

PEMANFAATAN CITRA RESOLUSI TINGGI DAN VIDEO CCTV UNTUK PEMODELAN SPASIAL TINGKAT KEMACETAN LALULINTAS KOTA YOGYAKARTA

Diyan Prabandaka
diyan.prabandaka@mail.ugm.ac.id

Nur M. Farda
farda@geo.ugm.ac.id

Abstract

Traffic jam level of road is affected by road service level. The better road service level, the lower potential of traffic jam happen. Extraction parameter which is determining road service level can be obtained with used of high resolution remote sensing imagery and CCTV video.

The method used is an integration between remote sensing techniques and an analysis using geographic information system. The effectiveness of the high resolution image and video CCTV is compared with the situation in the field.

The results indicate that the mapping accuracy of land use is 85,88 % and the mapping accuract of road width is 93,59 %. While every CCTV has different effectiveness to obtain traffic volume data. But as a whole CCTV video at few road is well to used in extraction of traffic volume data. Spatial modeling can asist in determining the optimal route which consider traffic jam level potention factor.

Keyword : Traffic Jam Level, High Resolution Imagery, CCTV Video, Spatial Modeling

Abstrak

Tingkat kemacetan lalulintas suatu ruas jalan dipengaruhi oleh tingkat pelayanan jalannya. Semakin baik tingkat pelayanan jalannya akan semakin rendah potensi terjadi kemacetan. Ekstraksi parameter penentu tingkat pelayanan jalan dapat diperoleh dengan menggunakan citra penginderaan jauh resolusi tinggi dan video CCTV.

Metode yang digunakan ialah dengan melakukan integrasi antara teknik penginderaan jauh dan analisis dengan menggunakan sistem informasi geografis. Uji efektivitas pada citra resolusi tinggi dan video CCTV dilakukan dengan membandingkan dengan keadaan di lapangan.

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa akurasi pemetaan penggunaan lahan sebesar 85,88 % dan akurasi pemetaan lebar jalan sebesar 93,59 %. Sementara setiap CCTV memiliki efektivitas yang berbeda-beda untuk memperoleh data volume lalulintas. Namun secara keseluruhan video CCTV pada beberapa ruas jalan cukup baik untuk digunakan dalam ekstraksi data volume lalulintas sehingga dapat mengurangi pekerjaan lapangan. Pemodelan spasial dapat membantu dalam penentuan rute optimal yang mempertimbangkan faktor potensi tingkat kemacetan lalulintas.

Kata Kunci : Tingkat Kemacetan Lalulintas, Citra Resolusi Tinggi, Video CCTV, Pemodelan Spasial

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang cepat dewasa ini dapat membantu dalam hal efisiensi biaya, waktu, maupun tenaga dalam menghasilkan data yang akurat dan lebih baik, salah satunya dengan data penginderaan jauh. Selain itu, penggunaan video CCTV sebagai alat yang dapat digunakan dalam bidang videografi merupakan salah satu alternatif dalam memperoleh suatu data dalam suatu penelitian selain citra penginderaan jauh yang biasa digunakan dalam mengidentifikasi suatu objek. Citra penginderaan jauh yang bersifat statis artinya hanya merekam dalam satu kondisi waktu tertentu saja dapat dibantu dengan data dari video CCTV yang dapat digunakan untuk menganalisis suatu objek yang cenderung dinamis. Pemodelan spasial merupakan salah satu teknologi dalam SIG yang digunakan sebagai salah satu metode analisis yang biasa digunakan untuk memetakan suatu fenomena yang cenderung dinamis.

Kota Yogyakarta merupakan salah satu kota besar yang ada di Indonesia. Namun yang menjadi perhatian ialah tingginya migrasi yang masuk ke dalam Kota Yogyakarta membawa keuntungan juga memberi dampak yang buruk seperti pertambahan jumlah kendaraan bermotor yang tidak dapat dikontrol lagi menyebabkan bertambahnya polusi yang terjadi di udara.

Berdasar penelitian yang dilakukan oleh Sapta (2009) menunjukkan bahwa kemacetan memiliki dampak yang buruk terhadap sosial ekonomi masyarakat. Kemacetan dapat menyebabkan menguras waktu pengguna jalan dan merasakan dampak sosial ekonomi yang bersamaan, tidak hanya waktu yang terkuras dan stress tetapi juga menyebabkan boros bensin dan sebagainya.

Identifikasi terhadap tingkat kemacetan dapat dilakukan dengan menggabungkan antara teknologi penginderaan jauh dan memanfaatkan video CCTV sebagai salah satu alternatif perolehan data selain dengan survei lapangan. Video CCTV memiliki keunggulan terutama dalam hal efisiensi waktu dan tenaga yang sebelumnya dalam identifikasi volume lalu lintas hanya dapat dilakukan perhitungan di lapangan dengan membutuhkan tenaga yang banyak dapat dianalisis dengan melihat hasil rekaman video CCTV tersebut. Namun perlu

adanya kajian terhadap teknologi penginderaan jauh dan pemanfaatan video CCTV tersebut untuk mengetahui seberapa besar efektifitas dan kemudahan dibandingkan dengan data yang diperoleh di lapangan.

Tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui efektifitas citra Quickbird dan video CCTV untuk menyadap parameter tingkat kemacetan lalu lintas Kota Yogyakarta dan mengetahui video CCTV atau survei lapangan yang sesuai dalam menyadap parameter volume lalu lintas untuk membuat model spasial tingkat kemacetan lalu lintas pada Kota Yogyakarta.

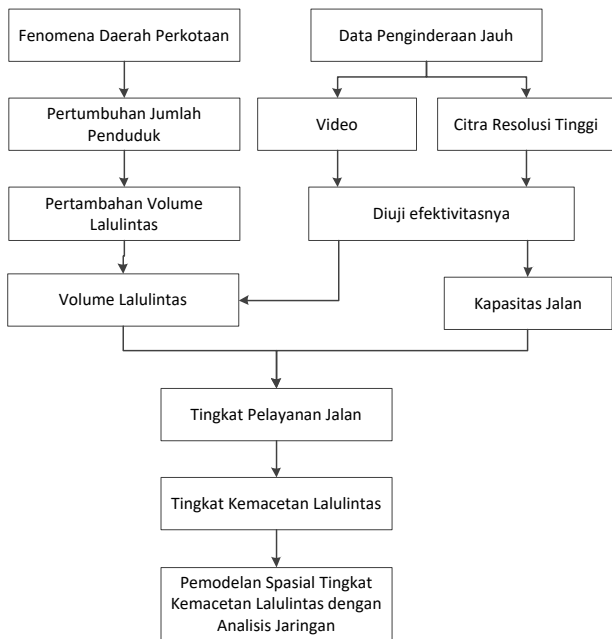
Penginderaan jauh adalah ilmu dan seni untuk memperoleh suatu objek, daerah atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan objek, daerah, atau fenomena yang dikaji (Lillesand dan Kiefer, 1999). Data penginderaan jauh dapat digunakan sebagai salah metode untuk mengumpulkan suatu data yang diperlukan dalam suatu penelitian.

Video menurut Binanto (2010) merupakan teknologi pemrosesan sinyal elektronik yang mewakili gambar bergerak. CCTV merupakan salah satu aplikasi yang menggunakan teknologi dan dapat diaplikasikan dalam berbagai bidang, satunya ialah untuk melihat kondisi lalu lintas pada suatu ruas jalan.

Model menurut Rolf (2000) merupakan representasi dari beberapa bagian yang ada di dunia nyata. Secara garis besar pemodelan spasial dapat dibedakan ke dalam dua jenis, yakni pemodelan spasial yang statis dan pemodelan spasial yang dinamis. Pemodelan spasial yang digunakan dalam penelitian yang akan dilakukan ialah dengan menggunakan analisis jaringan (*network analyst*) untuk membuat model spasial mengenai manajemen lalu lintas.

Tingkat pelayanan jalan merupakan ukuran kuantitatif (rasio volume lalu lintas per kapasitas jalan) dan kualitatif yang menggambarkan kondisi operasional, seperti kecepatan, waktu perjalanan, kebebasan bergerak, keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran dalam arus lalu lintas serta penilaian pengemudi terhadap kondisi arus lalu lintas. (UU RI nomor 22 Tahun 2009 tentang lalu lintas). Tingkat pelayanan jalan dapat dihubungkan dengan kemacetan lalu

lintas. kemacetan lalu lintas menurut Dirjen Bina Marga (1997) merupakan kondisi dimana arus lalu lintas meningkat pada ruas jalan tertentu sehingga waktu tempuh bertambah (karena kecepatan menurun) yang berakibat pada tidak lancarnya pergerakan pada ruas jalan tertentu. Jika kemacetan pada suatu jalan tinggi maka tingkat pelayanannya juga semakin rendah. Hal tersebut juga berlaku sebaliknya.



Gambar 1. Diagram Alir Kerangka Pemikiran

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan ialah dengan melakukan integrasi antara teknik penginderaan jauh dan analisis dengan menggunakan sistem informasi geografis yang digunakan untuk mengetahui tingkat kemacetan lalu lintas Kota Yogyakarta. Data yang digunakan sebagai data primer ialah Citra Quickbird, video CCTV yang alatnya sudah terpasang di beberapa ruas jalan di daerah kajian, dan survei lapangan untuk memvalidasi data video CCTV, serta data sekunder. Sementara tahapan penelitian dibagi ke dalam tiga tahap, yakni pra-lapangan, lapangan, dan pasca lapangan.

Tahap Pra-lapangan digunakan untuk studi literatur untuk mengetahui teknik perolehan data dan cara pengolahan data sampai cara menganalisis data yang diperoleh untuk mendapatkan hasil yang diharapkan.. Selain itu dilakukan interpretasi citra Quickbird untuk mendapatkan data penggunaan lahan dan geometrik jalan serta kajian terhadap video CCTV terkait ketersediaan data pada instansi

terkait yakni Dinas Perhubungan Kota Yogyakarta dan RTMC POLDA DIY.

