanan sesuai klasifikasi berdasarkan Peraturan Perhubungan Republik Indonesia No. 96 Tahun 2015. Untuk mendapatkan tundaan rata-rata digunakan rumus tundaan total simpang dibagi dengan arus lalu lintas. Sedangkan simulasi dengan PTV Vissim 11 digunakan untuk mengatur perilaku moda transportasi sesuai dengan kondisi lokasi yang ditinjau berdasarkan keunggulan dari PTV Vissim 11.



Gambar 3.2 Flowchart Penelitian

Gamabar 1. Bagan Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 2. Lokasi Penelitian

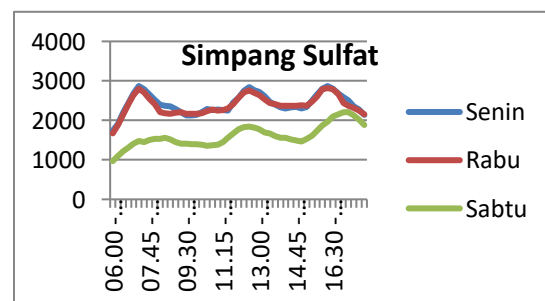
Penelitian ini berada pada jalan Sunandar Priyo Sudarmo yaitu simpang empat Jalan Sunandar Priyo Sudarmo – Jalan Sulfat – Jalan Citandui dan simpang empat Jalan Sunandar Priyo Sudarmo – Jalan Ciliwung – Jalan Bauksit.

Hasil evaluasi pengamatan didapatkan Kondisi Eksisting seperti :

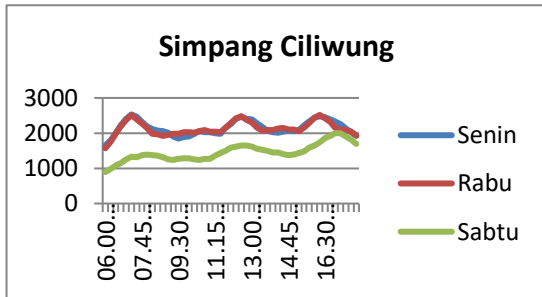
- Waktu Siklus = 86 detik
- Lebar Efektif = 5,8 meter
- Median = Tidak Ada

Data ini didapatkan dari pengamatan langsung dilapangan.

Dalam mendapatkan suatu tingkat pelayanan pada setiap simpang diperlukannya data volume.



Gamabar 3. Voolume Simpang Sulfat



Gambar 4. Volume Simpang Ciliwung

Dari kedua grafik diatas diketahui volume tertinggi lebih banyak terjadi di hari senin dan rabu dibandingkan pada hari sabtu.

Selain dari hasil volume, diperlukan hasil panjang antrian dari analisis menggunakan PKJI 2014 dan simulasi menggunakan software PTV Vissim 11.

Tabel 1. Perbandingan Panjang Antrian antara PKJI 2014 dan PTV Vissim 11 dengan kondisi eksisting pada simpang Sulfat

Pendekat	Panjang Antrian (m)		
	Eksisting	PKJI 2014	PTV Vissim 11
U	101.45	107.1	98.41
T	44.58	50.19	48.15
S	58.5	66.11	61.91
B	5.6	15.37	9.6

Tabel 2. Perbandingan Panjang Antrian antara PKJI 2014 dan PTV Vissim 11 dengan kondisi eksisting pada simpang Ciliwung.

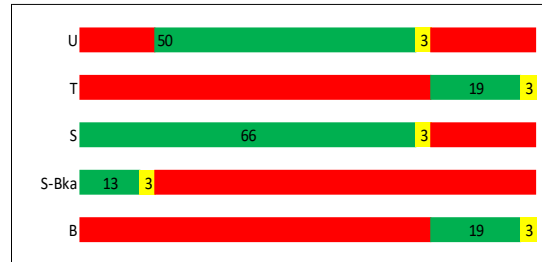
Pendekat	Panjang Antrian (m)		
	Eksisting	PKJI 2014	PTV Vissim 11
U	115.35	140.87	128.53
T	1.58	4.77	3.63
S	113.52	130.1	121.58
B	64.75	74.11	69.37

Alternatif perbaikan pada Simpang dilakukan dengan 3 Alternatif :

1. Optimasi Waktu Sinyal

Pada fase ini direncanakan waktu sinyal baru untuk tiap-tiap fasenya.

