MANAJEMEN REKAYASA LALU LINTAS PADA KAWASAN LEMPUYANGAN KOTA YOGYAKARTA (Studi Kasus Penutupan Perlintasan JPL 351)

Syafita Khusna Rachmalia [1*], Bambang Drajat [2], Probo Yudha Prasetyo[3]
Politeknik Transportasi Darat Indonesia- STTD
Jl. Raya Ps. Setu No. 89, Cibuntu, Kec. Cibitung, Kab. Bekasi, Jawa Barat 17520, Indonesia
Sarjana Terapan Transportasi Darat, Politeknik Transportasi Darat Indonesia- STTD , Indonesia
[1]E-mail:syafitalia@gmail.com*

Diterima: 10 Agustus 2023, direvisi: 16 Agustus 2023, disetujui: 22 Agustus 2023

Abstract
JPL 351 railroad crossing is a level crossing with barriers. The flyover has been build on this railroad crossing for several years. The Directorate General of Railway has given the permission for the construction if the flyover begins to operate then the railroad crossing must be closed. But in this case, the requirement is not done by The City Government of Yogyakarta.. This study aims to determine the performance of the existing road network and provide suggestions in solving problems that arise after the closure of the JPL 351 railroad crossing. The analysis used is the performance analysis of segments, intersections, crossings, parking, pedestrians and PTV Vissim micro-simulation analysis. Based on the performance analysis of the JPL 351 railroad crossing the number of 97,536 SMPK in accordance with SK.770/KA.401/DRDJ/2005 regarding Technical Guidelines for Level Crossings between Roads and Railways if there are more than 35,000 SMPKs, they must be upgraded to nonlevel crossings. Currently, the JPL 351 crossing has been upgraded with the construction of the Dr. Sutomo flyover, but it has not been closed yet.Based on the analysis, there are two proposed scenarios that are compared to get the best recommendation. From the results, it can be seen that scenario 2 shows the best road network performance, there are average delay of 111,24 seconds, an average travel speed of 25,12 km/hour. So that this scenario can be the main recommendation to be applied in solving problems in the Lempuyangan area of Yogyakarta City.

Keywords : *Railroad Crossing, Closing, Traffic Engineering Management, Road Network Performance.*

Abstrak
Perlintasan JPL 351 merupakan perlintasan sebidang berpalang pintu. Pada perlintasan ini telah dibangun *flyover* yang telah beroperasi selama beberapa tahun ini. Direktorat Jendral Perkeretaapian telah memberikan izin pembangunan *flyover* dengan syarat apabila *flyover* telah beroperasi, perlintasan wajib ditutup. Namun dalam hal ini, tidak dilakukan oleh Pemerintah Kota Yogyakarta. Sementara itu, sesuai dengan Peraturan Menteri Nomor 94 Tahun 2018 tentang Peningkatan Keselamatan Perlintasan Sebidang Antara Jalur Kereta Api dengan Jalan dijelaskan apabila telah ada jalan alternatif maka perlintasan sebidang akan dilakukan penutupan agar menjamin keselamatan perjalanan kereta api dan para pengguna jalan. Untuk memecahkan permasalahan ini perlu dilakukan manajemen rekayasa lalu lintas dengan memberikan usulan penanganan masalah. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui kinerja jaringan jalan kondisi eksisting dan memberikan usulan dalam memecahkan masalah yang timbul setelah penutupan perlintasan JPL 351. Analisis dengan analisis kinerja ruas, simpang, perlintasan, parkir, pejalan kaki dan analisis mikrosimulasi PTV Vissim. Berdasarkan analisis kinerja perlintasan JPL 351 sebesar 97.536 SMPK sesuai dengan SK.770/KA.401/DRDJ/2005 tentang Pedoman Teknis Perlintasan Sebidang antara Jalan dengan Jalur Kereta Api apabila melebihi 35.000 SMPK harus ditingkatkan menjadi perlintasan tidak sebidang. Saat ini, perlintasan JPL 351 telah ditingkatkan dengan dibangunnya *flyover* Dr. Sutomo, akan tetapi masih belum dilakukan penutupan. Berdasarkan analisis diperoleh 2 skenario sebagai usulan penanganan perlintasan yang dibandingkan guna mendapatkan rekomendasi terbaik. Dari hasil perbandingan kinerja jaringan jalan skenario 2 menunjukkan hasil kinerja jaringan jalan terbaik yaitu tundaan rata-rata Kawasan Lempuyangan sebesar 111,24 detik dan kecepatan rata-rata perjalanan Kawasan Lempuyangan 25,12 km/jam. Oleh karena itu, menjadi rekomendasi utama yang diterapkan untuk mengatasi permasalahan di Kawasan Lempuyangan Kota Yogyakarta.

