

PENATAAN LALU LINTAS DI KAWASAN PASAR WATES KABUPATEN KULON PROGO

TRAFFIC MANAGEMENT IN WATES MARKET AREA KULON PROGO DISTRICT

AMELIA ROMADHONA¹, RIAN TO RILI PRIHATMANTYO², GUNTUR TRI INDRA³

¹Taruna Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD, Jalan Raya Setu Km 3,5, Cibitung, Bekasi, Jawa Barat 17520, Indonesia

²Dosen Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD, Jalan Raya Setu Km 3,5, Cibitung, Bekasi, Jawa Barat 17520, Indonesia.

E-mail: ameliaromadhona@gmail.com

Abstrak

Wates Market is the largest market in Kulon Progo Regency which is the center of shops and trade in Wates City. In the area there is often congestion, especially in the morning due to the high movement of people passing through the market area. The analysis method used is segment performance analysis, intersection analysis, and parking analysis. Based on the analysis conducted with the help of the PTV Vissim application, the proposed arrangement that can be applied to the area is in the form of moving on street parking to off street as well as setting parking angles, controlling street vendors, and installing signs. This is evidenced by changes in the average delay from 42.07 seconds to 35.33 seconds, average speed from 20.61 km/hour to 24.98 km/hour, total distance traveled from 2520 vehicle-km to 2450 vehicle-km, and total travel time from 122.18 vehicle-hours to 110.59 vehicle-hours.

Keywords: Road Network Performance, Parking, Vissim PTV Application..

Abstrak

Pasar Wates merupakan pasar terbesar yang ada di Kabupaten Kulon Progo yang menjadi pusat pertokoan dan perdagangan di Kota Wates. Pada kawasan tersebut sering terjadi kemacetan terutama pada pagi hari diakibatkan tingginya pergerakan masyarakat yang melewati kawasan pasar. Metode analisis yang digunakan adalah analisis kinerja ruas, analisis simpang, dan analisis parkir. Berdasarkan analisa yang dilakukan dengan bantuan aplikasi PTV Vissim diperoleh usulan penataan yang dapat diterapkan pada kawasan tersebut berupa pemindahan parkir on street menjadi off street serta pengaturan sudut parkir, penertiban pedagang kaki lima, dan pemasangan rambu. Hal ini dibuktikan dengan adanya perubahan pada tundaan rata-rata dari 42,07 detik menjadi 35,33 detik, kecepatan rata-rata dari 20,61 km/jam menjadi 24,98 km/jam, total jarak tempuh 2520 kendaraan-km menjadi 2450 kendaraan-km, dan total waktu perjalanan dari 122,18 kendaraan-jam menjadi 110,59 kendaraan-jam.

Kata Kunci : Kinerja Jaringan Jalan, Parkir, Aplikasi PTV Vissim.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Transportasi mempunyai peranan penting dalam mempermudah kehidupan sehari-hari salah satunya sebagai sarana dalam melakukan perpindahan baik bagi orang maupun barang. Meningkatnya jumlah penduduk membuat aktivitas ekonomi semakin berkembang yang kemudian menyebabkan meningkatnya pergerakan perpindahan orang dan barang.

Pasar Wates sebagai pasar terbesar yang ada di Kabupaten Kulon Progo yang menjadi pusat pertokoan dan perdagangan di Kota Wates. Di Kawasan Pasar Wates sering terjadi kemacetan terutama pada pagi hari dimana masyarakat memulai aktivitasnya. Hal ini diakibatkan oleh volume kendaraan yang melewati kawasan tersebut meningkat seiring dengan tingginya pergerakan masyarakat yang melewati kawasan pasar dengan motif yang beragam dan berkumpul pada satu kawasan.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di lapangan, Kawasan Pasar Wates dilalui oleh 7 ruas jalan salah satunya yaitu Jalan Diponegoro yang merupakan salah satu jalan bermasalah di Kabupaten Kulon Progo. Disepanjang jalan tersebut merupakan kawasan pasar dan jalan masuk utama ke dalam pasar yang memiliki pergerakan tinggi karena menjadi tempat pemenuhan kebutuhan masyarakat. Adanya parkir *on street*, aktivitas bongkar muat, dan pedagang kaki lima membuat lebar efektif jalan yang awalnya sebesar 8,5 meter berkurang menjadi 6,5 meter mengakibatkan kapasitas ruas jalan yang awalnya sebesar 2342 smp/jam berkurang menjadi 1832 smp/jam. Oleh karena itu, diperlukan pengaturan atau penataan terhadap penyebab terjadinya permasalahan yaitu parkir *on street*, aktivitas bongkar muat, dan pedagang kaki lima pada kawasan pasar.

