

PEMERIKSAAN KINERJA RUAS JALAN PERKOTAAN DENGAN ALAT BANTU MIKROSIMULASI

AHMAD MUBARAK, ANDREAN MAULANA

1. Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional
 2. Dosen Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional
- Email: amuba96@gmail.com

ABSTRAK

Kemacetan merupakan salah satu permasalahan transportasi yang selalu terjadi setiap kota besar di Negara Indonesia. Untuk mengatasi hal tersebut perlu adanya analisis kinerja ruas jalan dengan menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997). Salah satu alternatif untuk menganalisis kinerja ruas jalan adalah dengan menggunakan program PTV Vissim yang dapat mensimulasikan model lalu lintas menyerupai kondisi di lapangan. Penelitian ini ditujukan untuk dapat melakukan perbandingan antara metode MKJI 1997 dengan software Vissim dalam menganalisis kinerja ruas jalan yaitu kecepatan rata-rata ruang kendaraan ringan. Hasil dari penelitian ini yaitu persentase perbedaan rata-rata kecepatan kendaraan ringan MKJI 1997 lebih besar 41,99% dari lapangan sedangkan Vissim lebih kecil 2,29% dari lapangan, hal ini disebabkan komposisi arus di lapangan didominasi oleh sepeda motor dengan kecepatan lebih tinggi dari kendaraan lain, sedangkan pedoman MKJI 1997 merencanakan komposisi arus dan kecepatan yang kendaraan ringan lebih dominan. Berbeda dengan MKJI 1997, hasil pada Vissim mampu menyerupai data lapangan karena adanya penyesuaian parameter driving behavior.

Kata kunci: kinerja ruas jalan, kecepatan rata-rata ruang, mkji 1997, vissim.