Kata Kunci : Perlintasan, Penutupan, Manajemen Rekayasa Lalu Lintas, Kinerja Jaringan Jalan

PENDAHULUAN

Kota Yogyakarta tak pernah sepi, aktivitasnya cukup padat dan berdampak pada pergerakan lalu lintas kendaraan. Kota Yogyakarta memiliki Stasiun Lempuyangan yang merupakan stasiun bertipe B dan melayani kereta jarak jauh, perkotaan, kereta barang dan juga kereta yang keluar masuk Balai Yasa. Jalur Perlintasan langsung No. 351 di Jalan Dr. Sutomo Kota Yogyakarta merupakan perlintasan sebidang berpalang pintu dan diatasnya terdapat *flyover* yang telah beroperasi. Pembangunan *flyover* ini telah mendapatkan izin *dari* Direktorat Jendral Perkeretaapian dengan syarat apabila *flyover* telah beroperasi, perlintasan sebidang harus dilakukan penutupan. Namun, hal ini tidak dilakukan oleh Dinas Pekerjaan Umum Perumahan dan Kawasan Pemukiman Kota Yogyakarta.

Perlintasan sebidang JPL 351 letaknya tepat pada simpang empat Lempuyangan, memiliki derajat kejenuhan 0,81 dan tundaannya sebesar 13,42 det/smp, dan Jalan Lempuyangan dengan V/C *Ratio* yaitu sebesar 0,77 dengan kecepatannya hanya mencapai 17,27 km/jam. Pada Peraturan Menteri Nomor 94 Tahun 2018 tentang Peningkatan Keselamatan Perlintasan Sebidang Antara Jalur Kereta Api dengan Jalan dijelaskan bahwa dalam evaluasi perlintasan sebidang pada pasal 5 ayat (3) disebutkan apabilainventarisasi jalan alternatif yang sudah tersedia dalam hal perlintasan sebidang akan ditutup untuk menjamin keselamatan perjalanan kereta api dan pengguna jalan.

Penutupan perlintasan sebagai tindak lanjut dari peraturan diatas. Apabila penutupan ini dilakukan, maka akan berpengaruh pada ruas dan simpang yang ada di kawasan Lempuyangan. Sehingga, diperlukan usulan strategi manajemen rekayasa lalu lintas pada kawasan perlintasan JPL 351 di kawasan Lempuyangan. Tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisis kinerja jaringan jalan pada Kawasan Lempuyangan saat ini, mengupayakan penerapan penutupan perlintasan agar sesuai dengan peraturan yang ada, membandingkan kinerja jaringan jalan apabila dilakukan penutupan tanpa rekayasa lalu lintas *(do nothing)* dan setelah dilakukan penutupan dengan rekayasa lalu lintas *(do something)*, dan memberikan usulan strategi manajemen rekayasa lalu lintas terbaik yang digunakan untuk penangan setelah penutupan perlintasan.

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi dilakukannya penelitian ini di Kawasan Lempuyangan Kota Yogyakarta. Daerah studi yang dikaji hanya difokuskan pada kawasan perlintasan Lempuyangan JPL 351. Meliputi Simpang Lempuyangan, Simpang Utara *Flyover,* Simpang Tunjung Baru, Simpang Hayam Wuruk, Simpang Tukangan dan Simpang Mutiara. Daerah studi ruas meliputi ruas jalan Dr. Sutomo, Jalan Kompol Bambang Suprapto, Jalan Lempuyangan, Jalan Dr. Wahidin Sudirohusodo, Jalan Emp. Lempuyangan, Jalan Hayam Wuruk, Jalan Mutiara, Jalan Krasak Timur, Jalan Tunjung Baru, dan Jalan Tukangan.

Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan ilah dengan mengumpulkan data primer dan juga data sekunder. Data primer diperoleh secara langsung dari pengamatan dan instansi terkait. Data primer yaitu data inventarisasi ruas, simpang, perlintasan, data volume lalu lintas ruas dan simpang, data kecepatan, parkir dan pejalan kaki. Sedangkan data sekunder berupa peta jaringan jalan, jadwal KA yang melintas, layout Stasiun Lempuyangan dan Tingkat Pertumbuhan Kendaraan 5 tahun terakhir.

Pengolahan Data

Pada penelitian ini dengan metode kuantitatif, berupa perhitungan volume lalu lintas, dilakukannya analisis hitungan kecepatannya, tundaannya dan juga natrian. Dilakukan

perhitungan kinerja perlintasan dengan satuan mobil penumpang kereta api Perhitungan kebutuhan parkir, trotoar dan fasilitas penyebrangan jalan.

ANALISIS DAN HASIL PEMBAHASAN

Analisis Kinerja Ruas

Indikator pada penilaian ruas jalan yaitu V/C Ratio, kecepatan, dan kepadatan. Pada Kawasan Lempuyangan terdapat 11 ruas dibagi menjadi 16 segmen. Berikut penilaian kinerja ruas di Kawasan Lempuyangan:

Tabel 1 Kinerja Ruas Eksisting Kawasan Lempuyangan

No	Nama Ruas Jalan	Tipe Jalan	V/C Ratio	Kecepatan	Kepadatan	LOS
1	Jl. Dr. Sutomo 1	2/2 UD	0,73	17,47	91,48	F
2	Jl. Dr. Sutomo 2	2/2 D	0,69	18,24	53,55	F
			0,67	20,96	45,46	F
3	Jl. Dr. Sutomo 3	2/2 D	0,61	23,52	37,21	F
			0,60	23,74	36,16	F
4	Jl. Dr. Sutomo 4	2/2 UD	0,72	18,87	95,52	F
5	Jl. Dr. Sutomo 4	2/2 UD	0,67	19,65	85,51	F
6	Flyover Dr. Sutomo	2/2 UD	0,73	23,08	83,56	F
7	Jl. Kompol Bambang S	2/2 UD	0,55	24,17	49,49	F
8	Jl. Lempuyangan 1	2/1 UD	0,77	17,27	71,72	F
9	Jl. Lempuyangan 2	4/2 D	0,56	24,20	57,73	F
			0,49	25,03	48,53	F
10	Jl. Dr. Wahidin Sudirohusodo	2/2 UD	0,66	22,86	75,91	F
11	Jl. Krasak Timur	4/2 D	0,57	28,19	50,82	F
			0,41	27,64	37,29	F
12	Jl. Emp Lempuyangan	2/2 UD	0,66	21,32	71,33	F
13	Jl. Hayam Wuruk	2/2 UD	0,71	20,09	74,30	F
14	Jl. Tunjung Baru	2/2 UD	0,68	23,56	72,47	F
15	Jl. Tukangan	2/1 UD	0,42	30,59	31,08	E
16	Jl. Mutiara	2/2 UD	0,31	31,53	20,03	E

Dari tabel diatas diketahui ruas jalan Kawasan Lempuyangan yang mempunyai V/C *Ratio* paling tinggi yaitu Jalan Lempuyangan 1 V/C *Rationya* sebesar 0,77, kecepatannya 17, 27km/jam, kepadatannya 71,72 smp/km dan LOS F. Penyebab Jalan Lempuyangan 1 memiliki V/C *ratio* tinggi sebab terdapat Stasiun Lempuyangan yang mana pada ruas jalan tersebut parkir *on street* di sisi utara, alih fungsi trotoar sisi selatan menjadi tempat berjualan dan parkir liar penyewaan sepeda motor.

Analisis Kinerja Simpang

Tabel 3 Kinerja Simpang Bersinyal

No	Nama Simpang	Kode Pendekat	Nama Kaki Simpang	Parameter			LOS
				Derajat Kejenuhan	Tundaan (det/smp)	Panjang Antrian (meter)	
1	Simpang Utara Flyover	S	Jl. Dr. Sutomo 1	0,89	63,06	55,66	F
		T	Jl. Krasak Timur	0,66	46,47	79,64	E
2	Simpang Tunjung Baru	U	Jl. Dr. Sutomo 4	0,97	60,25	63,33	F
		S	Jl. Dr. Sutomo 5	0,89	39,34	39,39	D
		T	Jl. Tunjung Baru	0,88	40,87	39,37	E

Tabel 2 Kinerja Simpang Tidak Bersinyal

No	Nama Simpang	Parameter			LOS
		Derajat Kejenuhan	Tundaan (det/smp)	Peluang Antrian (meter)	
1	Simpang Lempuyangan	0,81	13,42	26-52%	B
2	Simpang Hayam Wuruk	0,64	11,60	17-36%	B
3	Simpang Tukangan	0,58	11,4	14-30%	B
4	Simpang Mutiara	0,45	9,44	9-22%	B

Simpang bersinyal tertinggi yaitu Simpang Utara *Flyover* lengan selatan memiliki tundaan sebesar 63,06 det/smp dan Panjang antrian mencapai 55,66 meter. Sedangkan dengan terendah yaitu Simpang Tunjung Baru Selatan tundaannya sebesar 39,34 det/smp dan peluang antriannya mencapai 39,39 meter. Sedangkan Simpang tidak bersinyal dengan derajat kejenuhan tertinggi yaitu simpang lempuyangan sebesar 0,81 yang dilalui perlintasan dengan tundaannya sebesar 13,42 det/smp dan peluang antriannya mencapai 26-52%. Sedangkan

paling rendah yaitu pada simpang Mutiara dengan derajat kejenuhannya 0,45 tundaan 9,44 det/smp dan peluang antriannya mencapai 9-22%.

Analisis Perlintasan Sebidang

Pada Peraturan Direktur Jendral Perhubungan Darat Nomor: SK.407/AJ.401/DRDJ/2018 Tentang Pedoman Teknik Pengendalian Lalu Lintas di Ruas Jalan Pada Lokasi Kecelakaan di Perlintasan Sebidang dengan Kereta Api. berikut persamaan mendapatkan kinerja perlintasan sebidang:

$$LHR = \frac{Volume\ Lalu\ Lintas\ Pengamatan}{Waktu\ Pengamatan}$$

$$SMPK = LHR\ x\ Frekuensi\ Kereta\ Api$$

Jalan yang dilewati perlintasan JPL 351 adalah jalan Dr. Sutomo Segmen 2. Berikut merupakan perhitungan kinerja perlintasan sebidang:

$$LHR = \frac{16.249}{16} = 1.016\ smp/jam$$

$$SMPK = 1.016\ x\ 96 = 97.536\ \ SMPK$$

Berdasarkan perhitungan LHR dengan SMPK maka jalan Dr. Sutomo 2 hasil SMPK mencapai 97.536 SMPK Sesuai dengan standar dari SK.770/KA.401/DRDJ/2005 tentang Pedoman Teknis Perlintasan Sebidang antara Jalan dengan Jalur Kereta Api Ketika SMPKapabila melebihi 35.000 SMPK maka perlintasan sebidang harus ditingkatkan menjadi perlintasan tidak sebidang. Pada kawasan Lempuyangan terdapat ruas jalan dan Dalam hal ini, perlintasan JPL 351 telah dibangun *flyover* Dr. Sutomo. Apabila telah dibangun *flyover,* maka perlintasan JPL 351 harus dilakukan penutupan.