Berikut ini adalah hasil analisa perubahan waktu sinyal :



Gambar 5. Diagram siklus Optimasi Simpang Sulfat

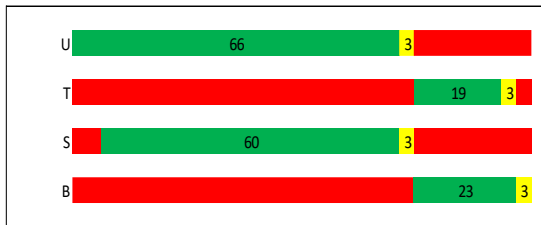
Tabel 3. Kinerja Simpang Sulfat menggunakan Optimasi Sinyal Berdasarkan PKJI 2014.

Pendekat	Waktu Hijau (detik)	Waktu Siklus (detik)	Panjang Antrian (m)	Tundaan rata-rata (det/kend)
U	50	94	96.03	23.576
T	19		49.96	
S	66		32.65	
S-Bka	13		41.41	
B	19		16.33	

Dari perhitungan diatas didapatkan tundaan rata-rata pada simpang sulfat sebesar 23.576 det/kend. Dimana berdasarkan Peraturan Perhubungan Republik Indonesia No. 96 Tahun 2015 masuk dalam tingkat pelayanan C.

Tabel 4. Kinerja Simpang Sulfat menggunakan Optimasi Sinyal Berdasarkan PTV Vissim 11.

Pendekat	Waktu Hijau (detik)	Waktu Siklus (detik)	Panjang Antrian (m)
U	50	94	83.72
T	19		44.38
S	66		28.19
S-Bka	13		30.35
B	19		8.25



Gambar 6. Diagram siklus Optimasi Simping Ciliwung.

Tabel 5. Kinerja Simping Ciliwung menggunakan Optimasi Sinyal Berdasarkan PKJI 2014.

Pendekat	Waktu Hijau (detik)	Waktu Siklus (detik)	Panjang Antrian (m)	Tundaan rata-rata (det/kend)
U	66	98	136.25	24.594
T	20		6.45	
S	60		93.81	
B	23		86.55	

Dari perhitungan diatas didapatkan tundaan rata-rata pada simping ciliwung sebesar 24.594 det/kend. Dimana berdasarkan Peraturan Perhubungan Republik Indonesia No. 96 Tahun 2015 masuk dalam tingkat pelayanan C.

Tabel 6. Kinerja Simping Ciliwung menggunakan Optimasi Sinyal Berdasarkan PTV Vissim 11.

Pendekat	Waktu Hijau (detik)	Waktu Siklus (detik)	Panjang Antrian (m)
U	66	98	119.8
T	20		4.79
S	60		91.08
B	23		69.98

2. Pelebaran Jalan

Pada alternatif ini dilakukan pelebaran jalan sebesar 2 m pada lengan-lengan yang bermasalah. Berikut ini perbandingan lebar

jalan kondisi eksisting dan perancangan pada kedua simping tersebut :

Tabel 7. Lebar Kondisi Eksisting dan Perancangan Simping

Simpang Sulfat						
Pendekat	Kondisi Eksisting (m)			Perencanaan Ulang (m)		
	L	Lm	Lk	L	Lm	Lk
U	10.5	5.8	5.8	12.5	6.8	6.8
T	9	4.5	1.8	11	6.5	1.8
S	10.5	4.7	4.7	12.5	5.7	5.7
S-Bka	10.5	4.7	4.5	12.5	5.7	4.5
B	3.5	1.8	4.5	3.5	1.8	4.5
Simpang Ciliwung						
U	10.5	5.8	5.8	12.5	6.8	6.8
T	5.5	2.8	4	5.5	2.8	4
S	10.5	4.7	4.7	12.5	5.7	5.7
B	8	4	2.8	10	6	2.8

Tabel 8. Hasil Analisa Pelebaran Jalan Pada Simping Sulfat Berdasarkan PKJI 2014

Pendekat	Lm	Panjang Antrian (m)	Tundaan rata-rata (det/kend)
U	6.8	72.04	18.61
T	6.5	27.96	
S	5.7	23.71	
S-Bka	5.7	24.64	
B	1.8	15.93	

Dari perhitungan diatas didapatkan tundaan rata-rata pada simping sulfat sebesar 18.61 det/kend. Dimana berdasarkan Peraturan Perhubungan Republik Indonesia No. 96 Tahun 2015 masuk dalam tingkat pelayanan C.