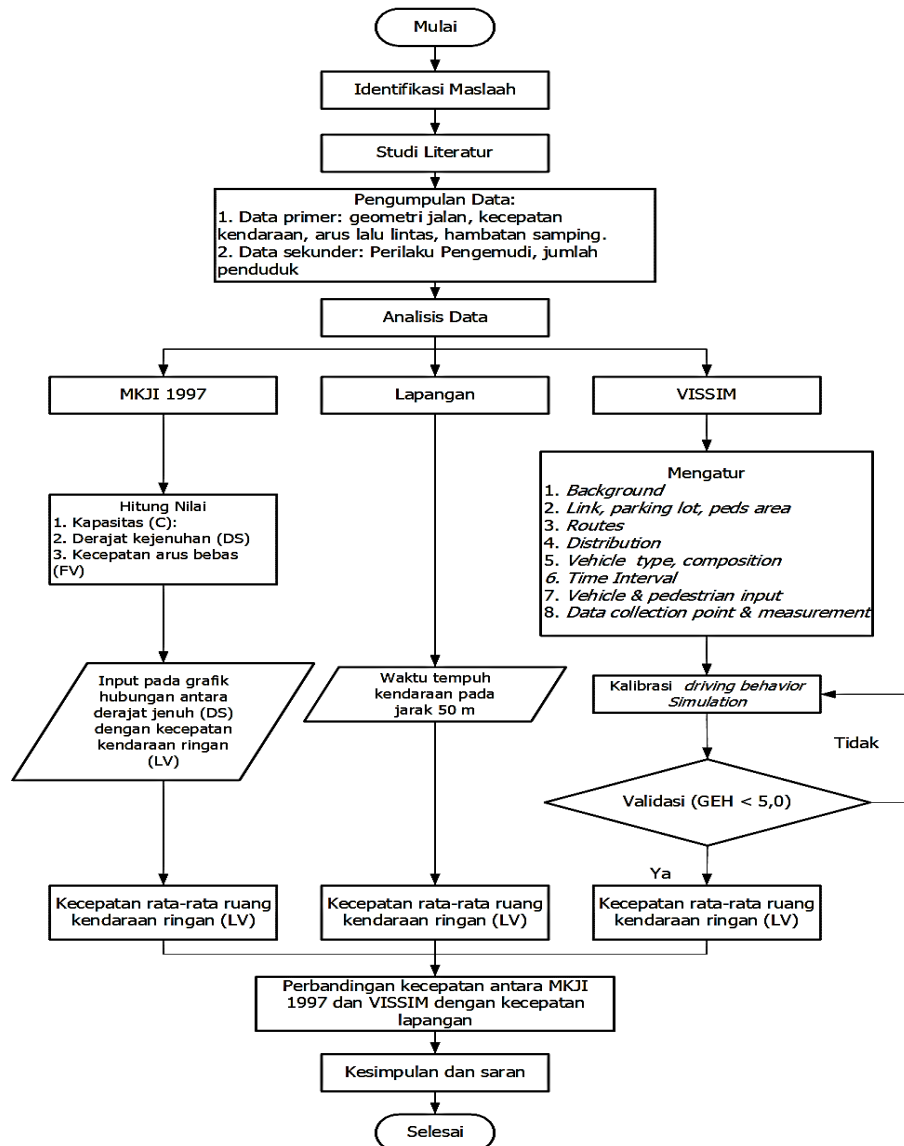
1. PENDAHULUAN

Kemacetan merupakan salah satu permasalahan transportasi yang selalu terjadi setiap kota besar di Negara Indonesia. Faktor yang mempengaruhi kemacetan adalah meningkatnya jumlah pergerakan kendaraan bermotor yang tidak sebanding dengan kapasitas ruas jalan. Adanya pertumbuhan penduduk juga menyebabkan peningkatan yang signifikan pada jumlah kendaraan terdaftar di kota. Untuk dapat mengatasi hal tersebut, perlu dilakukan analisis kinerja ruas jalan menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997). Seiring berkembangnya kemajuan teknologi, peran perangkat lunak (software) sangat membantu dalam penyelesaian suatu pekerjaan. Dalam bidang transportasi teknik sipil, salah satu software yang digunakan adalah PTV Vissim. Program ini mensimulasikan model lalu lintas mikroskopik dengan keunggulan kalibrasi pada perilaku berkendara (driving behavior) yang dapat menyerupai karakteristik pengemudi sehingga simulasi ini dapat menyerupai kondisi di lapangan. Penelitian ini ditujukan untuk dapat melakukan pemeriksaan kinerja ruas jalan yaitu nilai kecepatan rata-rata ruang kendaraan ringan dengan menggunakan pedoman MKJI 1997 dan model mikrosimulasi Vissim selama 12 jam (pukul 06.00– 12.00).

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dapat dilihat pada bagan alir **Gambar 1**



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di jalan A.H. Nasution Bandung no. 01 sampai dengan no.105. Titik. Kondisi jalan ini pada pagi hari biasanya memiliki arus lalu lintas yang tinggi dan seringkali terjadi kemacetan.

2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan periode pengamatan selama 12 jam pada pukul 06.00 s/d 18.00 WIB. Data Primer berupa geometri jalan, dan perhitungan hasil rekaman cctv berupa volume lalu lintas serta kecepatan kendaraan, sedangkan data sekunder berupa *driving behavior* yang diperoleh dari penelitian Muhammad Zudhy Irawan berjudul "Kalibrasi Vissim untuk Mikrosimulasi Arus Lalu Lintas Tercampur pada Simpang Bersinyal".

2.3 Pemodelan dan Analisis

Data yang telah diperoleh kemudian digunakan dalam memodelkan lalu lintas pada program vissim dengan mengatur parameter *driving behaviour*. Data tersebut juga dianalisis dengan menggunakan pedoman MKJI 1997. Kedua metode tersebut menghasilkan kecepatan rata-rata ruang kendaraan ringan.

2.4 Perbandingan Hasil Analisis MKJI 1997 dengan Vissim

Pada tahap ini dilakukan pengujian hipotesis untuk dapat mengetahui ada atau tidaknya perbedaan kecepatan rata-rata ruang kendaraan ringan dan menghitung besarnya persentase perbedaan antara hasil MKJI 1997 dan Vissim dengan kecepatan rata-rata ruang kendaraan ringan observasi lapangan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Metode MKJI 1997

Analisis menggunakan MKJI 1997 digunakan untuk mendapatkan kecepatan rata-rata ruang berdasarkan nilai derajat kejenuhan (DS) dan kecepatan arus bebas (FV). Adapun hasil Kecepatan rata-rata ruang kendaraan ringan dapat dilihat pada **tabel 1**.