Analisis Parkir

Terdapat parkir di Kawasan Lempuyangan tepatnya di jalan Lempuyangan 1 pada sisi utara yaitu parkir *on street* motor dan mobil. Lokasi parkir *on street* ini bersinggungan langsung dengan akses keluar masuk menuju Stasiun Lempuyangan. Pada sisi selatan bahu jalan digunakan masyarakat untuk menyewakan motor, sehingga dapat mengurangi lebar jalan dan juga kapasitas jalannya menurun.

Tabel 4 Parkir Kawasan Lempuyangan

Lokasi Parkir	Letak	Kapasitas Statis (SRP)		Akumulasi Parkir (SRP)		Rata-Rata Durasi Parkir (Jam)		Kapasitas Dinamis (SRP)		Turn Over (Kali)		Indeks Parkir (%)	
		Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor
Jl. Lempuyangan 1	*On Street*	30	131	23	134	1,52	1,55	238	1009	4	4	77	103
Stasiun Lempuyangan	*Off Street*	14	377	10	227	2,81	2,93	60	1547	2	1	71	60

Metode yang digunakan dalam penentuan kebutuhan parkir Kawasan Lempuyangan dengan melakukan perhitungan pengurangan antara kendaraan kedatangan dan kendaraan keberangkatan kendaraan (akumulasi maksimum), atau dengan melakukan perhitungan akumulasi terbesarparkir di Kawasan Lempuyangan pada saat dilakukan survei. Pada parkir *off street* Stasiun Lempuyangan indeks parkirnya kurang dari 100% yang mana ruang parkirnya masih memadai.

Kebutuhan ruang parkir di ruas Jalan Lempuyangan 1 sebesar 23 SRP mobil dan 134 SRP motor. Parkir mobil *on street* Jalan Lempuyangan 1 masih memadai, dilihat dari indeks

parkirnya yaitu sebesar 77%. Data-data parkir *off street* Stasiun Lempuyangan yang telah disajikan sebelumnya yaitu kapasitas statis sebanyak 377 SRP motor dengan akumulasi 227 SRP motor dan indeks 60% dari total kapasitas yang tersedia. Sehingga, area parkir *off street* Stasiun Lempuyangan layak menjadi opsi untuk pemindahan parkir motor *on street* yang berada di ruas Jalan Lempuyangan 1 kedalam area parkir *off street.* Dengan begitu, lebar jalan dan kapasitas ruas jalan di Jalan Lempuyangan 1 bertambah karena terdapat pengurangan parkir dibadan jalan dan mampu meningkatkan kinerja di ruas jalan tersebut.

Pada Kebutuhan parkir lima tahun yang akan datang 2027, dapat dilakukan perkiraan dengan melakukan asumsi akumulasi parkir. Perhitungan pertumbuhan kebutuhan parkir diasumsikan menggunakan rasio pertumbuhan motor sebesar 2,37% dan mobil sebesar 1,78%. Kebutuhan parkir lima tahun mendatang pada tahun 2027.

Tabel 5 Kebutuhan Parkir 5 Tahun Mendatang Stasiun Lempuyangan

Tahun	Kendaraan	Kebutuhan Parkir Tertinggi (SRP)	Kapasitas Parkir Saat Ini (SRP)	Indeks Parkir (%)	Keterangan
2022	Motor	361	377	96	Mencukupi
	Mobil	10	14	71	Mencukupi
2027	Motor	406	377	108	Tidak Mencukupi
	Mobil	11	14	78	Mencukupi

Analisis perkiraan kebutuhan ruang parkir pada lima tahun mendatang di Stasiun Lempuyangan dilakukan dengan data jumlah akumulasi tertinggi. Dari hasil analisis ini, yang dibutuhkan 406 SRP motor di tahun 2027.

Analisis Pejalan Kaki

Tabel 6 Lebar Trotoar yang dibutuhkan

No	Nama Ruas	Lebar Trotoar Kondisi Saat ini (m)		Lebar Trotoar yang Dibutuhkan (m)	
		Kiri	Kanan	Kiri	Kanan
1	Jl. Lempuyangan 1	0,8	2,0	1,571	1,563
3	Jl. Dr. Sutomo 2	1,7	1,7	1,019	1,020
4	Jl. Dr. Sutomo 3	1,6	1,0	1,020	1,022
5	Jl. Kompol Bambang S	0,9	1,1	1,020	1,016

Tabel 7 Rekomendasi Fasilitas Penyebrangan

No	Nama Ruas	Jumlah Orang Menyeberang Rata-rata (Orang/jam)	Volume (Kend/jam)	PV^2	Rekomendasi Fasilitas Penyeberang
1	Jl. Lempuyangan 1	92	1744	278.266.502	Pelikan dengan Pelindung
2	Jl. Dr. Sutomo 2	44	2281	226.368.495	*Zebra Cross*
3	Jl. Dr. Sutomo 3	40	2118	177.939.496	*Zebra Cross*
4	Jl. Kompol Bambang S	36	1724	107.535.686	*Zebra Cross*