Tabel 9. Hasil Analisa Pelebaran Jalan Pada Simping Sulfat Berdasarkan PTV Vissim 11

Pendekat	Lm	Panjang Antrian (m)
U	6.8	65.68
T	6.5	27.20
S	5.7	20.44
B	5.7	24.37

Tabel 10. Hasil Analisa Pelebaran Jalan Pada Simpang Ciliwung Berdasarkan PKJI 2014

Pendekat	Lm	Panjang Antrian (m)	Tundaan rata-rata (det/kend)
U	6.8	86.65	21.857
T	2.8	1.8	
S	5.7	67.6	
B	6	32.11	

Dari perhitungan diatas didapatkan tundaan rata-rata pada simpang sulfat sebesar 21.857 det/kend. Dimana berdasarkan Peraturan Perhubungan Republik Indonesia No. 96 Tahun 2015 masuk dalam tingkat pelayanan C.

Tabel 11. Hasil Analisa Pelebaran Jalan Pada Simpang Ciliwung Berdasarkan PTV Vissim 11

Pendekat	Lm	Panjang Antrian (m)
U	6.8	74.88
T	2.8	1.66
S	5.7	63.98
B	6	30.56

3. Koordinasi Simpang

Salah satu syarat simpang dikatakan koordinasi adalah waktu siklus yang sama pada kedua simpang tersebut.

Tabel 12. Kinerja Simpang Sulfat setelah Waktu Siklus disamakan dengan Simpang Ciliwung berdasarkan PKJI 2014

Pendekat	Waktu Hijau (detik)	Waktu Siklus (detik)	Panjang Antrian (m)	Tundaan rata-rata (det/kend)
U	52	98	87.03	22.743
T	21		38.96	
S	68		26.65	
S-Bka	14		31.41	
B	20		10.17	

Dari perhitungan diatas didapatkan tundaan rata-rata pada simpang sulfat sebesar 21.857 det/kend. Dimana berdasarkan Peraturan Perhubungan Republik Indonesia No. 96 Tahun 2015 masuk dalam tingkat pelayanan C.

Tabel 13. Kinerja Simpang Sulfat setelah Waktu Siklus disamakan dengan Simpang Ciliwung berdasarkan PTV Vissim 11

Pendekat	Waktu Hijau (detik)	Waktu Siklus (detik)	Panjang Antrian (m)
U	52	98	84.51
T	21		33.17
S	68		24.06
S-Bka	14		27.39
B	20		7.41

4. KESIMPULAN

Dari hasil evaluasi dan analisa perlunya dilakukan perbaikan. Evaluasi yang paling efektif dari ketiga alternatif adalah pelebaran jalan pada lengan- lengan yang bermasalah sebesar 2 meter.

Tabel 14. Alternatif Perbaikan dengan dilakukannya pelebaran Jalan Pada Simpang Sulfat

Panjang Antrian (m) Pelebaran Sebesar 2 m					
Pendekat	U	T	S	S-BKa	B
PKJI 2014	72.1	27.9	23.7	24.6	15.9
Vissim 11	65.7	2.,2	20.4	24.3	9.6

Tabel 15. Alternatif Perbaikan dengan dilakukannya pelebaran Jalan Pada Simpang Ciliwung

Panjang Antrian (m) Pelebaran Sebesar 2 m				
Pendekat	U	T	S	B
PKJI 2014	86.65	1.80	67.60	32.11
Vissim 11	74,88	1,66	63,98	30,56