Identifikasi Masalah

Melihat permasalahan di wilayah studi, maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Menurunnya kinerja ruas jalan dan simpang diakibatkan adanya pedagang kaki lima yang berdagang di bahu jalan serta adanya parkir *on street* di ruas jalan kawasan pasar.
2. Hambatan samping yang tinggi akibat adanya aktivitas bongkar muat barang yang menggunakan badan jalan dan lahan parkir *on street*.
3. Terjadinya konflik antara kendaraan yang melintas dengan kendaraan yang lawan arah dan kendaraan yang parkir di badan jalan.

Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah maka penelitian ini memiliki rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kinerja jaringan jalan di Kawasan Pasar Wates Kabupaten Kulon Progo saat ini?
2. Bagaimana kondisi dan kinerja parkir pada ruas jalan di Kawasan Pasar Wates Kabupaten Kulon Progo?

3. Bagaimana upaya penataan lalu lintas di Kawasan Pasar Wates Kabupaten Kulon Progo?

Maksud dan Tujuan

Maksud penelitian ini yaitu untuk mencari alternatif terbaik yang akan dijadikan solusi pemecahan masalah lalu lintas di Kawasan Pasar Wates Kabupaten Kulon Progo. Tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Menganalisis kinerja jaringan jalan di Kawasan Pasar Wates Kabupaten Kulon Progo.
2. Menganalisis kondisi dan kinerja parkir pada ruas jalan di Kawasan Pasar Wates Kabupaten Kulon Progo.
3. Merencanakan upaya penataan lalu lintas di Kawasan Pasar Wates Kabupaten Kulon Progo.

Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup dalam penulisan ini dilakukan agar pembahasan di dalam penulisan ini tidak menyimpang dari tema yang dibahas.

1. Daerah studi pada Kawasan Pasar Wates meliputi 9 segmen ruas jalan.
2. Analisis peningkatan kinerja jaringan jalan yang meliputi analisis kinerja ruas, kinerja simpang, dan kinerja parkir.
3. Penggunaan software transportasi PTV Vissim untuk menganalisis kinerja jaringan jalan.

TINJAUAN PUSTAKA

Manajemen Rekayasa Lalu Lintas

Undang-Undang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan No. 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan menjelaskan bahwa Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas merupakan suatu rangkaian usaha maupun kegiatan dimana didalamnya ada kegiatan seperti perencanaan, pengaturan, dan pemeliharaan fasilitas. Dimana serangkaian usaha serta kegiatan ini akan berdampak terhadap pemeliharaan keamanan, keselamatan, ketertiban serta kelancaran lalu lintas. Jadi, dapat disimpulkan manajemen dan rekayasa lalu lintas adalah suatu aktivitas dimana dilakukan infrastruktur jalan direncanakan, diatur dan dipelihara dengan tujuan menjadikan ruang lalu lintas yang aman, tertib, dan berkeselamatan.

Jaringan Jalan

Didalam Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan dijelaskan bahwa jaringan jalan merupakan ruas yang dihubungkan dengan simpul. Jaringan jalan merupakan infrastruktur transportasi yang mendasar dan penting yang dapat memungkinkan kendaraan untuk bergerak dari satu tempat ke tempat lain dengan mudah dan efisien.

Kinerja Lalu Lintas

Pengukuran kinerja lalu lintas yang dilakukan dalam penelitian ini mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997) yang terbagi atas pengukuran kinerja ruas jalan dan kinerja pada persimpangan.

1. Kinerja Ruas Jalan

Untuk mencari tingkat pelayanan (Level of Service) digunakan indikator kinerja ruas jalan yaitu perbandingan antara volume dan kapasitas (V/C ratio), kecepatan, dan kepadatan lalu lintas.

2. Kinerja Simpang

Menurut Peraturan Pemerintah No. 43 Tahun 1993 Tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan dapat diartikan bahwa persimpangan adalah simpul dalam jaringan transportasi dimana bertemunya beberapa ruas jalan yang arusnya dapat mengalami konflik. Kinerja persimpangan terbagi menjadi 2 yaitu simpang bersinyal dan tak bersinyal.