Dari tabel diatas untuk kebutuhan lebar trotoar tertinggi terdapat pada ruas jalan Lempuyangan sebesar 1,57 m sebelah kiri dan 1,56 m sebelah kanan. Pada kondisi eksisting telah tersedia trotoar yaitu 2 meter sisi kanan dan 0,8 sisi kiri, maka di rekomendasikan untuk pelebaran trotoar sebesar 0,8. Sedangkan kebutuhan trotoar terendah pada ruas jalan Sutomo 3 sebesar 1,02 meter sebelah kiri dan 1,02 meter sebelah kanan. Pada kondisi eksisting telah tersedia trotoar di Jalan Dr. Sutomo 2, 3 dan Kompol Bambang S sebesar 1,0 meter. Sehingga, tidak diperlukan pelebaran trotoar. Sedangkan pada fasilitas penyebrangan, dapat dilihat bahwa ruas jalan yang perlu diberikan fasilitas penyebrangan berupa pelikan dengan lapak tunggu adalah Jalan Lempuyangan dengan PV^2 tertinggi sebesar 278.266.502 dengan jumlah menyebrang 92 orang/jam. Sesuai dengan SE PUPPR Nomor 2 Tahun 2018 Tentang Pedoman Perencanaan teknis fasilitas Pejalan Kaki Rekomendasi *pelican* dengan lapak tunggu ini tidak bisa diterapkan di Jalan Lempuyangan sebab harus dipasang 300 meter dari persimpangan.

Sedangkan jalan Lempuyangan 1 memiliki panjang jalan 435 meter diantara dua simpang, sisi timur simpang lempuyangan dan sisi barat simpang hayam wuruk. Selain itu, *pelican* dipasang pada jalan dengan kecepatan rata-rata lintas >40 km/jam. Sedangkan kondisi eksisting jalan lempuyangan 1 kecepatannya ialah 17,27 km/jam. Pada kondisi eksisting di Jalan Lempuyangan 1, Dr. Sutomo 2, Dr. Sutomo 3 jumlah orang menyebrang rata-rata <50 dan telah

terdapat *zebracross di* kondisi eksisting, sehingga *zebracross* menjadi alternatif terbaik untuk fasilitas penyebrangan.

Permodelan Transportasi

Berdasarkan hasil simulasi menggunakan *software* aplikasi Vissim, maka didapatkan nilai pada parameter kinerja jaringan jalan tundaan, dan kecepatan. Sehingga dapat diketahui kinerja jaringan jalan di Kawasan Lempuyangan yaitu:

Tabel 8 Kinerja Jaringan Jalan Kondisi Eksisting

Parameter	Kondisi Eksisting
Tundaan Rata-Rata (detik)	293,29
Kecepatan Jaringan (km/jam)	12,09

Dari tabel diatas didapatkan hasil kinerja jaringan eksisting yang dihasilkan dari pembebanan pada aplikasi Vissim. Kinerja jaringan tersebut meliputi tundaan sebesar 293,29 detik dan kecepatan rata-rata sebesar 12,09 km/jam. Perlintasan JPL 351 akan dilakukan penutupan agar sesuai dengan Permenhub Nomor 36 Tahun 2011 tentang Perpotongan dan atau Persinggungan Antara Jalur Kereta Api dengan Bangunan Lain dan PM Nomor 94 Tahun 2018 tentang Peningkatan Keselamatan Perlintasan Sebidang Antara Jalur Kereta Api dengan Jalan. Apabila penutupan ini dilakukan, maka kinerja jaringan jalan di Kawasan Lempuyangan akan mengalami perubahan. Berikut kinerja jaringan jalan di Kawasan Lempuyangan apabila dilakukan penutupan tanpa adanya manajemen rekayasa lalu lintas. Berikut kinerja jaringan jalan dengan penutupan tanpa ada penanganan:

Tabel 9 Kinerja Jaringan Jalan Tanpa Penutupan

Parameter	Penutupan Tanpa Penanganan *(Do Nothing)*
Tundaan Rata-Rata (detik)	317,32
Kecepatan Jaringan (km/jam)	10,56

Dari tabel diatas didapatkan hasil kinerja jaringan penutupan tanpa rekayasa lalu lintas yang dihasilkan dari pembebanan pada aplikasi Vissim. Kinerja jaringan tersebut meliputi tundaan sebesar 317,32 detik dan kecepatannya rata-rata mencapai 10,56 km/jam. Kinerja jaringan jalan di Kawasan Lempuyangan dibandingkan dengan kondisi eksisting tanpa penutupan tundaan rata-ratanya semakin meningkat, dan kecepatannya menurun bahwa kinerja jaringan jalannya semakin buruk. Oleh karena itu, diperlukannya penanganan dengan manajemen rekayasa lalu lintas untuk mengatasi hal tersebut.

Usulan Penanganan Masalah

Usulan penanganan permasalahan di Kawasan Lempuyangan yaitu dengan dilakukan dengan mengoptimalkan apa yang sudah ada seperti sarana dan prasarananya. Sehingga, perlu dilakukan pembuatan strategi penanganan masalah agar agar kinerja jaringan jalannya dapat meningkat.