5. LAMPIRAN

Lampiran 1 Volume Hari Senin Simpang Sulfat

SENIN, 22 April 2019				
SIMPANG SULFAT				
Interval	Jalan SPS Selatan	Jalan SPS Utara	Jalan Sulfat	Jalan Citandui
06.00 - 07.00	565	941	246	22
06.15 - 07.15	615	1025	296	34
06.30 - 07.30	731	1148	368	40
06.45 - 07.45	869	1229	445	44
07.00 - 08.00	1029	1289	507	40
07.15 - 08.15	1153	1314	567	29
07.30 - 08.30	1122	1275	562	25
07.45 - 08.45	1064	1206	540	26
08.00 - 09.00	967	1157	506	27
08.15 - 09.15	893	1135	455	30
08.30 - 09.30	890	1085	451	32
08.45 - 09.45	878	1072	448	28
09.00 - 10.00	865	1030	447	24
09.15 - 10.15	824	994	441	27
09.30 - 10.30	776	971	426	27
09.45 - 10.45	749	990	407	28
10.00 - 11.00	734	1021	396	30
10.15 - 11.15	773	1031	417	30
10.30 - 11.30	815	1043	436	32
10.45 - 11.45	819	1027	436	37
11.00 - 12.00	843	1033	461	38
11.15 - 12.15	826	1048	450	40
11.30 - 12.30	829	1090	442	35
11.45 - 12.45	919	1187	499	34
12.00 - 13.00	989	1226	533	35
12.15 - 13.15	1088	1276	590	33
12.30 - 13.30	1162	1301	639	37
12.45 - 13.45	1140	1285	601	40
13.00 - 14.00	1089	1315	570	49
13.15 - 14.15	1013	1283	515	50
13.30 - 14.30	904	1211	464	51
13.45 - 14.45	843	1149	466	49
14.00 - 15.00	828	1075	465	39
14.15 - 15.15	793	1080	457	43
14.30 - 15.30	804	1089	457	43
14.45 - 15.45	825	1095	458	41
15.00 - 16.00	803	1119	427	40
15.15 - 16.15	862	1127	427	37
15.30 - 16.30	963	1215	478	37
15.45 - 16.45	1060	1269	519	37
16.00 - 17.00	1164	1308	575	43
16.15 - 17.15	1205	1335	589	48
16.30 - 17.30	1176	1334	535	49
16.45 - 17.45	1093	1338	498	48
17.00 - 18.00	1036	1299	462	44
17.15 - 18.15	962	1265	431	39
17.30 - 18.30	897	1168	405	33
17.45 - 18.45	890	1096	382	32
18.00 - 19.00	829	1033	352	30

Lampiran 2 Volume Hari Rabu Simpang Sulfat

RABU, 24 April 2019				
SIMPANG SULFAT				
Interval	Jalan SPS Selatan	Jalan SPS Utara	Jalan Sulfat	Jalan Citandui
06.00 - 07.00	605	809	234	24
06.15 - 07.15	682	903	265	29
06.30 - 07.30	744	1051	331	32
06.45 - 07.45	835	1168	391	37
07.00 - 08.00	920	1224	458	36
07.15 - 08.15	978	1269	522	34
07.30 - 08.30	954	1200	512	35
07.45 - 08.45	899	1117	504	29
08.00 - 09.00	856	1068	461	26
08.15 - 09.15	773	1002	398	28
08.30 - 09.30	786	981	384	29
08.45 - 09.45	796	953	382	31
09.00 - 10.00	811	962	386	33
09.15 - 10.15	841	960	383	28
09.30 - 10.30	845	925	368	27
09.45 - 10.45	849	930	369	25
10.00 - 11.00	836	938	373	24
10.15 - 11.15	806	968	381	25
10.30 - 11.30	778	1038	398	25
10.45 - 11.45	774	1081	395	30
11.00 - 12.00	759	1065	385	34
11.15 - 12.15	768	1060	398	39
11.30 - 12.30	823	1033	405	39
11.45 - 12.45	867	1086	426	35
12.00 - 13.00	918	1157	465	30
12.15 - 13.15	983	1206	485	29
12.30 - 13.30	984	1256	494	30
12.45 - 13.45	994	1189	472	34
13.00 - 14.00	1027	1121	446	40
13.15 - 14.15	1010	1052	431	38
13.30 - 14.30	981	997	423	39
13.45 - 14.45	953	989	434	36
14.00 - 15.00	906	982	448	34
14.15 - 15.15	914	989	431	35
14.30 - 15.30	938	966	436	33
14.45 - 15.45	927	965	448	31
15.00 - 16.00	936	976	436	28
15.15 - 16.15	937	987	449	28
15.30 - 16.30	983	1077	458	30
15.45 - 16.45	1053	1163	462	36
16.00 - 17.00	1148	1250	517	39
16.15 - 17.15	1172	1302	536	41
16.30 - 17.30	1160	1237	521	42
16.45 - 17.45	1144	1140	493	38
17.00 - 18.00	1072	1042	428	35
17.15 - 18.15	1041	991	416	35
17.30 - 18.30	987	1000	392	33
17.45 - 18.45	906	993	378	30
18.00 - 19.00	843	959	370	29