Tabel 1. Hasil Kecepatan Rata-rata Ruang Kendaraan Ringan

Waktu	DS	FV (km/jam)	V (km/jam)
06.00 - 07.00	0,66	49	42
06.15 - 07.15	0,67	49,98	42
06.30 - 07.30	0,69	49,98	42
06.45 - 07.45	0,71	49,98	41
07.00 - 08.00	0,7	49,98	41,5
07.15 - 08.15	0,7	49,98	41,5
07.30 - 08.30	0,7	49,98	41,5
07.45 - 08.45	0,68	49,98	42
08.00 - 09.00	0,68	49	41,5
08.15 - 09.15	0,67	49	42
08.30 - 09.30	0,65	49	42
08.45 - 09.45	0,66	49	42
09.00 - 10.00	0,64	49	42,5
09.15 - 10.15	0,63	49	42
09.30 - 10.30	0,61	49	43
09.45 - 10.45	0,6	49	43
10.00 - 11.00	0,58	49	43,5
10.15 - 11.15	0,57	49	44
10.30 - 11.30	0,58	49	43,5
10.45 - 11.45	0,58	49	43,5
11.00 - 12.00	0,57	49	44
11.15 - 12.15	0,58	49	43,5
11.30 - 12.30	0,58	49	43,5
11.45 - 12.45	0,59	49,98	44
12.00 - 13.00	0,6	49,98	43,5
12.15 - 13.15	0,6	49,98	43,5
12.30 - 13.30	0,62	49,98	43
12.45 - 13.45	0,59	49,98	44
13.00 - 14.00	0,61	49	43
13.15 - 14.15	0,61	49,98	43
13.30 - 14.30	0,59	49,98	44
13.45 - 14.45	0,63	49,98	43
14.00 - 15.00	0,6	49,98	43,5
14.15 - 15.15	0,6	49,98	43,5
14.30 - 15.30	0,6	49,98	43,5
14.45 - 15.45	0,6	49,98	43,5
15.00 - 16.00	0,62	49	43
15.15 - 16.15	0,63	49	43
15.30 - 16.30	0,63	49	43
15.45 - 16.45	0,63	49	43
16.00 - 17.00	0,64	49	43
16.15 - 17.15	0,65	49	42,5
16.30 - 17.30	0,67	49	42
16.45 - 17.45	0,68	49	42
17.00 - 18.00	0,63	49	43

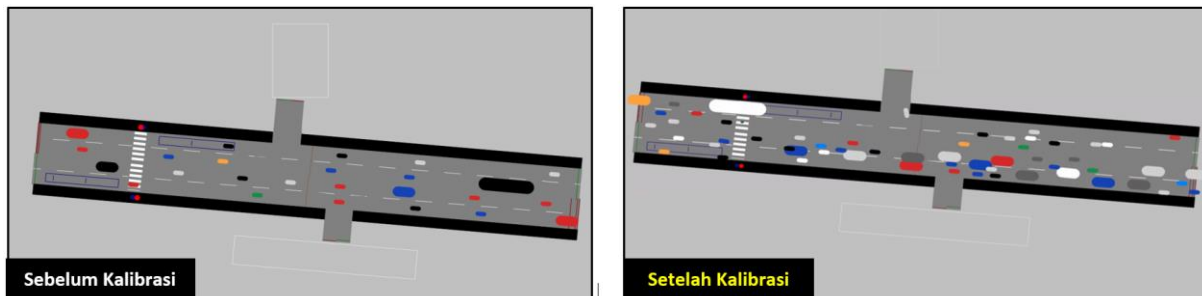
3.2 Pemodelan Vissim

Pada dasarnya parameter yang digunakan untuk pemodelan ruas jalan adalah geometri jalan, arus lalu lintas, kecepatan dan perilaku berkendara (*driving behavior*). Perlunya kalibrasi pada Vissim dengan mengubah parameter pada *driving behavior*. Adapun parameter yang dikalibrasi dapat dilihat pada **Tabel 2**.