Tabel 10 Usulan Skenario Penanganan Masalah

No	Skenario 1	Skenario 2
1	Pemindahan parkir motor *on street* menjadi *off street.*	Pemindahan parkir motor *on street* menjadi *off street.*
2	Pelarangan PKL yang berjualan di trotoar dan pelarangan parkir liar di sisi selatan Jalan Lempuyangan 1.	Pelarangan PKL yang berjualan di trotoar dan pelarangan parkir liar di sisi selatan Jalan Lempuyangan 1.
3	Penerapan jalan dua arah dengan pembatasankendaraan perseorangan pada arah barat Jalan Lempuyangan 1.	Penerapan sistem satu arah ke timur di Jalan Lempuyangan 1.
4	Optimasi waktu siklus Simpang Utara *Flyover* dan Simpang Tunjung Baru.	Optimasi waktu siklus Simpang Utara *Flyover* dan Simpang Tunjung Baru.
5	Penambahan rambu.	Penambahan rambu.

Setelah dilakukannya skenario usulan dan telah didapatkannya kinerja masing-masing usulan, selanjutnya dilakukan perbandingan kinerja jaringan jalan tiap usulan tersebut dengan kondisi eksisting dan penutupan perlintasan tanpa adanya skenario. Perbandingan ini dilakukan agar dapat dipilih usulan terbaik yang dapat menjadi rekomendasi untuk menangani permasalahan yang ada di Kawasan Lempuyangan. Perbandingan ini didasarkan dengan parameter tundaan dan kecepatan. Berikut perbandingan skenario pada Kawasan Lempuyangan:

Tabel 11 Perbandingan Kinerja Jaringan Jalan Skenario

Parameter	Kinerja Jaringan Jalan			
	Kondisi Eksisting	Penutupan Tanpa Penanganan *(Do Nothing)*	Penutupan Skenario *(Do Something)* 1	Penutupan Skenario *(Do Something)* 2
Tundaan Rata-Rata (detik)	293,29	317,32	130,46	111,24
Kecepatan Jaringan (km/jam)	12,09	10,56	21,52	25,12

Dari tabel diatas maka dapat ditentukan skenario yang terbaik. Pada kinerja skenario 1 memiliki perbedaan dibanding dengan kinerja eksisting dari segi tundaan dan kecepatan. Pada skenario 2 yaitu dengan melakukan pemindahan parkir motor *on street* Jalan Lempuyangan 1 menjadi *off street* di Stasiun Lempuyangan. pelarangan pedangang kaki lima dan parkir liar disekitar Stasiun Lempuyangan 1, Jalan Lempuyangan 1 tetap menjadi satu arah ke timur dan penambahan rambu, dilakukannya optimasi waktu siklus simpang Utara *Flyover* dan simpang Tunjung Baru. Didapatkan hasil kinerja jaringann jalannya yaitu tundaan rata-rata sebesar 111,24 detik dan kecepatan rata-rata perjalanan 25,12 km/jam.terjadi perubahan dibandingkan dengan kinerja pada skenario 1. Oleh karena itu, skenario 2 dipilih sebagai skenario terbaik dengan yang dijadikan suatu rekomendasi pemecahan masalah yang ada.

Rekomendasi Terhadap Skenario Terpilih

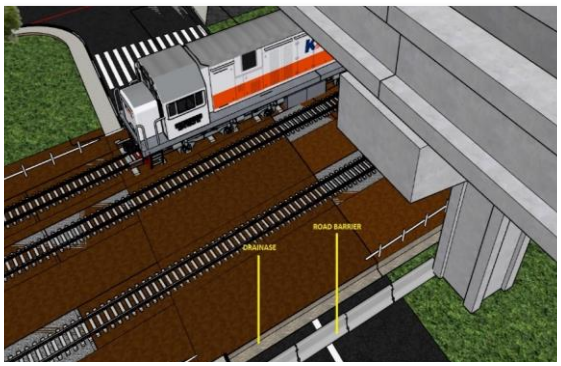
Penutupan perlintasan JPL 351 dilakukan dengan membuat drainase dan pemasangan *road barrier* yang berbahan beton. Aliran air pada drainase ini terusan dari Sungai Manunggal. Pembuatan drainase dan pemasangan *road barrier* ini dimaksudkan agar pengguna jalan tidak melintas di perlintasan JPL 351.

Akibat dari penutupan perlintasan JPL 351, maka terdapat kendaraan yang tidak bisa melalui jalan tersebut. Telah dilakukan penambahan rambu berupa rambu petunjuk tempat berbalik arah yang diletakkan diawal lokasi yang ditunjuk. Kendaraan dari arah utara (Dr. Sutomo 2) menuju timur (Jalan Kompol Bambang S) dapat menggunakan jalan Kusbini ke Jalan Munggur dan Jalan Mojo menuju jalan Kompol Bambang S, dapat melalui jalan Krasak Timur ke Jalan Emp Lempuyangan ke Jalan Lempuyangan menuju Jalan Kompol Bambang S., atau pun melalui *flyover* Dr.Sutomo dan berbelok ke Jalan Tunjung Baru ke Jalan Pengok Kidul menuju Jalan Kompol Bambang S.