Lampiran 3 Volume Hari Sabtu Simpang Sulfat

SABTU, 27 April 2019				
SIMPANG SULFAT				
Interval	Jalan SPS Selatan	Jalan SPS Utara	Jalan Sulfat	Jalan Citandui
06.00 - 07.00	343	407	209	10
06.15 - 07.15	392	440	247	15
06.30 - 07.30	436	489	281	15
06.45 - 07.45	495	492	316	11
07.00 - 08.00	532	527	345	11
07.15 - 08.15	546	583	342	12
07.30 - 08.30	520	598	318	16
07.45 - 08.45	528	654	307	20
08.00 - 09.00	517	686	310	21
08.15 - 09.15	533	658	330	16
08.30 - 09.30	569	620	353	12
08.45 - 09.45	560	584	366	8
09.00 - 10.00	562	534	342	9
09.15 - 10.15	538	554	311	12
09.30 - 10.30	537	555	303	11
09.45 - 10.45	544	553	287	11
10.00 - 11.00	532	564	296	9
10.15 - 11.15	541	517	311	11
10.30 - 11.30	530	498	310	14
10.45 - 11.45	531	514	309	19
11.00 - 12.00	545	518	301	19
11.15 - 12.15	558	579	305	18
11.30 - 12.30	606	625	315	20
11.45 - 12.45	641	658	358	18
12.00 - 13.00	691	677	399	19
12.15 - 13.15	718	671	422	20
12.30 - 13.30	713	677	437	19
12.45 - 13.45	720	669	406	20
13.00 - 14.00	723	656	372	22
13.15 - 14.15	712	618	345	20
13.30 - 14.30	692	617	336	18
13.45 - 14.45	680	574	329	17
14.00 - 15.00	645	563	333	16
14.15 - 15.15	634	581	325	23
14.30 - 15.30	616	566	306	25
14.45 - 15.45	598	581	288	23
15.00 - 16.00	606	571	273	21
15.15 - 16.15	640	586	290	17
15.30 - 16.30	695	588	317	17
15.45 - 16.45	736	620	363	19
16.00 - 17.00	751	680	418	23
16.15 - 17.15	765	738	444	22
16.30 - 17.30	793	835	458	20
16.45 - 17.45	810	906	438	21
17.00 - 18.00	851	950	408	20
17.15 - 18.15	859	957	395	23
17.30 - 18.30	825	919	369	28
17.45 - 18.45	768	867	363	27
18.00 - 19.00	703	809	340	27

Lampiran 4 Volume Hari Senin Simpang Ciliwung

SENIN, 22 April 2019				
SIMPANG CILIWUNG				
Interval	Jalan SPS Selatan	Jalan SPS Utara	Jalan Bauksit	Jalan Ciliwung
06.00 - 07.00	583	849	13	205
06.15 - 07.15	645	911	15	232
06.30 - 07.30	717	1003	16	269
06.45 - 07.45	832	1088	14	288
07.00 - 08.00	935	1162	13	294
07.15 - 08.15	1022	1198	14	293
07.30 - 08.30	1003	1174	13	282
07.45 - 08.45	946	1101	13	259
08.00 - 09.00	884	1052	13	249
08.15 - 09.15	834	1022	9	251
08.30 - 09.30	857	976	11	226
08.45 - 09.45	861	960	10	228
09.00 - 10.00	862	910	12	229
09.15 - 10.15	822	856	12	216
09.30 - 10.30	768	837	11	222
09.45 - 10.45	759	888	13	228
10.00 - 11.00	742	919	11	236
10.15 - 11.15	771	962	11	233
10.30 - 11.30	815	1010	12	224
10.45 - 11.45	806	970	10	233
11.00 - 12.00	819	957	11	233
11.15 - 12.15	788	956	11	246
11.30 - 12.30	758	966	12	249
11.45 - 12.45	817	1058	15	256
12.00 - 13.00	868	1110	15	255
12.15 - 13.15	941	1169	19	267
12.30 - 13.30	996	1158	17	287
12.45 - 13.45	968	1151	13	276
13.00 - 14.00	928	1173	15	271
13.15 - 14.15	874	1145	11	252
13.30 - 14.30	809	1113	15	237
13.45 - 14.45	781	1058	16	224
14.00 - 15.00	787	997	15	223
14.15 - 15.15	773	1002	15	218
14.30 - 15.30	791	1026	11	216
14.45 - 15.45	810	1014	12	233
15.00 - 16.00	769	1024	13	248
15.15 - 16.15	776	1044	13	259
15.30 - 16.30	820	1099	14	293
15.45 - 16.45	868	1153	12	296
16.00 - 17.00	929	1182	12	304
16.15 - 17.15	984	1166	13	311
16.30 - 17.30	975	1155	14	298
16.45 - 17.45	931	1146	15	285
17.00 - 18.00	912	1129	14	262
17.15 - 18.15	879	1116	12	245
17.30 - 18.30	832	1065	12	217
17.45 - 18.45	804	1006	10	207
18.00 - 19.00	750	953	10	200