Klasifikasi yang digunakan dalam interpretasi Citra Quickbird sebagai berikut yang selanjutnya dikonversi sesuai dengan manual kapasitas jalan Indonesia.

Tabel 1. Klasifikasi Penggunaan Lahan

Tingkat 1	Tingkat 2	Tingkat 3			
1.1. Kawasan Permukiman dan Fungsi Kekotaan Lainnya	2.1. Permukiman Kota	3.1.1. Permukiman 3.1.2. Kompleks Kraton			
	2.2. Lahan Perdagangan	3.2.1. Pasar 3.2.2. Pertokoan 3.2.3. Pusat Perbelanjaan 3.2.4. POM Bensin			
		2.3. Lahan Jasa	3.3.1. Hotel 3.3.2. Bank 3.3.3. Rumah Sakit 3.3.4. Gedung Bioskop 3.3.5. Gedung Serba Guna 3.3.6. Tempat Rekreasi 3.3.7. Komplek Stadion		
			2.4. Lahan Industri	3.4.1. Pabrik 3.4.2. Gudang	
				2.5. Kelembagaan	3.5.1. Perkantoran 3.5.2. Sekolah 3.5.3. Masjid 3.5.4. Gereja
	2.6. Transportasi dan Utilitas		3.6.1. Jalan 3.6.2. Rel Kereta Api 3.6.3. Areal Parkir 3.6.4. Terminal 3.6.5. Stasiun		
			2.7. Lahan Non Terbangun		3.7.1. Sungai 3.7.2. Kolam 3.7.3. Sawah 3.7.4. Kebun Campuran 3.7.5. Taman 3.7.6. Lahan Kosong 3.7.7. Kuburan 3.7.8. Alun-Alun 3.7.9. Lapangan

Sumber: Suharyadi, 2001 dengan modifikasi

Tahap lapangan digunakan untuk mengetahui hasil interpretasi yang dilakukan pra-lapangan dibandingkan dengan keadaan di lapangan. Survei lapangan juga digunakan untuk mendapatkan data mengenai parameter yang tidak dapat diekstraksi melalui citra Quickbird dan video CCTV.

Tahap pasca lapangan digunakan untuk analisis video CCTV untuk memperoleh data mengenai volume lalu lintasnya. Selain itu, dilakukan analisis efektifitas terhadap citra Quickbird dan video CCTV dengan membandingkan hasil yang diperoleh dengan keadaan di lapangan.

Tahap pasca lapangan juga digunakan untuk menghitung tingkat pelayanan jalan

yang merupakan hasil pembagian dari nilai volume lalu lintas dengan nilai kapasitas jalan. Kapasitas jalan sendiri diperoleh dengan formulasi:

$$C = C_0 \times F_{CW} \times F_{CSP} \times F_{CSF} \times F_{CCS}$$

Keterangan:

C : Kapasitas jalan (smp/jam)

C₀ : Kapasitas dasar (smp/jam)

F_{CW} : Faktor koreksi kapasitas akibat lebar jalan

F_{CSP} : Faktor koreksi kapasitas akibat pembagian arah

F_{CSF} : Faktor koreksi kapasitas akibat gangguan samping

F_{CCS} : Faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota

Tabel 2. Kapasitas Dasar

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar (smp/jam)	Catatan
Empat lajur terbagi atau Jalan satu arah	1650	Per lajur
Empat lajur tak terbagi	1500	Per lajur
Dua lajur tak terbagi	2900	Total dua arah

Sumber: MKJI, 1997

Tabel 3. Faktor koreksi kapasitas akibat lebar jalan

(F _{CW})	Lebar jalur lalu-lintas efektif (W _C) (m)	F _{CW}
Empat lajur terbagi atau Jalan satu arah	Per Lajur	
	3	0,92
	3,25	0,96
	3,5	1
	3,75	1,04
Empat lajur tak terbagi	Per Lajur	
	3	0,91
	3,25	0,95
	3,5	1
	3,75	1,05
Dua lajur tak terbagi	Total dua arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
	11	1,34

Sumber: MKJI, 1997

Tabel 4. Faktor koreksi kapasitas akibat pembagian arah

Pemisahan Arah SP %-%	50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
Dua Lajur 2/2	1	0,97	0,94	0,91	0,88
Empat Lajur 4/2	1	0,985	0,97	0,955	0,94

Sumber: MKJI, 1997

Tabel 5. Kelas hambatan samping untuk jalan perkotaan untuk Faktor koreksi kapasitas akibat gangguan samping

Kelas Gangguan Samping	Jumlah berbobot kejadian 200 meter per jam (2 sisi)	Jenis Penggunaan Lahan
Sangat Rendah	<100	Daerah pemukiman; jalan samping tersedia
Rendah	100-299	Daerah pemukiman; beberapa angkutan umum
Sedang	300-499	Daerah industri; beberapa toko sisi jalan
Tinggi	500-899	Daerah komersial; aktivitas jalan tinggi
Sangat Tinggi	>900	Daerah komersial; aktivitas pasar sisi jalan

Sumber: MKJI, 1997

Tabel 6. Faktor koreksi kapasitas akibat gangguan samping untuk jalan yang memiliki bahu