Kendaraan dari arah timur (Jalan Kompol Bambang S) menuju utara (Dr. Sutomo 2) dapat memilih jalan Munggur dan Jalan Mojo menuju Jalan Dr. Sutomo. Dapat melalui jalan pengok Kidul ke Tunjung Baru ke Dr. Sutomo 4 dan melintasi *flyover* Dr. Sutomo menuju ke Jalan Dr. Sutomo. Selain itu, melalui Dr. Sutomo 3 ke jalan Lempuyangan Tengah ke Hayam Wuruk menuju jalan Yos Sudarso. Kendaraan dari barat (Jalan Lempuyangan 1) menuju utara Dr. Sutomo dapat melalui Jalan Hayam Wuruk ke Jalan Emp. Lempuyangan ke Krasak Timur menuju Dr. Sutomo. Selain itu, kendaaraan dapat melalui Jalan Kompol Bambang S ke Jalan Mojo ke Munggur menuju jalan Dr. Sutomo 2.

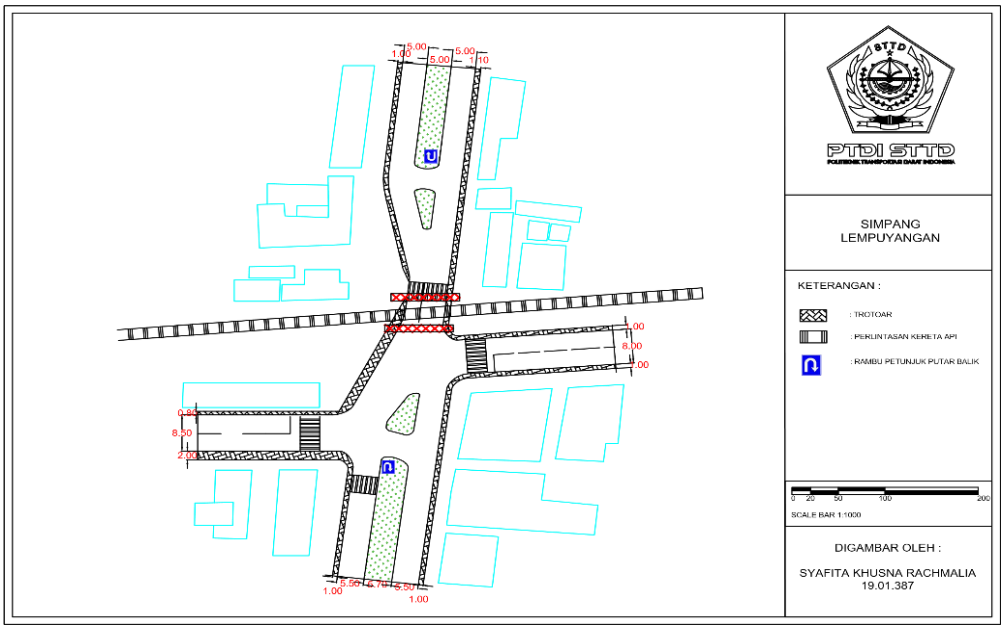
Kendaraan tidak bermotor seperti becak, andong telah disediakan akses jalan alternatif. Pada tiap-tiap jalan di Kota Yogyakarta pemerintah Kota telah memfasilitasi rambu jalan alternatif. Seperti pada Jalan Kompol Bambang S terdapat rambu petunjuk alternatif menuju jalan Tunjung melalui Jalan Pengok Kidul. Selain itu, pada jalan Hayam Wuruk terdapat rambu petunjuk alternatif menuju Dr. Sutomo melalui jalan Ronodigdayan.

Optimasi Waktu Siklus Simpang Utara Flyover dengan total waktu siklus 48detik dengan 2 fase, dan Simpang Tunjung Baru total waktu siklus 41 detik dengan 2 fase. Jalan Lempuyangan 1 tetap satu arah ke arah timur dengan dilakukan pemindahan parkir *on street* Jalan Lempuyangan *1* ke *off street* Stasiun Lempuyangan, Penertiban PKL yang berjualan di trotoar Jalan Lempuyangan 1, dan Penambahan rambu pada Jalan Lempuyangan 1.



Gambar 1 *Drainase* dan *Road Barrier*

Gambar 2 Visualisasi Skenario 2



Gambar 3 *Layout Penutupan Perlintasan JPL 351*

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis di Kawasan Lempuyangan disimpulkan bahwa kinerja jaringan jalan Kawasan Lempuyangan kondisi eksisiting, tundaan rata-rata kawasan Lempuyangan sebesar 293,29 detik dan kecepatan jaringannya 12,09 km/jam. Kinerja perlintasan JPL 351 mencapai 97.536 SMPK sesuai dengan SK.770/KA.401/DRDJ/2005 yaitu tentang Pedoman Teknis Perlintasan Sebidang antara Jalan dengan Jalur Kereta Api apabila melebihi 35.000 SMPK harus ditingkatkan menjadi perlintasan tidak sebidang. Saat ini, perlintasan JPL 351 telah ditingkatkan dengan dibangunnya *flyover* Dr. Sutomo, akan tetapi masih belum dilakukan penutupan. Oleh karena itu, harus segera dilakukan penutupan agar sesuai dengan aturan yang ada serta dapat menjamin keselamatan bagi perjalanan kereta api dan pelaku pengguna jalan.