Parkir

Menurut Undang – Undang No. 22 tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan dijelaskan bahwa parkir adalah keadaan kendaraan berhenti atau tidak bergerak dan ada durasi waktu. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2013 Tentang Jaringan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, diatur untuk fasilitas parkir yang memiliki lahan atau taman parkir bisa berbentuk gedung parkir. Sedangkan fasilitas parkir untuk umum yang berada diluar ruang milik jalan wajib memiliki izin.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan pada parkir di badan jalan adalah sebagai berikut:

1. Lebar jalan
2. Volume lalu lintas pada jalan yang bersangkutan
3. Karakteristik kecepatan
4. Dimensi kendaraan
5. Sifat peruntukan lahan sekitarnya dan peranan jalan yang bersangkutan

Pemodelan Jalan (*Software*)

PTV Vissim merupakan simulasi mikroskopis berdasarkan waktu dan perilaku yang dikembangkan untuk pemodelan lalu lintas di perkotaan. Pemodelan menggunakan software ini bersifat detail sehingga memerlukan data yang rinci dari kondisi lalu lintas pada wilayah yang dikaji. Data yang dibutuhkan untuk membuat suatu model yaitu data geometrik ruas jalan dan simpang, data lalu lintas, dan data karakteristik kendaraan. Software ini dapat memodelkan arus lalu lintas pada ruas jalan per arah (*link volumes*), hambatan dan antrian pada setiap ruas dan simpang, kecepatan kendaraan pada setiap ruas jalan, serta aksesibilitas pada wilayah yang dikaji. Setelah model dibuat, maka diperlukan penyesuaian karakteristik pengendara kendaraan bermotor dengan cara kalibrasi serta melakukan validasi pada model dengan metode *Chi-Square*.

METODE PENELITIAN

Proses penelitian ini dimulai dengan melakukan identifikasi masalah pada wilayah studi, pengumpulan data berupa data sekunder dan data primer, serta pengolahan dan analisis data. Analisis kinerja dilakukan berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) dengan memperhatikan faktor-faktor yang menjadi pertimbangan dan menggunakan *software* PTV *Vissim* untuk menganalisis kinerja jaringan jalan pada wilayah studi pada kondisi saat ini dan kondisi setelah dilakukannya penataan.

ANALISIS DAN PEMECAHAN MASALAH

Kinerja Jaringan Jalan

Tabel 1 Kinerja Ruas Jalan Saat Ini

Nama Segmen	Kapasitas	Kecepatan	Kepadatan	V/C Ratio
Jl. Brigjen Katamso	1861,97	26,21	42,42	0,60
Jl. Sutijab 3	2020,92	27,55	30,04	0,41
Jl. Diponegoro 1	2081,38	13,71	49,14	0,29
Jl. Diponegoro 2	2439,83	29,12	22,55	0,27
Jl. Wakapan	1874,97	14,31	35,30	0,25
Jl. Stasiun	2643,30	26,19	9,76	0,10
Jl. Sudibyo 1	2643,30	27,64	10,27	0,11
Jl. Sudibyo 2	2643,30	21,32	22,46	0,18
Jl. Moh Dawam 3	2299,67	25,36	10,90	0,12

Pada tabel di atas dapat diketahui bahwa terdapat dua ruas jalan dengan kecepatan paling rendah yang diakibatkan adanya hambatan samping berupa parkir *on street*.

Tabel 2 Kinerja Simpang Bersinyal

Nama Simpang	Kode Pendekat	Derajat Kejenuhan	Antrian	Tundaan (det/smp)
Simpang 4 Pasar Wates	U	-	-	-
	S	0,64	29,92	32,65
	T	0,61	30,36	31,62
	B	0,50	30,06	24,86

Tabel 3 Kinerja Simpang Tak Bersinyal

Nama Simpang	Derajat Kejenuhan	Antrian	Tundaan (det/smp)
Simpang 3 Ex Wates	0,22	3-10%	7,50

Pada tabel di atas dapat diketahui bahwa pada Simpang 4 Pasar Wates memiliki derajat kejenuhan sebesar 0,58 sedangkan pada Simpang 3 Ex Bioskop memiliki derajat kejenuhan sebesar 0,22.

Tabel 4 Kinerja Jaringan Jalan

Parameter	Kinerja Jaringan Jalan
Tundaan Rata-Rata (detik)	42,07
Kecepatan Jaringan (km/jam)	20,61
Total Jarak Perjalanan (kend-km)	2520
Total Waktu Perjalanan (kend-jam)	122,18

Pada tabel di atas dapat diketahui bahwa kinerja jaringan jalan pada Kawasan Pasar Wates memiliki tundaan rata-rata 42,07 detik, kecepatan jaringan 20,61 km/jam, total jarak perjalanan 2520 kend-km, dan total waktu perjalanan 122,18 kend-jam.