Lampiran 5 Volume Hari Rabu Simpang Ciliwung

RABU, 24 April 2019				
SIMPANG CILIWUNG				
Interval	Jalan SPS Selatan	Jalan SPS Utara	Jalan Bauksit	Jalan Ciliwung
06.00 - 07.00	602	754	14	200
06.15 - 07.15	661	848	19	221
06.30 - 07.30	728	986	21	256
06.45 - 07.45	798	1116	23	261
07.00 - 08.00	900	1178	21	273
07.15 - 08.15	995	1206	17	295
07.30 - 08.30	964	1141	17	271
07.45 - 08.45	946	1061	14	255
08.00 - 09.00	884	1005	12	243
08.15 - 09.15	788	954	14	224
08.30 - 09.30	797	931	12	218
08.45 - 09.45	785	896	13	229
09.00 - 10.00	818	886	15	236
09.15 - 10.15	841	882	13	240
09.30 - 10.30	867	855	12	249
09.45 - 10.45	896	872	12	248
10.00 - 11.00	874	894	13	243
10.15 - 11.15	845	909	12	253
10.30 - 11.30	808	980	13	258
10.45 - 11.45	791	1020	15	255
11.00 - 12.00	773	999	16	254
11.15 - 12.15	770	1008	17	244
11.30 - 12.30	803	979	20	230
11.45 - 12.45	854	1031	21	245
12.00 - 13.00	918	1103	18	257
12.15 - 13.15	1002	1147	18	269
12.30 - 13.30	1003	1191	17	301
12.45 - 13.45	981	1118	15	294
13.00 - 14.00	972	1053	15	279
13.15 - 14.15	934	978	15	259
13.30 - 14.30	924	918	13	231
13.45 - 14.45	934	916	13	228
14.00 - 15.00	922	920	13	238
14.15 - 15.15	923	946	12	253
14.30 - 15.30	941	927	12	265
14.45 - 15.45	919	911	11	265
15.00 - 16.00	933	915	11	258
15.15 - 16.15	933	922	12	243
15.30 - 16.30	973	1010	12	255
15.45 - 16.45	1023	1107	15	270
16.00 - 17.00	1107	1190	17	288
16.15 - 17.15	1155	1224	20	304
16.30 - 17.30	1139	1159	21	281
16.45 - 17.45	1129	1061	20	259
17.00 - 18.00	1067	975	17	241
17.15 - 18.15	1039	942	15	229
17.30 - 18.30	992	953	16	221
17.45 - 18.45	925	946	15	220
18.00 - 19.00	853	905	15	204

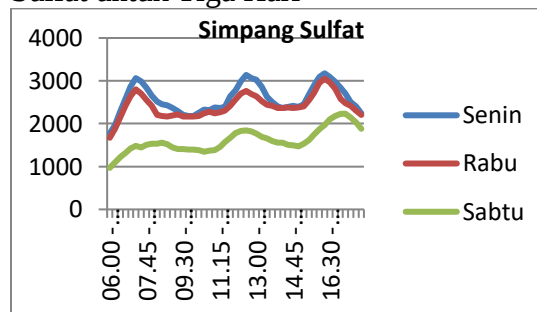
Lampiran 6 Volume Hari Sabtu Simpang Ciliwung