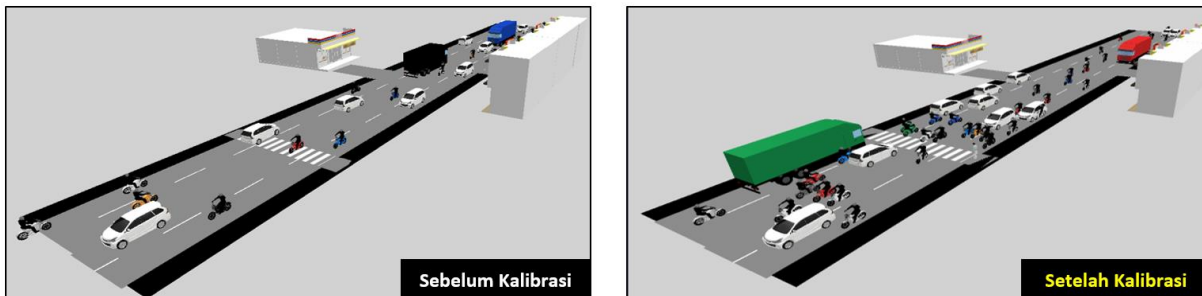
Tabel 2. Kalibrasi *Driving Behavior*

No	Parameter yang diubah	Nilai	
		Sebelum	Setelah
1	Desired position at free flow	<i>middle of lane</i>	any
2	Overtake on same lane: on left & on right	<i>off</i>	on
3	Distance standing (at 0 km/h) (m)	1	0,2
4	Distance driving (at 50 km/h) (m)	1	0,4
5	Average standstill distance	2	0,5
6	Additive part of safety distance	2	0,5
7	Multiplicative part of safety distance	3	1

Berdasarkan **tabel 2**, nilai parameter *driving behavior* “sebelum” merupakan pengaturan *default* dari Vissim. Nilai tersebut menggambarkan kondisi teratur, namun nyatanya Perilaku berkendara di lapangan tidaklah demikian, setiap jenis kendaraan akan mengambil posisi dimanapun pada lajur untuk mengisi ruang kosong hingga berhimpit satu sama lain, bahkan pada kondisi arus lalu lintas yang tinggi jarak antar kendaraan menjadi sangat dekat seperti pada gambar, pengemudi juga selalu mengambil kesempatan untuk menyalip kendaraan baik dari kiri maupun kanan kendaraan di depannya.



Gambar 5. Simulasi Model 2D



Gambar 6. Simulasi Model 3D

Hasil volume lalu lintas yang didapat dari simulasi Vissim diuji menggunakan metode GEH dimana syarat nilai GEH < 5,0. Adapun hasil pemodelan dan validasi hasil tersebut dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Hasil Validasi Pemodelan

Waktu	Arah Cibiru				Arah Bandung			
	Lap	Sim	GEH	Ket	Lap	Sim	GEH	Ket
06.00 - 07.00	2935	2944	0,166	diterima	7040	6949	1,09	diterima
06.15 - 07.15	3459	3554	1,604	diterima	6812	7003	2,3	diterima
06.30 - 07.30	3972	3993	0,333	diterima	6826	6845	0,23	diterima
06.45 - 07.45	4161	4126	0,544	diterima	6789	6408	4,69	diterima
07.00 - 08.00	4140	4226	1,33	diterima	6658	6483	2,16	diterima
07.15 - 08.15	4099	4259	2,475	diterima	6393	6442	0,61	diterima
07.30 - 08.30	3816	3787	0,47	diterima	6266	6596	4,12	diterima
07.45 - 08.45	3675	3742	1,1	diterima	5803	5840	0,49	diterima
08.00 - 09.00	3491	3461	0,509	diterima	5662	5587	1	diterima
08.15 - 09.15	3444	3510	1,119	diterima	5385	5360	0,34	diterima
08.30 - 09.30	3418	3407	0,188	diterima	4997	4877	1,71	diterima
08.45 - 09.45	3352	3306	0,797	diterima	4959	4991	0,45	diterima
09.00 - 10.00	3492	3553	1,028	diterima	4754	4681	1,06	diterima
09.15 - 10.15	3365	3429	1,098	diterima	4618	4657	0,57	diterima
09.30 - 10.30	3284	3279	0,087	diterima	4497	4484	0,19	diterima
09.45 - 10.45	3312	3298	0,244	diterima	4327	4357	0,46	diterima
10.00 - 11.00	3218	3159	1,045	diterima	4141	4038	1,61	diterima
10.15 - 11.15	3275	3372	1,683	diterima	4034	3977	0,9	diterima
10.30 - 11.30	3317	3290	0,47	diterima	4041	4075	0,53	diterima
10.45 - 11.45	3286	3201	1,492	diterima	3880	3885	0,08	diterima
11.00 - 12.00	3371	3419	0,824	diterima	3788	3781	0,11	diterima
11.15 - 12.15	3389	3439	0,856	diterima	3791	3729	1,01	diterima