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu (FC_{SF})			
		Lebar bahu Efektif (m) (W_s)			
		$\leq 0,5$	1	1,5	≥ 2
4 lajur terbagi (4/2 D)	Sangat Rendah	0,96	0,98	1,01	1,03
	Rendah	0,94	0,97	1	1,02
	Sedang	0,92	0,95	0,98	1
	Tinggi	0,88	0,92	0,95	0,98
	Sangat Tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
4 lajur tak terbagi (4/2 UD)	Sangat Rendah	0,96	0,99	1,01	1,03
	Rendah	0,94	0,97	1	1,02
	Sedang	0,92	0,95	0,98	1
	Tinggi	0,87	0,91	0,94	0,98
	Sangat Tinggi	0,8	0,86	0,9	0,95
2 lajur tak terbagi (2/2 UD) atau jalan satu arah	Sangat Rendah	0,94	0,96	0,99	1,01
	Rendah	0,92	0,94	0,97	1
	Sedang	0,89	0,92	0,95	0,98
	Tinggi	0,82	0,86	0,9	0,95
	Sangat Tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber: MKJI, 1997

Tabel 7. Faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota

Ukuran kota (Juta penduduk)	Faktor koreksi untuk ukuran kota
< 0,1	0,86
0,1 -0,5	0,9
0,5-1,0	0,94
1,0-3,0	1
> 3,0	1,04

Sumber: MKJI, 1997

Parameter yang digunakan dalam perhitungan kapasitas jalan diperoleh dari citra Quickbird, video CCTV, data lapangan, dan data sekunder.

Perhitungan volume lalu lintas dilakukan pada 3 periode waktu, yakni pagi, siang, dan sore. Jenis kendaraan yang dihitung ialah meliputi kendaraan ringan (mobil penumpang, minibus, *pick-up*, truk kecil, dan *jeep*), kendaraan berat (truk dan bus), dan sepeda motor. Volume lalu lintas perhitungannya dalam satuan mobil penumpang. Konversi satuan mobil penumpang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 8. Nilai emp (ekivalen mobil penumpang) untuk tipe jalan tak terbagi

Tipe Jalan (Jalan Tak Terbagi)	Arus Lalu lintas Total 2 arah (kendaraan /jam)	Emp		
		kendaraan berat	sepeda motor	
			lebar jalur lalu lintas (m)	
≤ 6	≥ 6			
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	0-1800	1,3	0,5	0,4
	≥ 1800	1,2	0,35	0,25
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	0-3700	1,3	0,4	
	≥ 3700	1,2	0,25	

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Tabel 9. Nilai emp (ekivalen mobil penumpang) untuk tipe jalan terbagi

Tipe Jalan (Jalan Terbagi)	Arus Lalu lintas per lajur (kendaraan/jam)	Emp	
		kendaraan berat	sepeda motor
Dua lajur satu arah (2/1) dan empat lajur terbagi (4/2 D)	0-1050	1,3	0,4
	≥ 1050	1,2	0,25
Tiga lajur satu arah (3/1) dan enam lajur terbagi (6/2 D)	0-1100	1,3	0,4
	≥ 1100	1,2	0,25

Sumber: MKJI, 1997

Perhitungan tingkat pelayanan jalan didasarkan pada perbandingan volume lalu lintas dengan kapasitas jalan yang dikenal sebagai *V/C ratio*. Tingkat pelayanan jalan yang dihasilkan diperoleh dengan dua cara yakni dengan penggabungan data penginderaan jauh dengan data lapangan dan data penginderaan jauh dengan data CCTV.

Nilai tingkat pelayanan jalan dibedakan dalam klasifikasi yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 10. Nilai tingkat pelayanan jalan

Kelas Tingkat Pelayanan Jalan	Nilai V/C Ratio	Karakteristik Lalulintas
A (Sangat Baik)	< 0,6	a. Arus lalulintas bebas b. Volume lalulintas rendah c. Kecepatan tinggi, pemakai dapat memilih kecepatan yang dikehendaki
B (Baik)	0,6-0,7	a. Arus lalulintas stabil b. Kecepatan sedikit terbatas karena peningkatan volume lalulintas
C (Sedang)	0,7-0,8	a. Arus lalulintas stabil b. Kecepatan dikontrol oleh volume lalulintas
D (Buruk)	0,8-0,9	a. Arus lalulintas tidak stabil b. Kecepatan rendah
E (Sangat Buruk)	0,9-1	a. Arus lalulintas tidak stabil b. Kecepatan rendah c. Volume lalulintas mendekati kapasitas
F (Sangat Buruk Sekali)	>1	a. Arus lalulintas sangat terhambat b. Kecepatan sangat rendah, banyak kendaraan berhenti c. Volume lalulintas di atas kapasitas

Sumber: MKJI, 1997

Analisa tingkat kemacetan lalulintas didasari pada perhitungan tingkat pelayanan jalan. Semakin baik tingkat pelayanan jalan pada suatu ruas jalan maka akan semakin rendah tingkat kemacetan lalulintasnya. Tingkat kemacetan lalulintas dibedakan ke dalam tiga kelas, yakni rendah, sedang, dan tinggi, Kelas kemacetan rendah terdapat pada tingkat pelayanan jalan kelas A dan kelas B, kelas kemacetan sedang terdapat pada tingkat pelayanan jalan kelas C dan D dan kelas kemacetan tinggi terdapat pada tingkat pelayanan jalan kelas E dan F.