SABTU, 27 April 2019				
SIMPANG CILIWUNG				
Interval	Jalan SPS Selatan	Jalan SPS Utara	Jalan Bauksit	Jalan Ciliwung
06.00 - 07.00	359	426	8	102
06.15 - 07.15	396	453	9	121
06.30 - 07.30	445	481	12	147
06.45 - 07.45	486	478	10	168
07.00 - 08.00	541	510	9	190
07.15 - 08.15	546	558	10	214
07.30 - 08.30	513	565	11	228
07.45 - 08.45	531	599	11	241
08.00 - 09.00	523	634	10	238
08.15 - 09.15	548	604	9	228
08.30 - 09.30	576	582	8	205
08.45 - 09.45	561	568	8	177
09.00 - 10.00	553	521	8	170
09.15 - 10.15	539	529	8	169
09.30 - 10.30	560	529	7	173
09.45 - 10.45	573	520	6	184
10.00 - 11.00	569	522	9	186
10.15 - 11.15	572	492	9	184
10.30 - 11.30	561	475	10	192
10.45 - 11.45	559	501	10	192
11.00 - 12.00	565	518	7	183
11.15 - 12.15	579	574	7	201
11.30 - 12.30	611	613	9	199
11.45 - 12.45	643	625	14	210
12.00 - 13.00	709	632	14	234
12.15 - 13.15	752	614	14	233
12.30 - 13.30	766	622	13	250
12.45 - 13.45	775	618	9	249
13.00 - 14.00	765	605	10	245
13.15 - 14.15	742	583	10	226
13.30 - 14.30	719	578	10	218
13.45 - 14.45	727	553	10	207
14.00 - 15.00	686	547	11	201
14.15 - 15.15	666	575	11	197
14.30 - 15.30	653	562	10	187
14.45 - 15.45	602	574	10	185
15.00 - 16.00	621	575	9	182
15.15 - 16.15	658	582	9	187
15.30 - 16.30	688	589	10	197
15.45 - 16.45	755	621	10	207
16.00 - 17.00	772	665	13	216
16.15 - 17.15	817	706	18	224
16.30 - 17.30	862	781	18	249
16.45 - 17.45	868	820	21	278
17.00 - 18.00	893	852	19	295
17.15 - 18.15	882	855	15	299
17.30 - 18.30	846	814	16	281
17.45 - 18.45	803	791	13	244
18.00 - 19.00	754	749	10	214

Lampiran 7 Volume Simpang Sulfat untuk Tiga Hari

Interval	Simpang Sulfat		
	Senin	Rabu	Sabtu
06.00 - 07.00	1774	1671	969
06.15 - 07.15	1970	1879	1094
06.30 - 07.30	2287	2158	1221
06.45 - 07.45	2587	2430	1315
07.00 - 08.00	2865	2638	1415
07.15 - 08.15	3063	2803	1484
07.30 - 08.30	2983	2700	1451
07.45 - 08.45	2837	2548	1510
08.00 - 09.00	2657	2411	1534
08.15 - 09.15	2513	2202	1537
08.30 - 09.30	2458	2180	1554
08.45 - 09.45	2426	2162	1519
09.00 - 10.00	2366	2192	1447
09.15 - 10.15	2287	2212	1414
09.30 - 10.30	2200	2165	1405
09.45 - 10.45	2174	2173	1395
10.00 - 11.00	2181	2172	1400
10.15 - 11.15	2251	2179	1380
10.30 - 11.30	2326	2239	1352
10.45 - 11.45	2319	2280	1373
11.00 - 12.00	2375	2243	1383
11.15 - 12.15	2364	2265	1460
11.30 - 12.30	2396	2301	1565
11.45 - 12.45	2639	2415	1675
12.00 - 13.00	2783	2570	1787
12.15 - 13.15	2987	2704	1830
12.30 - 13.30	3140	2763	1847
12.45 - 13.45	3067	2689	1816
13.00 - 14.00	3023	2634	1774
13.15 - 14.15	2860	2530	1695
13.30 - 14.30	2631	2439	1663
13.45 - 14.45	2506	2413	1601
14.00 - 15.00	2408	2369	1557
14.15 - 15.15	2373	2369	1562
14.30 - 15.30	2393	2373	1513
14.45 - 15.45	2419	2372	1490
15.00 - 16.00	2389	2376	1471
15.15 - 16.15	2453	2401	1533
15.30 - 16.30	2693	2549	1616
15.45 - 16.45	2885	2713	1738
16.00 - 17.00	3091	2954	1872
16.15 - 17.15	3176	3051	1969
16.30 - 17.30	3093	2960	2107
16.45 - 17.45	2977	2814	2174
17.00 - 18.00	2840	2577	2229
17.15 - 18.15	2697	2483	2233
17.30 - 18.30	2503	2411	2141
17.45 - 18.45	2401	2308	2024
18.00 - 19.00	2243	2201	1879