Waktu	Arah Cibiru				Arah Bandung			
	Lap	Sim	GEH	Ket	Lap	Sim	GEH	Ket
11.30 - 12.30	3407	3530	2,088	diterima	3794	3762	0,52	diterima
11.45 - 12.45	3243	3203	0,705	diterima	3973	3901	1,15	diterima
12.00 - 13.00	3165	3109	1	diterima	4106	4114	0,13	diterima
12.15 - 13.15	3168	3201	0,585	diterima	4157	4136	0,33	diterima
12.30 - 13.30	3352	3306	0,797	diterima	4167	4190	0,36	diterima
12.45 - 13.45	3299	3282	0,296	diterima	4112	4125	0,2	diterima
13.00 - 14.00	3703	3781	1,275	diterima	4028	3968	0,95	diterima
13.15 - 14.15	3890	3831	0,95	diterima	3901	3900	0,02	diterima
13.30 - 14.30	3992	4024	0,505	diterima	3800	3792	0,13	diterima
13.45 - 14.45	4369	4491	1,833	diterima	3754	3689	1,07	diterima
14.00 - 15.00	4056	4011	0,709	diterima	3701	3808	1,75	diterima
14.15 - 15.15	4027	3959	1,076	diterima	3724	3755	0,51	diterima
14.30 - 15.30	3862	3855	0,113	diterima	3729	3670	0,97	diterima
14.45 - 15.45	3947	3955	0,127	diterima	3760	3652	1,77	diterima
15.00 - 16.00	4196	4259	0,969	diterima	3884	3831	0,85	diterima
15.15 - 16.15	4373	4445	1,084	diterima	3956	3977	0,33	diterima
15.30 - 16.30	4565	4515	0,742	diterima	4075	4038	0,58	diterima
15.45 - 16.45	4727	4690	0,539	diterima	3931	3841	1,44	diterima
16.00 - 17.00	4959	5033	1,047	diterima	3722	3790	1,11	diterima
16.15 - 17.15	5206	5209	0,042	diterima	3558	3591	0,55	diterima
16.30 - 17.30	5564	5691	1,693	diterima	3450	3491	0,7	diterima
16.45 - 17.45	5708	5626	1,089	diterima	3569	3631	1,03	diterima
17.00 - 18.00	5228	5231	0,041	diterima	3535	3409	2,14	diterima

3.3 Perbandingan Hasil MKJI 1997 dan Vissim dengan Lapangan

Untuk membandingkan hasil ketiga metode, nilai kecepatan kendaraan ringan pada Vissim dan lapangan diambil rata-ratanya dari kedua arah agar dapat menyesuaikan dengan hasil dari MKJI 1997. Adapun hasil kecepatan rata-rata ruang kendaraan ringan terdapat pada **tabel 4**.

Tabel 4. Kecepatan Rata-rata Ruang Kendaraan Ringan

Waktu	Kec. Rata-rata Ruang LV (km/jam)		
	Lapangan	MKJI 1997	Vissim
06.00 - 07.00	22,72	42	25,62
06.15 - 07.15	22,4	42	28,02
06.30 - 07.30	22,02	42	24,96
06.45 - 07.45	21,83	41	22,7
07.00 - 08.00	22,63	41,5	24,46
07.15 - 08.15	24,54	41,5	23,86
07.30 - 08.30	26,41	41,5	28,33
07.45 - 08.45	27,82	42	27,65
08.00 - 09.00	29,22	41,5	30,1
08.15 - 09.15	29,62	42	28,84
08.30 - 09.30	30,44	42	30,39
08.45 - 09.45	30,76	42	29,49
09.00 - 10.00	30,91	42,5	30,01
09.15 - 10.15	30,85	42	30,37
09.30 - 10.30	31,17	43	29,96
09.45 - 10.45	32	43	30,14
10.00 - 11.00	31,97	43,5	30,46
10.15 - 11.15	33,44	44	30,65
10.30 - 11.30	34,23	43,5	30,57
10.45 - 11.45	35,55	43,5	30,57
11.00 - 12.00	37,66	44	30,4
11.15 - 12.15	37,14	43,5	30,44
11.30 - 12.30	36,75	43,5	30,61