Pemodelan spasial yang dibuat selain menggambarkan tingkat kemacetan dalam bentuk peta yang statis juga akan dibuat model spasial mengenai analisis jaringan yang digunakan untuk membuat basis data yang dapat dimanfaatkan untuk membuat rute perjalanan dari satu tempat di daerah kajian yang memperhatikan parameter-parameter tertentu. Parameter yang digunakan sebagai atribut data ialah parameter penentu kemacetan lalulintas untuk setiap ruas jalan dan potensi kemacetan yang ada di setiap kemacetan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan merupakan salah satu parameter yang digunakan dalam pengukuran tingkat kemacetan lalulintas terutama berpengaruh dalam koefisien hambatan samping untuk memperoleh nilai kapasitas jalan. Penggunaan lahan diperoleh dari interpretasi Citra Quickbird secara visual.

Penggunaan lahan yang dihasilkan dibedakan beberapa kelas yakni permukiman, kompleks kraton, pertokoan, pusat perbelanjaan, bank, kantor, sekolah, pom bensin, masjid, gereja, rumah sakit, sawah, sungai, jalan, kebun campuran, taman, lahan kosong, alun-alun, kuburan, hotel, areal parkir, sawah, lapangan, kolam, kompleks stadion, pabrik, gedung serba guna, stasiun, terminal, dan tempat rekreasi. Penggunaan lahan dominan yang ada di daerah kajian ialah lahan terbangun terutama untuk penggunaan lahan permukiman. Namun penggunaan lahan yang digunakan pada penelitian ini ialah penggunaan lahan yang ada di sisi jalan kajian. Penggunaan lahan dominan yang ada di sisi jalan ialah pertokoan. Hasil penggunaan lahan yang telah dihasilkan melalui interpretasi visual akan dilakukan uji interpretasi agar diperoleh nilai akurasi ketelitian yang dihasilkan oleh interpreter dalam menginterpretasi penggunaan lahan yang ada di daerah kajian.

Tingkat uji akurasi penggunaan lahan Citra Quickbird sebesar 85,88 % dengan total sampel sebanyak 262 sampel. Penggunaan lahan yang diuji akurasi tidak semua jenis penggunaan lahan yakni sebanyak 22 jenis penggunaan lahan dari total 33 jenis penggunaan lahan. Tingkat uji akurasi yang dihasilkan menunjukkan bahwa Citra Quickbird yang digunakan dalam penelitian ini dapat digunakan untuk interpretasi penggunaan lahan secara detail.

Video CCTV

Video CCTV merupakan salah satu data primer yang digunakan untuk memperoleh data mengenai volume lalulintas suatu ruas jalan. CCTV yang ada di daerah kajian memiliki kualitas gambar yang berbeda antara yang dikelola oleh RTMC dengan Dinas Perhubungan. Kualitas gambar video yang dihasilkan oleh CCTV Dinas Perhubungan lebih bagus dibandingkan dengan yang dikelola

oleh RTMC yang cenderung patah-patah dan memiliki kualitas video yang buruk sehingga kendaraan yang jalan tidak dapat terlihat dengan baik. Hal ini akan berpengaruh pada hasil perhitungan volume lalulintasnya. Semakin baik kondisi video yang dihasilkan maka akan semakin mudah dalam perhitungan volume lalulintas suatu ruas jalan dan akan mendekati keadaan di lapangan.

Volume lalulintas yang dihasilkan dari video CCTV akan di validasi dengan data lapangan sesuai pada tabel 11. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa sebagian besar ruas jalan yang terdapat daerah kajian memiliki nilai volume lalulintas dari CCTV yang mendekati hasil volume lalulintas di lapangan. Besarnya selisih volume lalulintasnya kurang lebih besarnya 100 smp/jam.

Tabel 11. Tabel Perbandingan Volume Lalulintas Hasil rekaman video CCTV dengan survei lapangan

Nama Jalan	Volume CCTV (smp/jam)	Volume Lapangan (smp/jam)
Jalan Abu Bakar Ali	2595,95	2686,3
Jalan Ahmad Dahlan	1624,4	2273,65
Jalan Ahmad Yani	1445,5	1519,05
Jalan Brigjen Katamso	1805,45	2474,65
Jalan HOS Cokroaminoto	1782,85	2336
Jalan Jlagran Lor	1590,7	1623,9
Jalan Letjen Suprpto	1666,7	1677,6
Jalan Malioboro	1395,2	1316,5
Jalan Mayor Suryotomo	1859,45	1804,3
Jalan P Diponegoro	2336,45	2424,9
Jalan Pasar Kembang	1185,1	1574,4
Jalan Pembela Tanah Air	2213,75	2284,95
Jalan P. Senopati	2131,3	2317,5
Jalan RE Martadinata	2151,35	2075,4
Jalan Sultan Agung	2016,7	2688,7
Jalan Tentara Pelajar	2886,8	1438,25
Jalan Kapten Tendean	1417,45	1538,15