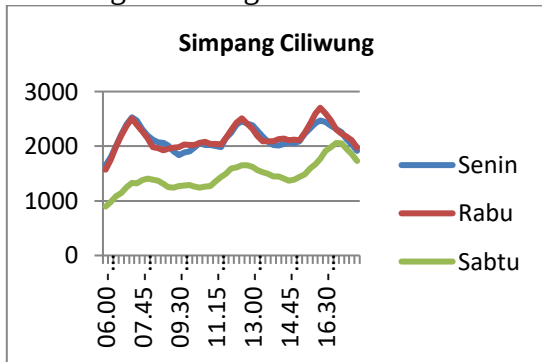
Lampiran 8 Grafik Volume Simpang Sulfat untuk Tiga Hari



Lampiran 9 Volume Simpang Ciliwung untuk Tiga Hari

Interval	Simpang Ciliwung		
	Senin	Rabu	Sabtu
06.00 - 07.00	1650	1569	895
06.15 - 07.15	1802	1749	980
06.30 - 07.30	2005	1990	1085
06.45 - 07.45	2222	2197	1142
07.00 - 08.00	2404	2372	1250
07.15 - 08.15	2528	2512	1328
07.30 - 08.30	2472	2394	1316
07.45 - 08.45	2319	2275	1381
08.00 - 09.00	2198	2145	1405
08.15 - 09.15	2117	1980	1389
08.30 - 09.30	2069	1959	1371
08.45 - 09.45	2060	1924	1314
09.00 - 10.00	2013	1954	1252
09.15 - 10.15	1906	1977	1245
09.30 - 10.30	1837	1983	1268
09.45 - 10.45	1887	2028	1283
10.00 - 11.00	1908	2023	1285
10.15 - 11.15	1977	2019	1256
10.30 - 11.30	2062	2059	1237
10.45 - 11.45	2019	2081	1262
11.00 - 12.00	2020	2042	1273
11.15 - 12.15	2001	2039	1362
11.30 - 12.30	1986	2032	1432
11.45 - 12.45	2147	2152	1493
12.00 - 13.00	2249	2295	1589
12.15 - 13.15	2395	2436	1613
12.30 - 13.30	2458	2512	1651
12.45 - 13.45	2408	2407	1652
13.00 - 14.00	2387	2319	1625
13.15 - 14.15	2282	2186	1561
13.30 - 14.30	2174	2086	1525
13.45 - 14.45	2078	2091	1497
14.00 - 15.00	2022	2093	1445
14.15 - 15.15	2007	2133	1450
14.30 - 15.30	2044	2143	1411
14.45 - 15.45	2070	2106	1371
15.00 - 16.00	2054	2118	1387
15.15 - 16.15	2092	2110	1436
15.30 - 16.30	2225	2250	1483
15.45 - 16.45	2329	2415	1592
16.00 - 17.00	2426	2602	1666
16.15 - 17.15	2475	2703	1764
16.30 - 17.30	2443	2600	1910
16.45 - 17.45	2377	2470	1986
17.00 - 18.00	2317	2300	2059
17.15 - 18.15	2253	2225	2050
17.30 - 18.30	2126	2182	1957
17.45 - 18.45	2027	2107	1851
18.00 - 19.00	1912	1977	1727

Lampiran 10 Grafik Volume Simping Ciliwung untuk Tiga Hari



Kota Malang Studi Kasus Persimpang PLN dan Persimpang Rajabali.

Tafui, S E K, 2016, Optimalisasi Pemanfaatan Sistem ACTS Pada Simping-Simpang Yang Berdekatan studi kasus Simping Jalan Plaosan dan Simping Jalan L.A Sucipto) Kota Malang

DAFTAR PUSTAKA

- Aryani, I G I , 2019, Evaluasi Kinerja Bersinyal Menggunakan Software Vissim 10 Simping Bersinyal MT Haryono Malang.
- Direktorat Jedral Bina Marga. 2014. Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI), Jakarta.
- Iqbal., Sugiarto., Isya, 2017, Penggunaan *Software Vissim* Untuk Kinerja dan Tingkat Pelayanan Simping Bersinyal Pada Simping Remi, Kota Langsa.
- Mbasa, E S A, 2017, Evaluasi Kinerja Dua Simping Bersinyal Berdekatan Studi Kasus Pada Simping Tiga Jalan Letjen Sutoyo - Jalan Sarangan Dan Simping Empat Jalan Letjen Sutoyo – Jalan Kaliurang – Jalan Jaksa Agung Suprpto – JalanW. R. Supratman.
- Mustika, M I, 2015, Evaluasi Kinerja Simping Bersinyal Pada Persimpangan Tanjung Api-Api Kota Palembang.
- Prasetya, A, 2016, Optimasi Sistem ATCS Pada Simping Yang Berdekatan di