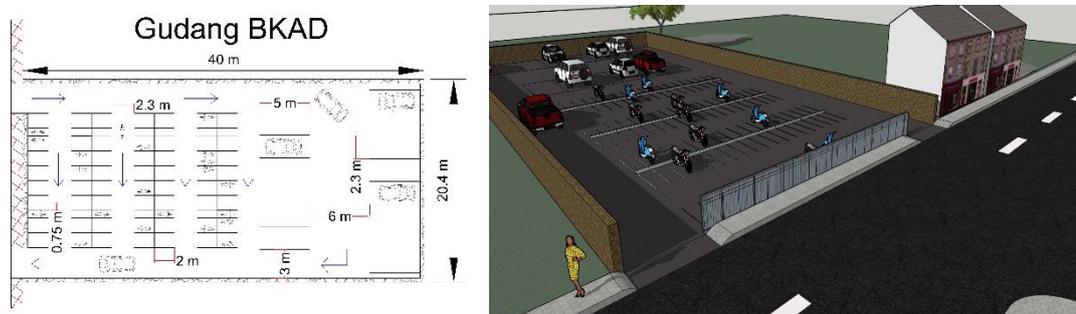
Parkir

Penggunaan badan jalan untuk parkir (on street parking) menyebabkan berkurangnya lebar efektif ruas jalan yang berdampak pada menurunnya kapasitas jalan. Oleh karena itu, diperlukan penataan terhadap parkir yang disesuaikan dengan volume lalu lintas pada jalan tersebut. Adapun ruas jalan yang terdapat parkir on street yaitu Jl. Diponegoro 1 dan Jl. Wakapan. Penataan yang diusulkan yaitu pemindahan parkir *on street* pada Jl. Diponegoro 1 menjadi parkir *off street* dan pengaturan sudut parkir pada Jl. Wakapan.

Tabel 5 Kinerja Parkir

Nama Segmen	Sudut Parkir	Jumlah Petak Parkir		Rata-Rata Durasi Parkir		Akumulasi Parkir		Kebutuhan Ruang Parkir (SRP)	
		LV	MC	LV	MC	LV	MC	LV	MC
Jl. Diponegoro 1	90°	22	67	0,80	1,01	236	1284	16	108
Jl. Wakapan	90°	26	40	0,85	0,77	353	528	25	34

Pada tabel di atas dapat diketahui bahwa lahan parkir yang ada pada Jl. Diponegoro 1 kurang mencukupi bagi pengunjung pasar. Sedangkan pada Jl. Wakapan lahan parkir masih dapat mengakomodir pengunjung toko tetapi dikarenakan sudut parkir 90° menyebabkan kendaraan membutuhkan ruang manuver yang besar sehingga menghambat kendaraan yang melintas sehingga diperlukan penataan terhadap parkir.



Gambar 1 Desain Usulan Parkir Off Street

Gambar di atas merupakan desain usulan parkir dengan luas lahan 800 m². Banyak petak parkir yang didapatkan yaitu 14 SRP untuk kendaraan roda 4 dan 126 SRP untuk

kendaraan roda dua. Dengan jumlah tersebut sudah dapat mengakomodir kendaraan parkir pada pasar.