Sumber: Interpretasi video CCTV RTMC POLDA DIY dan Dinas Perhubungan Kota Yogyakarta serta survei lapangan, 2013

Beberapa faktor yang mempengaruhi terhadap perbedaan nilai volume lalulintas yang diperoleh lewat CCTV dibandingkan dengan volume di lapangan ialah perbedaan lokasi penempatan CCTV, kualitas gambar CCTV, dan cakupan CCTV untuk mengamati

pergerakan kendaraan pada suatu ruas jalan. CCTV yang dikaji menunjukkan bahwa pada beberapa ruas jalan sudah cukup sesuai dengan keadaan di lapangan sehingga cukup efektif digunakan untuk pengukuran ruas jalan, yakni pada ruas Jalan Abu Bakar Ali, Jalan Ahmad Yani, Jalan Malioboro, Jalan Mayor Suryotomo, Jalan P. Diponegoro, Jalan Pembela Tanah Air, Jalan Letjen Suprpto, dan Jalan Jlagran Lor.

Pengukuran Lebar Jalan

Pengukuran lebar jalan digunakan sebagai salah satu pertimbangan dalam penentuan nilai faktor koreksi kapasitas jalan akibat lebar jalan. Hasil akurasi pengukuran lebar jalan pada Citra Quickbird memiliki ketelitian total pada ke 30 sampel jalan sebesar 93,59 %. Hasil yang diperoleh memiliki akurasi ketelitian yang cukup tinggi. Oleh sebab itu, Citra Quickbird memiliki kemampuan yang cukup baik untuk digunakan dalam pemetaan detail termasuk untuk pengukuran lebar jalan.

Kapasitas Jalan

Parameter utama yang digunakan dalam penentuan tingkat pelayanan jalan ialah kapasitas jalan selain juga parameter volume lalulintas. Kapasitas jalan menentukan tinggi rendahnya tingkat pelayanan suatu ruas jalan. Semakin besar kapasitas suatu ruas jalan maka akan semakin banyak volume lalulintas yang dapat ditampung suatu ruas jalan. Kapasitas jalan diukur dengan menggunakan parameter kapasitas dasar dan faktor koreksi kapasitas jalan seperti akibar lebar jalan, pembagian arah, gangguan samping, dan ukuran kota.

Volume Lalulintas

Volume lalulintas pada jam puncak pagi terbesar terdapat pada ruas Jalan Jenderal Sudirman dengan 4757 smp/jam. Sementara volume lalulintas di jam puncak siang hanya dilakukan pada ruas jalan yang terekam pada beberapa ruas jalan yang terdapat CCTV yang memiliki nilai efektivitas tinggi dan nilainya mendekati dengan keadaan di lapangan karena data sekunder yang ada tidak terdapat volume lalulintas pada jam puncak siang. Dari ruas jalan yang terekam oleh CCTV pada jam puncak siang menunjukkan bahwa volume lalulintas yang nilainya lebih dari 2.000 smp/jam terdapat pada ruas Jalan Abu Bakar

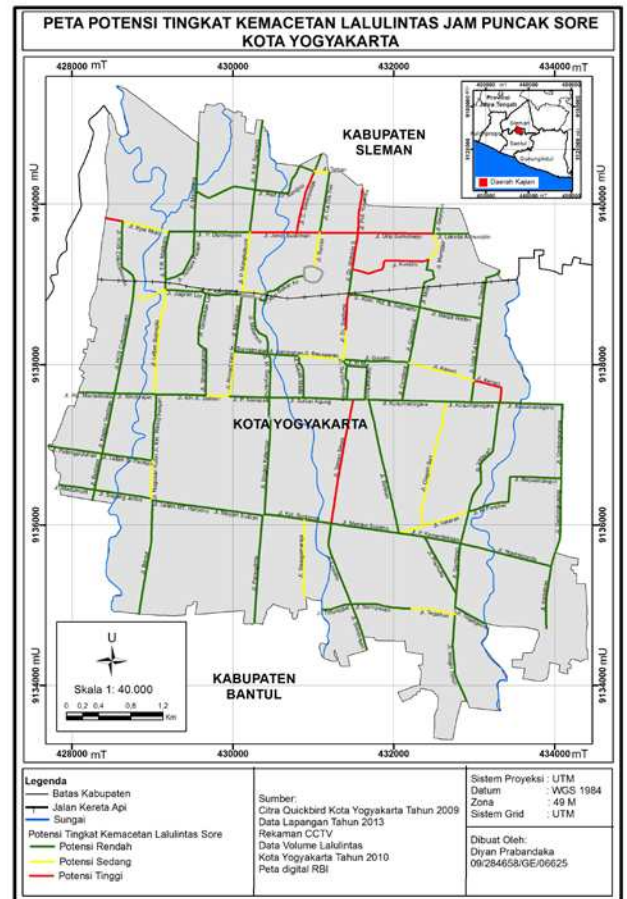
Ali dan Jalan P. Diponegoro. Volume lalu lintas yang terbesar pada jam puncak sore terdapat pada ruas Jalan Jenderal Sudirman bagian barat dengan 6.478 smp/jam.