Sebagai bentuk penanganan penutupan perlintasan JPL 351 dilakukan manajemen rekayasa lalu lintas, skenario 2 terpilih menjadi skenario terbaik, yaitu dengan dilakukannya pemindahan parkir motor *on street* Jalan Lempuyangan 1 menjadi *off street* di Stasiun Lempuyangan, pelarangan pedagang kaki lima dan parkir liar di Jalan Lempuyangan 1, penerapan sistem satu arah timur di Jalan Lempuyangan 1, optimasi waktu siklus Simpang Utara *Flyover* dan Simpang Tunjung Baru, serta penambahan rambu di sekitar Jalan Lempuyangan 1. Didapatkan hasil kinerja jaringan jalannya yaitu tundaan rata-rata sebesar 111,24 detik dan kecepatan rata-rata perjalanan 25,12 km/jam.

SARAN

Perlu diterapkannya manajemen rekayasa lalu lintas pada Kawasan Lempuyangan untuk mengatasi tundaan rata-rata yang tinggi, kecepatan yang rendah serta adanya hambatan samping yang tinggi. Perlintasan JPL 351 harus segera dilakukan penutupan agar sesuai dengan aturan yang ada dan demi keselamatan pengguna jalan. Selanjutnya perlu adanya komunikasi dan koordinasi antara Direktorat Keselamatan Perkeretaapian bersama Pemerintah Kota Yogyakarta terkait penutupan perlintasan, pelarangan pedagang kaki lima dan parkir liar, dan pemindahan parkir. Selain itu, ruang parkir Stasiun Lempuyangan pada lima tahun mendatang tahun 2027 sudah tidak dapat memadai oleh fasilitas parkir di Stasiun Lempuyangan. Sehingga, perlu penelitian lebih lanjut secara spesifik tentang perencanaan gedung parkir.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan penelitian, yaitu kedua orang tua, Direktur PTDI STTD dan jajarannya, Dosen Pembimbing, Dishub Kota Yogyakarta, Tim PKL Kota Yogyakarta dan Rekan-Rekan Angkatan XLI.

REFERENSI

_____,2011, *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 36 Tahun 2011 tentang perpotongan dan atau persinggungan Antara Jalur Kereta Api dengan Bangunan Lain* .Jakarta.

_____,2015, *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas*. Jakarta.

_____,2018, *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 94 Tahun 2018 tentang Peningkatan Keselamatan Perlintasan Sebidang Antara Jalur Kereta Api dengan Jalan*, Jakarta.

_____,2005, *Peraturan Direktorat Jendral Perhubungan Darat Tahun 2005 Nomor: SK.770/KA.401/DRDJ/2005 Tentang Pedoman Teknis Perlintasan Sebidang Antara Jalan*

Abu Bakar, I. 1995. *Menuju Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan Yang Tertib*. Edited by Ahmad, Sutiyono, Edy Yani. Jakarta: Direktorat Jendral Perhubungan Darat.

Amini, Ratih. 2021. “Penataan Lalu Lintas Pada Area Perlintasan Sebidang Stasiun Rancaekek.” *Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD*.

Firdaus, Ormuz. 2012. “Analisis Tingkat Pelayanan Jalan Pada Ruas Jalan Utama Kota Pangkalpinang.”

Islamiati, Riana. 2021. “Evaluasi Kinerja Ruas Jalan Sebelum Dan Sesudah Pemberlakuan Sistem Satu Arah Di Jalan Lempuyangan Dan Sekitarnya (Performance Evaluation Of Before And After: Oneway System At Lempuyangan Street And Its Surrounding).” Yogyakarta: Univeritas Islam Indonesia.

Direktorat Jendral Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. 1st ed. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.

Munawar, Ahmad. 2004. *Manajemen Lalu Lintas Perkotaan.* Yogyakarta: Beta Offset.

Naprilia, A,la. 2019. “Kajian Lalu Lintas Terhadap Penerapan Sistem Satu Arah Pada Ruas Bausasran Kecamatan Danurejan Kota Yogyakarta.” Bekasi: Politeknik Tinggi Transportasi Darat-STTD.

Prasetyanto, Dwi. 2019. *Rekayasa Lalu Lintas Dan Keselamatan Jalan*. Edited by Dwi Prasetyanto. 1st ed. Bandung: Itenas.

Syaiful, Andi. 2002. “Pengaruh Penutupan Pintu Perlintasan Kereta Api Terhadap Tundaan Dan Panjang Antrian Kendaraan Pada Jalan Raya Malang-Surabaya KM.10.” *Pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang* 11: 88–91.

Tim Praktek Kerja Lapangan Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD. 2022. Laporan Umum Taruna Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD Program D.IV Transportasi Darat, Pola Umum Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Kota Yogyakarta. Bekasi: Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD

Wahyunanda, Irfan. 2021 penelitiannya “Model Mikrosimulasi Arus Lalu Lintas untuk Memprediksi *Level of Service* terhadap Perubahan Pola Pelayanan Angkutan Lanjutan (Studi Kasus pada Kawasan Stasiun Palmerah Jakarta). “Jurnal Penelitian Transportasi Dara