Jl. Wakapan

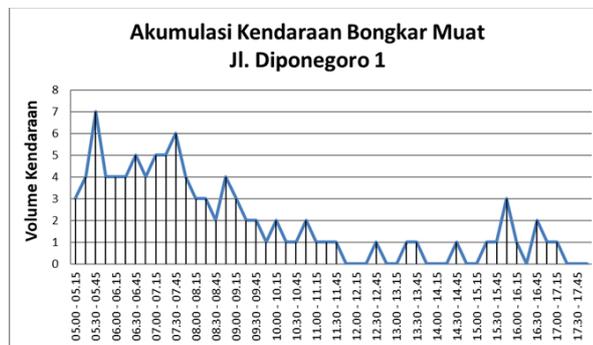


Gambar 2 Desain Usulan Perubahan Sudut Parkir 30°

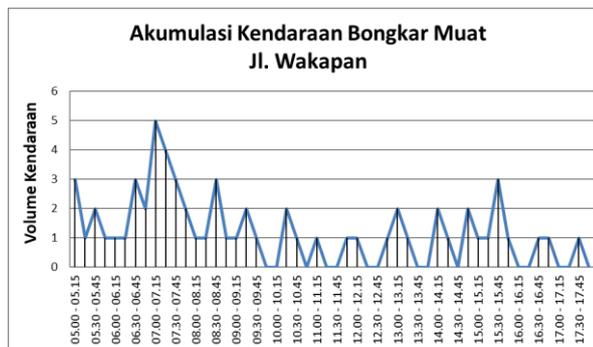
Gambar di atas merupakan desain usulan perubahan sudut parkir. Petak parkir yang didapatkan yaitu 7 SRP untuk kendaraan roda 4 dengan panjang efektif parkir 66 m dan 32 SRP untuk kendaraan roda 2 dengan panjang efektif parkir 24 m.

Analisis Bongkar Muat

Aktivitas bongkar muat barang yang dilakukan pada badan jalan berdampak pada sirkulasi arus lalu lintas di Kawasan Pasar Wates menjadi terganggu. Oleh karena itu, diperlukan analisis terhadap kendaraan yang melakukan bongkar muat untuk mengetahui jam sibuk aktivitas bongkar muat sehingga dapat diberikan usulan penanganannya.



Gambar 3 Akumulasi Kendaraan Bongkar Muat di Jl. Diponegoro 1



Gambar 3 Akumulasi Kendaraan Bongkar Muat di Jl. Wakapan

Pada Gambar 3 dapat diketahui jam sibuk kegiatan bongkar muat di Jl. Diponegoro 1 terjadi pada pagi hari yaitu mulai pukul 05.30 sampai 07.30 WIB dengan durasi rata-rata kendaraan melakukan bongkar muat yaitu 30-60 menit. Sedangkan pada Gambar 4 dapat diketahui jam sibuk kegiatan bongkar muat di Jl. Wakapan terjadi pada pagi hari yaitu mulai pukul 07.00 sampai 08.00 WIB. Hal ini menyebabkan menurunnya kinerja ruas jalan dikarenakan kegiatan bongkar muat yang dilakukan pada badan jalan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penjadwalan terhadap kegiatan bongkar muat dengan melakukan pelarangan kegiatan bongkar muat pada jam sibuk yaitu pada pukul 06.00 – 08.00 WIB.



Gambar 4 Rambu Usulan Penjadwalan Bongkar Muat

Penertiban Pedagang Kaki Lima

Berdasarkan data pasar negeri Kabupaten Kulon Progo Tahun 2021, jumlah pedagang di dalam pasar yaitu 691 orang dan jumlah pedagang di luar pasar yaitu 389 orang yang tersebar di Kapanewon Wates. Pada ruas Jl. Diponegoro 1 terdapat pedagang kaki lima yang berdagang pada badan jalan dan trotoar sehingga menimbulkan hambatan samping pada ruas jalan tersebut. Pedagang kaki lima tersebut disarankan untuk dipindahkan ke halaman bagian belakang pasar. Pedagang kaki lima yang diusulkan untuk dipindahkan sebanyak 7 orang.



Gambar 5 Usulan Tempat Pemindahan Pedagang Kaki Lima

Perbandingan Kinerja Lalu Lintas Setelah Dilakukan Penataan

Parameter	Sebelum Dilakukan Penataan	Setelah Dilakukan Penataan
Tundaan Rata-Rata (detik)	42,07	35,33
Kecepatan Jaringan (km/jam)	20,61	24,98
Total Jarak Perjalanan (kend-km)	2520	2450
Total Waktu Perjalanan (kend-jam)	122,18	110,59

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan menggunakan *software* PTV *Vissim*, didapatkan peningkatan pada kinerja jaringan jalan pada Kawasan Pasar Wates. Hal ini

ditunjukkan dengan menurunnya nilai tundaan rata-rata, meningkatnya kecepatan jaringan, menurunnya total jarak perjalanan, serta menurunnya total waktu perjalanan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan maka berikut kesimpulan yang dapat ditarik:

1. Kinerja jaringan jalan pada saat ini di Kawasan Pasar Wates dari hasil pembebanan lalu lintas sebagai berikut:
 - a. Tundaan rata-rata 42,67 kend-detik
 - b. Kecepatan rata-rata 20,61 km/jam
 - c. Total jarak tempuh 2,52 kend-km
 - d. Total waktu perjalanan 122,18 kend-jam
2. Kondisi parkir on street di Kawasan Pasar Wates belum optimal dikarenakan parkir antara kendaraan roda 2 dan kendaraan roda 4 yang masih tercampur. Pada analisis parkir dapat diketahui bahwa lahan parkir on street di Jl. Diponegoro 1 kurang mencukupi bagi pengunjung pasar. Kurangnya lahan parkir tersebut menyebabkan masyarakat parkir di badan jalan maupun trotoar sehingga mengganggu pejalan kaki yang akan menggunakan trotoar. Sedangkan pada Jl. Wakapan, lahan parkir on street sudah mencukupi tetapi dikarenakan sudut parkir 90° menyebabkan penggunaan ruang yang lebih besar untuk manuver kendaraan saat keluar masuk lahan parkir sehingga menghambat kendaraan yang akan melintas. Setelah dilakukannya penataan pada parkir on street di Kawasan Pasar Wates terjadi peningkatan kinerja ruas jalan. Pada ruas Jl. Diponegoro 1 kecepatan kendaraan menjadi 25,84 km/jam dengan kepadatan sebesar 48,26 kendaraan/jam sedangkan pada ruas Jl. Wakapan kecepatan kendaraan menjadi 30,85 km/jam dengan kepadatan sebesar 34,59 kendaraan/km.
3. Usulan alternatif pemecahan yang dapat diterapkan dalam penyelesaian permasalahan di Kawasan Pasar Wates, antara lain:
 - a. Penertiban pedagang kaki lima agar tidak berdagang di badan jalan dan trotoar
 - b. Pemandahan parkir on street menjadi off street pada ruas Jl. Diponegoro 1 serta pengaturan sudut parkir kendaraan pada ruas Jl. Wakapan
 - c. Penjadwalan terhadap aktivitas bongkar muat agar dilakukan diluar jam sibuk
 - d. Pemasangan rambu agar usulan dapat menjadi lebih optimal

SARAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, berikut merupakan saran dari hasil penelitian ini, antara lain:

1. Penertiban dan pengawasan oleh pihak Satuan Polisi Pamong Praja terhadap lapak pedagang yang berada di badan jalan dan trotoar guna mengembalikan fungsi jalan dan trotoar sebagaimana mestinya sebagai ruang lalu lintas untuk kendaraan dan pejalan kaki.
2. Pengusulan kepada Dinas Perhubungan Kabupaten Kulon Progo untuk pemindahan parkir on street menjadi parkir off street pada ruas Jl. Diponegoro 1 dan pengaturan

terhadap sudut parkir pada ruas Jl. Wakapan sebagai upaya peningkatan kinerja jaringan jalan pada Kawasan Pasar Wates.

3. Diperlukan kajian lebih lanjut oleh Dinas Perhubungan Kabupaten Kulon Progo terkait dengan penetapan waktu operasional bongkar muat di Kawasan Pasar Wates.
4. Diperlukan kajian lebih lanjut oleh Dinas Perhubungan Kabupaten Kulon Progo terkait dengan penyertaan rambu untuk mengoptimalkan usulan penataan di Kawasan Pasar Wates.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2022. Kabupaten Kulon Progo Dalam Angka 2021. Kulon Progo: Badan Pusat Statistik.
- Dinas Perdagangan dan Perindustrian. 2022. Data Umum Pasar Negeri 2021. Kulon Progo: Dinas Perdagangan dan Perindustrian
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. 1993. Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 1993 Tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. 1996. Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor 272 Tahun 1996 Tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. 2009. Undang-undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. 2013. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 79 Tahun 2013 Tentang Jaringan Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. 2015. Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas. Jakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat. 1997. Direktorat Jendral Bina Marga Tentang Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat.
- Munawar, A. 2004. Manajemen Lalu Lintas Perkotaan. Yogyakarta: Beta Offset.
- Romadhona, Juanita P., Tsaqil Nur I., dan Dika Prasetyo. 2019. Aplikasi Permodelan Lalu Lintas: PTV Vissim 9.0 (Modelling Basic Using Microscopic Traffic Flow Simulation). Yogyakarta: UII Press Yogyakarta.
- Tamin, Ofyar Z. 2008. Perencanaan, Pemodelan, & Rekayasa Transportasi: Teori, Contoh Soal, dan Aplikasi. Bandung: ITB PRESS.
- Yunianta, Andung. 2006. Pengaruh Manuver Kendaraan Parkir Badan Jalan Terhadap Karakteristik Lalu Lintas Di Jalan Diponegoro Yogyakarta. Semarang: Universitas Diponegoro.