Waktu	Kec. Rata-rata Ruang LV (km/jam)		
	Lapangan	MKJI 1997	Vissim
11.45 - 12.45	35,79	44	30,73
12.00 - 13.00	34,71	43,5	30,46
12.15 - 13.15	34,66	43,5	30,76
12.30 - 13.30	34,43	43	30,35
12.45 - 13.45	34,14	44	30,96
13.00 - 14.00	33,84	43	30,5
13.15 - 14.15	33,32	43	30,59
13.30 - 14.30	32,85	44	30,51
13.45 - 14.45	32,04	43	30,37
14.00 - 15.00	31,53	43,5	30,05
14.15 - 15.15	30,6	43,5	30,74
14.30 - 15.30	29,8	43,5	30,51
14.45 - 15.45	29,61	43,5	30,56
15.00 - 16.00	28,92	43	30,17
15.15 - 16.15	28,75	43	30,45
15.30 - 16.30	28,36	43	29,53
15.45 - 16.45	27,59	43	30,58
16.00 - 17.00	27,27	43	29,49
16.15 - 17.15	26,89	42,5	29,91
16.30 - 17.30	26,81	42	29,53
16.45 - 17.45	26,58	42	30,14
17.00 - 18.00	26,36	43	30,26
Rata-rata	30,15	42,81	29,46

Untuk memastikan apakah kecepatan kendaraan ringan dari hasil MKJI 1997 dan Vissim mampu merepresentasikan kondisi di lapangan perlu dilakukan pengujian hipotesis dan menghitung seberapa besar rata-rata perbedaannya.

Tabel 5. Hasil Perbandingan antara Lapangan dengan MKJI 1997 dan Vissim

Perbandingan Kecepatan Kendaraan Ringan	Rata-rata Perbedaan (%)	Uji Hipotesis		
		z-hitung	z-tabel	Keterangan
Lapangan dengan MKJI 1997	-41,99	-19,6893	1,96	Ho ditolak (ada perbedaan)
Lapangan dengan Vissim	2,29	0,99401	1,96	Ho diterima (tidak ada perbedaan)

4. KESIMPULAN

Persentase perbedaan rata-rata kecepatan kendaraan ringan dari hasil perhitungan MKJI 1997 lebih besar 41,99 % dari pengamatan lapangan sedangkan dari hasil pemodelan Vissim lebih kecil 2,29% dari pengamatan lapangan. Perbedaan besar pada hasil MKJI 1997 disebabkan karena komposisi arus di lapangan didominasi oleh sepeda motor dengan kecepatan lebih tinggi dari kendaraan lain, sedangkan pedoman MKJI 1997 merencanakan komposisi arus dan kecepatan yang kendaraan ringan lebih dominan. Berbeda dengan MKJI 1997, hasil pada Vissim mampu menyerupai data lapangan karena adanya penyesuaian parameter driving behavior.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT karena atas rahmat-Nya, penelitian ini dapat terselesaikan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada keluarga besar penulis, pembimbing dan pihak-pihak terkait yang telah memberikan dukungan baik secara moril maupun materil.

DAFTAR RUJUKAN

- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Jakarta.
- Fellendorf, M. 2001. Validation of the Microscopic Traffic Flow Model VISSIM in Different Real-World Situations, PTV AG Karlsruhe, Germany.
- Halim, H. 2019. Analisis Kinerja Operasional Ruas Jalan Satu Arah dengan Menggunakan Mikrosimulasi Vissim (Studi Kasus: Jalan Masjid Raya di Kota Makassar), PNUP, Ujung Padang.
- Irawan, Z. 2015. Kalibrasi Vissim Untuk Mikrosimulasi Arus Lalu Lintas Tercampur Pada Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Simpang Tugu, Yogyakarta), UGM, Yogyakarta.
- Munawar, A. 2015. Penggunaan Software Vissim Untuk Evaluasi Hitungan MKJI 1997 Kinerja Ruas Jalan Perkotaan (Studi Kasus : Jalan Affandi, Yogyakarta), UNILA, Bandar Lampung.
- Priyana, M. 2019. Analisis Kinerja Lalu Lintas Ruas Jalan A.H. Nasution Bandung Dengan Lajur Khusus Sepeda Motor, ITENAS, Bandung.
- Putri, N.H. 2015. Mikrosimulasi Mixed Traffic Pada Simpang Bersinyal Dengan Perangkat Lunak Vissim (Studi Kasus: Simpang Tugu, Yogyakarta), UGM, Yogyakarta.
- PTV VISION. 2018. PTV VISSIM 11 User Manual, PTV AG Karlsruhe, Germany.