Tingkat Pelayanan Jalan

Hasil tingkat pelayanan jalan tiap ruas jalan berbeda-beda. Hasil tersebut dipengaruhi pada nilai volume lalu lintas dan kapasitas dasar suatu ruas jalan. Tingkat pelayanan jalan secara keseluruhan menunjukkan bahwa sebagian besar jalan pada daerah kajian memiliki tingkat pelayanan jalan kelas A. Namun tingkat pelayanan yang sangat buruk terdapat pada ruas Jalan Dr. Wahidin S., Jalan Jenderal Sudirman, Jalan Kenari, dan Jalan Prof. Yohanes pada pagi hari dan Jalan Prof. Yohanes, Jalan Dr. Soetomo, Jalan Kenari, Jalan Jenderal Sudirman bagian barat, Jalan Godean, dan Jalan Kusbini pada sore hari. Tingkat pelayanan jalan pada jam puncak sore memiliki nilai yang lebih rendah disebabkan mobilitas dan kegiatan pengguna jalan lebih besar dibandingkan dengan jam puncak pagi ataupun siang.

Pemodelan Spasial tingkat kemacetan lalu lintas

Pemodelan spasial tingkat kemacetan lalu lintas digunakan untuk menggambarkan tingkat kemacetan lalu lintas dalam bentuk yang statis seperti peta yang didasarkan pada nilai tingkat pelayanan jalan. Selain itu, dibuat model spasial yang menggambarkan analisis jaringan untuk mengetahui rute yang dipilih dengan mendasarkan pada jarak dan nilai v/c ratio

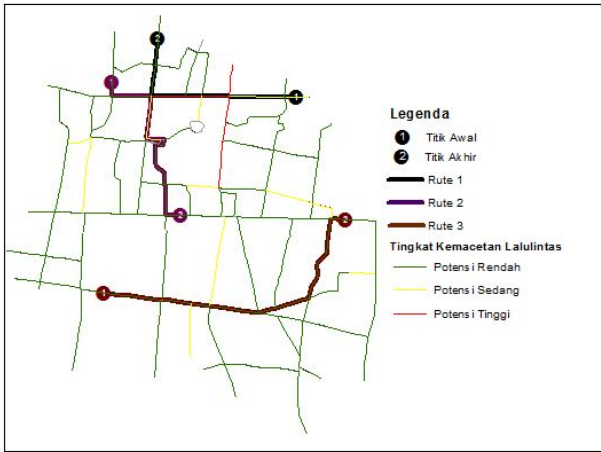


Gambar 1. Peta Potensi Tingkat Kemacetan Lalu Lintas Jalan pada Jam Puncak Sore Kota Yogyakarta

Gambar 2. Peta Potensi Kemacetan Lalu Lintas Jam Puncak Sore Kota Yogyakarta

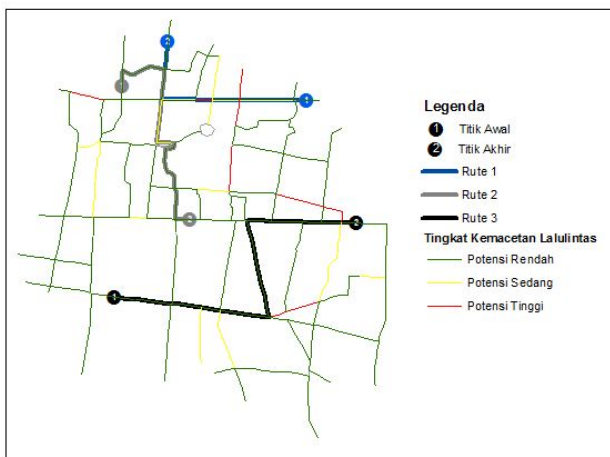
Gambar diatas merupakan peta potensi tingkat kemacetan lalu lintas pada jam puncak sore. Pada gambar tersebut menunjukkan bahwa pada beberapa ruas jalan yang ada di Kota Yogyakarta memiliki potensi terjadi kemacetan lalu lintas sedang sampai tinggi. Ruas jalan di bagian utara Kota Yogyakarta banyak yang memiliki potensi kemacetan lalu lintas tinggi, seperti pada ruas Jalan Urip Sumoharjo dan Jalan Jenderal Sudirman.

Pemodelan spasial dalam penelitian ini hanya dilakukan pada dua jam puncak, yakni pada pagi hari dan pada sore hari.



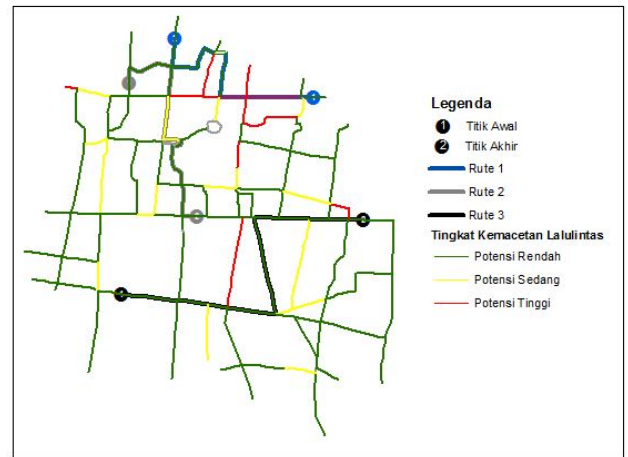
Gambar 3. Simulasi pemodelan spasial potensi tingkat kemacetan lalulintas berdasar nilai jarak

Pemodelan spasial berdasar nilai jarak seperti pada gambar 2 menunjukkan bahwa jalan yang dipilih sebagai rute tidak memperhatikan tingkat pelayanan jalan sehingga banyak jalan yang dipilih memiliki tingkat pelayanan jalan yang sedang sampai dengan sangat buruk sekali.



Gambar 4. Simulasi pemodelan spasial potensi tingkat kemacetan lalulintas pada jam puncak pagi berdasar nilai v/c ratio

Gambar diatas merupakan salah satu contoh simulasi pemodelan spasial potensi tingkat kemacetan lalulintas pada jam puncak pagi berdasar nilai v/c ratio. Jalur yang dipilih sebagai rute merupakan ruas jalan yang memiliki nilai v/c ratio yang rendah.



Gambar 5. Simulasi pemodelan spasial tingkat kemacetan lalulintas pada jam puncak sore berdasar nilai v/c ratio

Gambar diatas merupakan salah satu contoh simulasi pemodelan spasial potensi tingkat kemacetan lalulintas pada jam puncak sore berdasar nilai v/c ratio. Hasil simulasi yang dihasilkan memperoleh rute yang hampir sama dengan pemodelan spasial pada jam puncak pagi. Hal tersebut disebabkan nilai v/c ratio sebagian besar ruas jalan memiliki perubahan yang sama, yakni jika satu ruas jalan memiliki v/c ratio yang bertambah maka ruas jalan yang lain sebagian besar juga bertambah sehingga pola jalan untuk jam puncak pagi hampir sama dengan jam puncak sore. Namun yang membedakannya ialah ruas jalan yang ada di daerah kajian pada jam puncak sore memiliki lebih banyak jalan dengan potensi kemacetan sedang dan tinggi dibandingkan dengan jam puncak pagi.

KESIMPULAN

1. Citra Quickbird efektif digunakan untuk menyadap informasi penggunaan lahan dengan tingkat akurasi sebesar 85,88%, lebar jalan dengan akurasi 93,59%, dan jaringan jalan Kota Yogyakarta. Sementara video CCTV cukup efektif menyadap parameter volume lalulintas namun hanya pada beberapa ruas jalan saja karena nilainya sudah mendekati nilai di lapangan. CCTV hanya efektif pada ruas Jalan Ahmad Yani, Jalan Malioboro, Jalan Abu Bakar Ali, Jalan Letjen Suprpto, Jalan Jlagran Lor, Jalan Pembela Tanah Air, dan Jalan Mayor Suryotomo. Namun pada ruas-ruas jalan lainnya yang terekam oleh CCTV tidak dapat digunakan dalam pengukuran volume

lalulintas karena nilai yang diperoleh berbeda jauh dengan keadaan di lapangan. Hal tersebut disebabkan penempatan CCTV yang tidak tepat sehingga ada beberapa bagian pada ruas jalan tidak terlihat dan hasil yang diperoleh tidak sesuai dengan keadaan di lapangan karena beberapa hal seperti penempatan yang ada di perempatan jalan atau banyak percabangan di suatu ruas jalan.

2. Video CCTV pada beberapa ruas jalan seperti pada ruas Jalan Ahmad Yani, Jalan Malioboro, Jalan Abu Bakar Ali, Jalan Letjen Suprpto, Jalan Jlagran Lor, Jalan Pembela Tanah Air, dan Jalan Mayor Suryotomo dapat digunakan sebagai masukan data volume lalulintas untuk membuat model spasial tingkat kemacetan lalulintas Kota Yogyakarta sementara untuk ruas jalan lainnya masih menggunakan data survei lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Binanto, Iwan. 2010. *Multimedia Digital – Dasar Teori dan Pengembangannya*. Yogyakarta: Andi Offset
- By, Rolf A. de. 2000. *Principles of Geographic Information Systems: An Introductory Textbook*. Enschede: ITC
- Dirjen Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta: Dirjen Bina Marga
- Lillesand dan Kiefer. 1999. *Pengindraan Jauh dan Interpretasi Citra (terjemahan)*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press
- Presiden Republik Indonesia. 2009. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalulintas dan Angkutan Jalan*. Jakarta: Sekretaris Negara Republik Indonesia
- Sapta, Rendi Dwi. 2009. *Analisis Dampak Kemacetan Lalu Lintas Terhadap Sosial Ekonomi Pengguna Jalan Dengan Contongent Valuation Method (CVM) (Studi Kasus: Kota Bogor, Jawa Barat)*. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Suharyadi, R. 2001. *Penginderaan Jauh untuk Studi Kota*. Yogyakarta: Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada