

MANAJEMEN REKAYASA LALU LINTAS MENUJU MOBILITAS PERKOTAAN YANG BERKELANJUTAN DI KAWASAN CBD 2 PEKALIPAN KOTA CIREBON

CHAIRUNISSA RAHMI¹, MASRONO YUGIHARTIMAN², TATANG
ADHIATNA³

Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD
Jalan Raya Setu No 89, Cibuntu, Cibitung, Bekasi Jawa Barat 17520
chairunissarahmi77@gmail.com

ABSTRACT

The CBD 2 Pekalipan area of Cirebon City is one of the economic centers in Cirebon City because it has land uses such as shops, malls, markets, restaurants, schools, places of worship, and services so that this area has a high level of travel and traffic problems in the form of congestion. One of the causes of congestion is the lack of performance of road sections because they are not well regulated. To overcome these problems, it is necessary to carry out traffic engineering management with several problem-solving scenarios to improve the performance of the road network and towards sustainable urban mobility.

In this research, the analysis method used is the analysis of road network performance, parking, pedestrians, and exhaust gas emissions. The analysis is carried out using primary data from the field and secondary data obtained from related agencies, journals, and other sources that can serve as guidelines in solving problems at the study site. Calculations were carried out based on the Indonesian Road Capacity Manual (MKJI) to analyze road network performance in the scenarios. The results of the network performance of each scenario will then be compared to obtain the best scenario. In this research, the performance parameters used are travel speed, walkability index, and exhaust emission value. From the analysis, the best scenario is scenario 3. This scenario implements the implementation of a one-way system, parking arrangements by changing parking angles, improving and repairing pedestrian facilities, controlling street vendors, and repairing and procuring road equipment facilities.

With the implementation of scenario 3, the performance of the Cirebon City CBD 2 Pekalipan area road network improved. The resulting network performance has an average travel speed is 37.10 km/hour, a walkability index score is 84, a CO emission value is 154.76 kg/hour, and a NOx emission value is 5.99 kg/hour.

Keywords: *Road Network Performance, Parking, Pedestrian, Exhaust Gas Emissions*

ABSTRAK

Kawasan CBD 2 Pekalipan Kota Cirebon merupakan salah satu pusat perekonomian di Kota Cirebon karena memiliki tata guna lahan seperti pertokoan, mall, pasar, restoran, sekolah, tempat ibadah, dan layanan jasa sehingga kawasan ini memiliki tingkat perjalanan yang tinggi dan terjadilah permasalahan lalu lintas berupa kemacetan. Salah satu penyebab kemacetan yaitu kurangnya kinerja ruas jalan karena tidak diatur dengan baik. Untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu dilakukan manajemen rekayasa lalu lintas dengan beberapa skenario penyelesaian masalah untuk meningkatkan kinerja jaringan jalan dan menuju mobilitas perkotaan yang berkelanjutan.

Dalam penelitian ini metode analisis yang digunakan adalah analisis kinerja jaringan jalan, parkir, pejalan kaki, dan emisi gas buang. Analisis dilakukan dengan menggunakan data primer yang berasal dari lapangan dan data sekunder yang diperoleh dari instansi terkait, jurnal maupun sumber lain yang dapat menjadi pedoman dalam memecahkan permasalahan di lokasi studi. Untuk analisis kinerja jaringan jalan pada skenario – skenario dilakukan dengan perhitungan yang berpedoman pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Hasil kinerja jaringan tiap skenario tersebut kemudian akan dibandingkan untuk

diperoleh skenario terbaik. Dalam penelitian ini, parameter kinerja yang digunakan yaitu kecepatan perjalanan, walkability index, dan nilai emisi gas buang. Dari hasil analisis, diperoleh skenario terbaik adalah skenario 3. Skenario ini melaksanakan penerapan sistem satu arah, penataan parkir dengan mengubah sudut parkir, peningkatan dan perbaikan fasilitas pejalan kaki, penertiban pedagang kaki lima, serta perbaikan dan pengadaan fasilitas perlengkapan jalan.

Dengan penerapan skenario 3, kinerja jaringan jalan Kawasan CBD 2 Pekalipan Kota Cirebon meningkat. Kinerja jaringan yang dihasilkan tersebut memiliki kecepatan perjalanan rata-rata 37,10 km/jam, skor walkability index 84, nilai emisi CO 154,76 kg/jam, dan nilai emisi NOx 5,99 kg/jam.

Kata kunci: Kinerja Jaringan Jalan, Parkir, Pejalan Kaki, Emisi Gas Buang.

PENDAHULUAN

Perencanaan mobilitas perkotaan berkelanjutan adalah pendekatan strategis dan terpadu terhadap perencanaan transportasi perkotaan. Rencana ini berkontribusi terhadap peningkatan aksesibilitas dan kualitas hidup melalui peralihan menuju mobilitas berkelanjutan. Perencanaan mobilitas perkotaan berkelanjutan menetapkan standar baru untuk perencanaan transportasi yang inovatif. Perencanaan ini membantu kota dan wilayah untuk mengintegrasikan moda transportasi dan mendorong mobilitas berkelanjutan. Perencanaan ini berkontribusi pada pencapaian target mobilitas utama, seperti kualitas udara yang lebih baik, peningkatan aksesibilitas dan mobilitas, peningkatan keselamatan di jalan, penurunan kebisingan lalu lintas, efisiensi energi yang lebih tinggi, dan peningkatan kualitas hidup, serta membantu kota dan wilayah untuk mengurangi dampak transportasi pada iklim.

Sistem mobilitas di sebagian besar kawasan metropolitan di ASEAN belum mampu mengimbangi permintaan transportasi yang meningkat. Di banyak kawasan metropolitan, transportasi publik tidak banyak mencakup area perkotaan dan menyediakan tingkat pelayanan yang rendah; serta fasilitas untuk pesepeda dan pejalan kaki cenderung juga memiliki kualitas rendah. Salah satu contoh kawasan yang perlu diperhatikan adalah pada kawasan CBD 2 Kota Cirebon.

Kawasan CBD 2 (Central Business District) Kota Cirebon yang berada di Kecamatan Pekalipan merupakan salah satu pusat perekonomian di Kota Cirebon karena memiliki tata guna lahan seperti pertokoan, mall, pasar, restoran, sekolah, tempat ibadah, dan layanan jasa sehingga kawasan ini memiliki tingkat perjalanan yang tinggi. Akibat dari tingginya tingkat perjalanan di kawasan tersebut adalah timbulnya kemacetan. Kemacetan 11 sendiri disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu kurangnya kinerja ruas jalan karena tidak diatur dengan baik. Beberapa ruas jalan di Kawasan CBD 2 Pekalipan juga demikian, ketidakaturan parkir on street menyebabkan berkurangnya lebar efektif ruas jalan dan mengurangi kapasitas ruas jalan. Untuk parkir on street pada kawasan ini rata-rata telah mendapat perizinan dari Dishub Kota Cirebon. Namun kondisi parkir yang tidak teratur tersebut menimbulkan beberapa masalah lalu lintas terutama pada saat jam sibuk berupa kemacetan arus. Kurang baiknya kondisi fasilitas pejalan kaki di kawasan ini ditandai dengan beberapa permasalahan seperti pedagang kaki lima yang berjualan di trotoar sehingga mengganggu kenyamanan pejalan kaki serta permasalahan keselamatan pejalan kaki dikarenakan kurangnya fasilitas penyebrangan di kawasan ini.

Berdasarkan pengamatan di lapangan, rata-rata skor walkability index pada kawasan CBD 2 Pekalipan Kota Cirebon yaitu hanya sebesar 50,22. Untuk hasil pengamatan lainnya, pada ruas Jalan Pekiringan tipe jalan 2/1 UD memiliki V/C Ratio 0,58 dengan kecepatan rata-rata kendaraan pada jam tersibuk 21,73 km/jam serta kepadatan 56,66 smp/km, Jalan Petratean tipe jalan 2/2 UD memiliki V/C Ratio 0,68 dengan kecepatan rata-rata kendaraan jam tersibuk 16,68 km/jam serta kepadatan 77,89 smp/km. Untuk Jalan Pasuketan dengan tipe jalan 2/1 UD memiliki V/C Ratio 0,55 dengan kecepatan rata-rata kendaraan 20,10 km/jam serta kepadatan 47,15 smp/km. Untuk Jalan Pulasaren dengan tipe jalan 2/2 UD memiliki V/C Ratio 0,47 dengan kecepatan rata-rata 24,15 km/jam, serta kepadatan 41,38 smp/km. Untuk Jalan Lemahwungkuk dengan tipe jalan 2/2 UD memiliki V/C Ratio 0,61 dengan kecepatan rata-rata kendaraan 21,74 km/jam serta kepadatan 86,28 smp/km.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan berdasarkan metodologi penelitian dari tahap awal mengidentifikasi masalah, pengumpulan data sekunder dan data primer, pengolahan data, analisis kondisi lalu lintaseksisting, penyusunan alternatif pemecahan masalah, model lalu lintas eksisting, rekomendasi dan menghasilkan kesimpulan serta saran.

ANALISA DAN PEMECAHAN MASALAH

Analisa yang dilakukan yaitu analisis kinerja ruas, analisis kinerja simpang, Analisis Parkir, Analisis Pejalan Kaki serta Analisis Emisi Gas Buang. Analisis ini dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari eksisting sehingga dilanjutkan dengan manajemen rekayasa lalu lintas dan skenario penanganan masalah.

Kinerja Ruas Jalan Eksisting

Kinerja Lalu Lintas pada kawasan CBD 2 Pekalipan dinilai masih belum optimal dikarenakan banyaknya pedagang kaki lima dan parkir liar yang menyebabkan berkurangnya kapasitas jalan. Kawasan CBD 2 Pekalipan meliputi 15 segmen jalan yang dilakukan analisis. Berikut hasil analisis kinerja ruas jalan pada Kawasan CBD 2 Pekalipan:

Tabel 1 Kinerja Ruas Jalan Eksisting

Nama Ruas Jalan	V/C Ratio	Kecepatan	Kepadatan	Tingkat Pelayanan
Jl. Pulasaren 1	0,40	24,42	36,04	E
Jl. Pulasaren 2	0,45	25,70	30,89	D
Jl. Petrataan	0,67	23,52	28,91	E
Jl. Pasuketan 1	0,45	28,53	28,04	D
Jl. Pasuketan 2	0,55	25,19	42,28	D
Jl. Pekiringan 1	0,51	24,27	43,47	E
Jl. Pekiringan 2	0,42	26,10	22,61	D
Jl. Lemahwungkuk 1	0,50	21,59	19,45	E
Jl. Lemahwungkuk 2	0,55	21,74	20,24	E
Jl. Winaon	0,40	27,43	21,76	D
Jl. Kanoman	0,40	24,13	24,37	E
Jl. Karanggetas	0,36	34,05	18,50	C
Jl. Ariodinoto	0,43	27,51	27,26	D
Jl. Bahagia	0,18	26,06	10,17	D
Jl. Kasepuhan	0,28	30,55	13,13	C

Sumber : Hasil Analisis, 2023

Kinerja Simpang

Kinerja persimpangan memiliki beberapa komponen yang dinilai, terdiri dari kapasitas simpang, volume simpang, derajat kejenuhan (Degree of Saturation), peluang antrian, dan tundaan simpang. Untuk menilai kinerja simpang digunakan PM 96 tahun 2015 tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas.

Tingkat Pelayanan Simping dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2 Kinerja Simping Bersinyal di Kawasan CBD 2 Pekalipan

No.	Nama Simping	Kode Pendekat	Kapasitas (smp/jam)	DS	Tundaan (Detik/smp)	Antrian(m)
1	Simpang Pekiringan	U	2.209	0,57	45,32	28,12
		T	2.456	0,26	32,43	25,57

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Tabel 3 Kinerja Simping Tidak Bersinyal di Kawasan CBD 2 Pekalipan

No.	Nama Simping	Kapasitas	DS	Tundaan (Detik/smp)	Peluang Antrian
1.	Simpang Kasepuhan	2.936	0,89	15,20	32 – 62,54
2.	Simpang Cirebon Mall	2.881	0,49	9,29	11 – 24,03

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Dari tabel di atas, dapat diketahui bahwa kinerja persimpangan di kawasan CBD 2 Pekalipan memiliki nilai yang berbeda – beda. Hal ini dapat dipengaruhi oleh indikator – indikator seperti lebar pendekat masuk, proporsi arah, maupun kondisi hambatan samping. Pada simpang bersinyal yaitu Simping Pekiringan memiliki derajat kejenuhan sebesar 0,57 untuk pendekat utara dan 0,26 untuk pendekat timur. Untuk tidak bersinyal yaitu 84 Simping Kasepuhan memiliki nilai derajat kejenuhan sebesar 0,89 dan Simping Cirebon Mall memiliki nilai derajat kejenuhan sebesar 0,49.

Kinerja Parkir

Parkir di badan jalan (*on street parking*) memiliki dampak mengurangi lebar efektif jalan sehingga kapasitas jalan tersebut menurun. Untuk itu, perlu dilakukan pengaturan parkir pada badan jalan yang disesuaikan dengan volume lalu lintas jalan tersebut., berikut kebutuhan ruang parkir berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan:

Tabel 4 Kebutuhan Ruang Parkir

Nama Jalan	Interval Survei (Jam)	Rata - Rata Durasi Parkir (Jam)		Volume Parkir		Kebutuhan Ruang Parkir (SRP)	
		Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor
Jl Pekiringan	10	0.33	0.43	1041	1817	35	79
Jl Pasuketan	10	0.39	0.43	1044	1573	41	67
Jl Petrataan A	10	0.18	0.28	580	2048	11	56
Jl Lemahwungkuk	10	0.58	0.46	1179	1944	69	90

Sumber : Hasil Analisis, 2023

Dari data di atas didapatkan bahwa kebutuhan parkir untuk mobil yang terbesar berada di Jalan Lemahwungkuk yaitu 69 SRP dan untuk motor di Jalan Lemahwungkuk yaitu 90 SRP.

Kinerja Pejalan Kaki

Pejalan kaki merupakan bagian dari unsur lalu lintas yang sering diabaikan. Kendaraan memiliki lebih banyak ruang untuk bergerak, sehingga ruang yang tersedia untuk pejalan kaki menjadi terbatas. Hal ini memaksa pejalan kaki untuk melewati ruang lalu lintas utama dan bercampur dengan kendaraan. Keadaan ini akan mempengaruhi kelancaran lalu lintas serta keselamatan bagi pejalan kaki. Sehingga perlu dilakukan analisis kebutuhan fasilitas pejalan kaki.

Setelah dilakukan perhitungan didapatkan usulan atau rekomendasi Lebar Trotoar dan Rekomendasi Fasilitas Pejalan Kaki. Berikut ini tabel rekomendasi fasilitas pejalan kaki:

Tabel 5 Rekomendasi Fasilitas Penyebrangan

No.	Nama Ruas	Jumlah Orang Menyeberang Rata-rata (Orang/jam)	Volume (Kend/jam)	PV ²	Rekomendasi Fasilitas Penyeberang
1	Jalan Pekiringan	251	700	122,814,363	Zebra Cross dengan lapak tunggu
2	Jalan Pasuketan	244	714	124,220,292	Zebra Cross dengan lapak tunggu
3	Jalan Petratean	208	693	99,575,017	Zebra Cross dengan lapak tunggu
4	Jalan Pulasaren	257	738	140,272,856	Zebra Cross dengan lapak tunggu
5	Jalan Lemahwungkuk	317	741	174,066,690	Zebra Cross dengan lapak tunggu

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Dari data tersebut, maka diperoleh rekomendasi fasilitas penyeberangan untuk semua ruas jalan di kawasan CBD 2 adalah Pelikan dengan Pelindung melihat banyaknya jumlah orang menyebrang dengan volume kendaraan yang tinggi pada kawasan tersebut.

Tabel 6 Lebar Trotoar yang Dibutuhkan

No.	Nama Ruas	Jumlah Menyusuri (orang)		Arus Pejalan Kaki (org/m/mnt)		Lebar Trotoar yang Dibutuhkan (m)	
		Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan
1	Jalan Pekiringan	152	135	7	6	1,69	1,67
2	Jalan Pasuketan	176	166	6	6	1,67	1,66
3	Jalan Petratean	132	133	6	6	1,67	1,67
4	Jalan Pulasaren	98	105	4	5	1,62	1,63

No.	Nama Ruas	Jumlah Menyusuri (orang)		Arus Pejalan Kaki (org/m/mnt)		Lebar Trotoar yang Dibutuhkan (m)	
		Kiri	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri	Kanan
5	Jalan Lemahwungkuk	185	175	8	8	1,73	1,72

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Dari data tersebut, diperoleh lebar total trotoar tertinggi yang dibutuhkan berada pada Jalan Trans Lemahwungkuk yaitu sebesar 1,73 m untuk sisi kiri dan 1,72 m untuk sisi kanan. Kemudian untuk lebar total trotoar terendah berada pada Jalan Pulasaren dengan lebar masing – masing 1,62 m untuk sisi kiri dan 1,63 untuk sisi kanan.

Untuk mengetahui aksesibilitas pejalan kaki dihitung menggunakan Walkability Index (WI). Hasil dari survei didapatkan penilaian pada setiap parameter

Tabel 7 *Walkability Index*

Nama Ruas	Skor Parameter									Walkability Index	Ket
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Jalan Pekiringan	1200	1500	300	600	350	400	200	800	300	49	TB
Jalan Pasuketan	1200	2000	400	600	400	400	200	800	350	64	CB
Jalan Petrataan	900	750	200	300	150	100	100	200	150	29	TB
Jalan Pulasaren	1200	1500	600	600	400	400	200	400	350	57	CB
Jalan Lemahwungkuk	450	1000	200	600	250	200	200	400	300	36	TB
Rata - rata										48	TB

Keterangan : TB = Tidak Baik, CB = Cukup Baik, SB = Sangat Baik

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Dari data tersebut, dapat dilihat *Walkability Index* pada semua ruas jalan kajian di kawasan CBD 2 Pekalipan ada yang “cukup baik” dan “tidak baik”. Untuk skor rata-rata nya hanya 48 dengan kategori “tidak baik”. Hal ini dikarenakan masih banyak parameter penting yang memiliki skor kurang baik sehingga membuat total nilai *Walkability Index* nya rendah.

Nilai Emisi Gas Buang

Pada penelitian ini, surveyor menganalisis emisi gas buang dalam satuan kilogram per jam karena volume kendaraan yang digunakan merupakan kendaraan per jam. Berikut ini hasil analisis perhitungan nilai gas buang pada kawasan CBD 2 Pekalipan:

Tabel 8 Nilai Emisi Gas Buang Kawasan CBD 2 Pekalipan

Nama Jalan	CO (kg/jam)				NO _x (kg/jam)			
	MC	LV (Bensin)	LV (Solar)	HV	MC	LV (Bensin)	LV (Solar)	HV
Jl. Pulasaren 1	20	17	0.07	0.30	0.34	0.77	0.07	0.34
Jl. Pulasaren 2	5	4	0.01	0.04	0.09	0.20	0.01	0.05
Jl. Petrataan	12	13	0.06	0.00	0.20	0.60	0.06	0.00
Jl. Pasuketan 1	2	4	0.02	0.05	0.04	0.16	0.02	0.05
Jl. Pasuketan 2	7	12	0.03	0.11	0.12	0.55	0.03	0.13
Jl. Pekiringan 1	7	11	0.03	0.12	0.12	0.50	0.03	0.13
Jl. Pekiringan 2	4	5	0.01	0.09	0.06	0.21	0.01	0.10
Jl. Lemahwungkuk 1	4	2	0.02	0.08	0.07	0.07	0.02	0.09
Jl. Lemahwungkuk 2	11	6	0.05	0.00	0.18	0.28	0.05	0.00
Jl. Winaon	2	2	0.01	0.00	0.03	0.07	0.01	0.00
Jl. Kanoman	5	4	0.02	0.02	0.08	0.20	0.02	0.02
Jl. Karanggetas	13	8	0.04	0.05	0.22	0.37	0.04	0.06
Jl. Ariodinoto	5	5	0.02	0.19	0.08	0.25	0.02	0.21
Jl. Bahagia	3	2	0.01	0.02	0.04	0.11	0.01	0.02
Jl. Kasepuhan	4	1	0.02	0.03	0.07	0.05	0.02	0.03
Total	104	96	0.43	1.10	1.73	4.42	0.43	1.23

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa CO merupakan zat emisi tertinggi yang ada di kawasan CBD 2 Pekalipan. Selain itu, kendaraan dengan penghasil emisi gas terbesar adalah sepeda motor sebesar 104 kg/jam, hal ini juga dipengaruhi dengan volume sepeda motor yang tinggi pada kawasan ini.

Usulan Skenario Manajemen Rekayasa Lalu Lintas di Kawasan CBD 2 Pekalipan

Dari hasil analisis kinerja eksisting di kawasan CBD 2 Pekalipan, ditemukan beberapa permasalahan lalu lintas. Untuk mengatasi permasalahan di wilayah studi guna menuju sistem transportasi berkelanjutan, perlu disiapkan skenario usulan penataan lalu lintas terkait permasalahan tersebut. Adapun skenario penataan lalu lintas yang akan diberikan adalah sebagai berikut.

Tabel 9 Usulan Penataan Lalu Lintas

Skenario	Usulan Penataan Lalu Lintas
1	Penataan parkir dengan mengubah sudut parkir. Perbaikan dan peningkatan fasilitas pejalan kaki Penertiban pedagang kaki lima berjualan di trotoar Perbaikan dan pengadaan fasilitas perlengkapan jalan
2	Penerapan sistem jalan satu arah Perbaikan dan peningkatan fasilitas pejalan kaki Penertiban pedagang kaki lima berjualan di trotoar Perbaikan dan pengadaan fasilitas perlengkapan jalan
3	Gabungan Skenario 1 dan Skenario 2

Sumber : Hasil Analisis, 2023

Penataan parkir dengan mengubah sudut parkir *on street* yang berada di Jalan Pekiringan, Jalan Pasuketan, Jalan Petrataan, dan Jalan Lemahwungkuk. Dengan perubahan sudut parkir dapat menambah lebar efektifitas jalan dan menambah kapasitas jalan. Hal ini tentunya dapat mempengaruhi kinerja ruas jalan.

Untuk penerapan jalan sistem satu arah, jalan yang akan dijadikan sistem satu arah adalah Jalan Petrataan dan Jalan Lemahwungkuk. Arus lalu lintas akan dibuat memutar kawasan CBD 2 Pekalipan. Dengan adanya sistem satu arah ini, tentunya akan meningkatkan kapasitas pada ruas Jalan Petrataan dan Lemahwungkuk yang sebelumnya memiliki kinerja kurang baik.

Perbaikan dan peningkatan trotoar, pengadaan fasilitas penyebrangan bagi pejalan kaki pada ruas Jalan Pekiringan, Jalan Pasuketan, Jalan Petrataan, dan Jalan Lemahwungkuk dapat meningkatkan skor *Walkability Index* menjadi lebih baik dan mengurangi hambatan samping akibat pejalan kaki yang berjalan di badan jalan dan menyebrang di sembarang titik.

Untuk pedagang kaki lima, dilakukan penertiban untuk dilarang berjualan baik di trotoar maupun badan jalan kemudian diusulkan untuk dipindahkan ke kawasan kuliner di Jalan Pekalipan.

Perbaikan dan pengadaan fasilitas perlengkapan jalan yang diperlukan pada kawasan ini seperti pemasangan rambu-rambu dan perbaikan marka yang telah pudar juga dapat membantu dalam penataan kawasan ini, seperti rambu dilarang berjualan di trotoar bagi pedagang kaki lima, rambu parkir, rambu dilarang parkir, dan lain sebagainya.

Skenario Penataan Parkir On Street

Permasalahan parkir pada kawasan CBD 2 Pekalipan adalah tidak adanya penyediaan fasilitas parkir *off street* oleh Pemerintah Daerah Kota Cirebon dikarenakan sudah tidak ada lahan kosong yang dapat dijadikan parkir *Off Street* pada kawasan CBD 2 Pekalipan sehingga mengharuskan penggunaan badan jalan sebagai parkir *on street*. Untuk mengatasi permasalahan parkir yang ada dengan mengubah sudut parkir *on street* dari 90° menjadi 60° pada ruas Jalan Pekiringan, Jalan Pasuketan, dan Jalan Lemahwungkuk serta memindahkan parkir *on street* yang semula di kedua sisi jalan menjadi satu sisi jalan pada Jalan Petrataan. Selain dapat menambah lebar efektifitas jalan, perubahan sudut ini dapat mempermudah kendaraan dalam ber-*manuver* sehingga nantinya akan mengurangi konflik antar kendaraan yang keluar masuk parkir dengan kendaraan yang berlalu lintas. Berikut Kebutuhan Ruang Parkir setelah dilakukan analisis dan perhitungan:

Tabel 10 Kebutuhan Ruang Parkir

Nama Jalan	Interval Survei (Jam)	Rata - Rata Durasi Parkir (Jam)		Volume Parkir		Kebutuhan Ruang Parkir (SRP)	
		Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor
Jl Pekiringan	10	0.33	0.43	1041	1817	35	79
Jl Pasuketan	10	0.39	0.43	1044	1573	41	67
Jl Petrataan A	10	0.18	0.28	580	2048	11	56
Jl Lemahwungkuk	10	0.58	0.46	1179	1944	69	90

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Skenario Perbaikan Fasilitas Pejalan Kaki

Permasalahan pejalan kaki pada kawasan CBD 2 Pekalipan adalah kurang baiknya fasilitas untuk pejalan kaki seperti trotoar dan tidak adanya fasilitas penyebrangan bagi pejalan kaki. Setelah dilakukan analisis eksisting pada subbab sebelumnya, didapatkan kebutuhan lebar efektif trotoar pada kawasan CBD 2 Pekalipan berkisar 1,6 – 1,7 m. Sedangkan pada kondisi eksisting, lebar efektif trotoar hanya sekitar 1 m saja. Selain itu, skor *Walkability Index* pada kawasan ini masih dalam kategori “tidak baik”.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, perlu dilakukan perbaikan dan peningkatan fasilitas pejalan kaki serta pengadaan fasilitas penyebrangan.

Tabel 11 Perbaikan dan Peningkatan Fasilitas Pejalan Kaki

No	Fasilitas Pejalan Kaki
1	Pengadaan fasilitas penyebrangan berupa <i>zebra cross</i> dengan lapak tunggu dengan jarak 100 – 200 m
2	Pembaharuan dan perbaikan trotoar
3	Penambahan infrastruktur disabilitas
4	Penambahan <i>amenities</i> berupa pepohonan, bangku, lampu jalan, kotak sampah, dan lainnya.

Sumber : Hasil Analisis, 2023

Selain mempengaruhi kinerja lalu lintas, perbaikan dan peningkatan fasilitas ini juga dapat menaikkan skor *Walkability Index* pada kawasan CBD 2 Pekalipan. Berikut adalah hasil analisis *WI* setelah dilakukan perbaikan dan peningkatan fasilitas pejalan kaki.

Perbandingan Kinerja Dengan dan Tanpa Manajemen Rekayasa Lalu Lintas

Berdasarkan hasil analisis tiap penerapan skenario dapat dilihat perbedaan kinerja jaringan jalan pada kawasan CBD 2 Pekalipan. Perbandingan dilakukan baik pada kondisi eksisting tanpa penataan maupun pada kondisi dengan penataan atau skenario. Dari perbandingan tersebut akan didapatkan kinerja jaringan terbaik yang berarti menjadi skenario terbaik dalam penataan lalu lintas.

Perbandingan Kinerja Ruas Jalan

Setelah dilakukan analisis kinerja ruas jalan untuk kondisi eksisting dengan dan tanpa rekayasa lalu lintas, maka akan didapatkan hasil perbandingannya sebagai berikut

Tabel 12 Perbandingan Kinerja Ruas Jalan *Do Nothing* dan *Do Something*

Nama Jalan	V/C Ratio				Kecepatan				Kepadatan			
	Eksisting	Skenario 1	Skenario 2	Skenario 3	Eksisting	Skenario 1	Skenario 2	Skenario 3	Eksisting	Skenario 1	Skenario 2	Skenario 3
Pulasaren 1	0.40	0.40	0.40	0.40	24.42	38.05	38.05	38.05	52.13	33.45	33.45	33.45
Pulasaren 2	0.45	0.45	0.45	0.45	25.70	35.02	35.02	35.02	52.72	38.69	38.69	38.69
Petratean	0.67	0.45	0.31	0.26	23.52	28.45	33.88	39.78	44.18	36.52	19.39	16.52
Pasuketan 1	0.45	0.45	0.45	0.45	28.53	37.31	37.31	37.31	38.07	29.11	29.11	29.11
Pasuketan 2	0.55	0.53	0.55	0.53	25.19	37.42	35.71	37.42	53.28	35.87	37.58	35.87
Pekiringan 1	0.51	0.49	0.51	0.49	24.27	38.12	36.43	38.12	52.25	33.26	34.81	33.26
Pekiringan 2	0.42	0.42	0.42	0.42	26.10	35.29	35.29	35.29	37.62	27.83	27.83	27.83
Lemahwunguk 1	0.50	0.37	0.21	0.21	21.59	28.77	39.56	41.10	41.36	31.04	13.20	12.70
Lemahwunguk 2	0.55	0.40	0.22	0.21	21.74	28.40	39.50	41.05	45.08	34.50	13.55	12.99
Winaon	0.40	0.40	0.40	0.40	27.43	38.27	38.27	38.27	30.30	21.72	21.72	21.72
Kanoman	0.41	0.41	0.41	0.41	24.13	30.66	30.66	30.66	31.66	24.91	24.91	24.91
Karanggetas	0.36	0.36	0.36	0.36	34.05	39.09	39.09	39.09	26.93	23.46	23.46	23.46

Nama Jalan	V/C Ratio				Kecepatan				Kepadatan			
	Eksisting	Skenario 1	Skenario 2	Skenario 3	Eksisting	Skenario 1	Skenario 2	Skenario 3	Eksisting	Skenario 1	Skenario 2	Skenario 3
Ariodinoto	0.43	0.43	0.43	0.43	27.51	30.57	30.57	30.57	40.89	36.80	36.80	36.80
Bahagia	0.18	0.18	0.18	0.18	26.06	44.30	44.30	44.30	16.35	9.62	9.62	9.62
Kasepuhan	0.28	0.28	0.28	0.28	30.55	30.53	30.53	30.53	18.33	18.34	18.34	18.34

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Dari data di atas, dapat diketahui perbandingan kinerja ruas jalan pada setiap skenario terhadap kondisi eksisting berdasarkan indikator V/C ratio, kecepatan dan kepadatan. Pada ruas Jalan Pekiringan 1 dan Pasuketan 2 mengalami penurunan V/C ratio dan kepadatan serta peningkatan kecepatan pada skenario yang sama yaitu pada skenario 1 dan 3. Pada ruas Jalan Petrataan, Jalan Lemahwungkuk 1, dan Jalan Lemahwungkuk 2 mengalami penurunan V/C ratio dan kepadatan serta peningkatan kecepatan terbesar pada skenario 3. Untuk semua ruas jalan lainnya mengalami penurunan kepadatan dan peningkatan kecepatan terbesar pada skenario yang sama baik pada skenario 1, skenario 2, dan skenario 3.

Perbandingan *Walkability Index*

Pada data sebelumnya, telah dilakukan analisis usulan skenario perbaikan fasilitas pejalan kaki dan didapatkan nilai *walkability index* setelah dilakukan usulan tersebut. Berikut merupakan perhitungan setelah dilakukan penerapan usulan skenario tersebut.

Tabel 13 Perbandingan *Walkability Index Do Nothing* dan *Do Something*

Nama Ruas	Walkability Index			
	Eksisting	Ket	Skenario	Ket
Jalan Pekiringan	49	TB	87	SB
Jalan Pasuketan	64	CB	87	SB
Jalan Petrataan	29	TB	80	SB
Jalan Pulasaren	57	CB	85	SB
Jalan Lemahwungkuk	36	TB	82	SB
Rata-rata	48	TB	84	SB

Keterangan : TB = Tidak Baik, CB = Cukup Baik, SB = Sangat Baik

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Dari data di atas, dapat diketahui bahwa terjadi perubahan nilai *walkability index* pada kondisi eksisting setelah dilakukan penerapan usulan skenario perbaikan fasilitas pejalan kaki yang semula 48 dengan kategori “tidak baik” menjadi 84 dengan kategori “sangat baik”.

Perbandingan Emisi Gas Buang

Penurunan nilai emisi gas buang dipengaruhi oleh besarnya konsumsi bahan bakar pada suatu kendaraan, dan konsumsi bahan bakar tersebut juga dipengaruhi oleh kecepatan.

Setelah didapatkan penurunan konsumsi bahan bakar, hal tersebut dapat mempengaruhi penurunan nilai emisi gas buang pada kondisi eksisting dengan dan tanpa rekayasa lalu lintas, maka akan didapatkan

hasil perbandingannya sebagai berikut.

Tabel 14 Perbandingan Nilai Emisi Gas Buang *Do Nothing* dan *Do Something*

Nama Jalan	Nilai Emisi Gas Buang							
	Eksisting		Skenario 1		Skenario 2		Skenario 3	
	CO	No _x	CO	No _x	CO	No _x	CO	No _x
	(kg/jam)	(kg/jam)	(kg/jam)	(kg/jam)	(kg/jam)	(kg/jam)	(kg/jam)	(kg/jam)
Jl. Pulasaren 1	37,57	1,52	27,51	1,10	27,51	1,10	27,51	1,10
Jl. Pulasaren 2	9,49	0,34	7,64	0,28	7,64	0,28	7,64	0,28
Jl. Petratean	25,14	0,86	22,26	0,76	19,64	0,67	17,43	0,60
Jl. Pasuketan 1	5,82	0,28	4,79	0,23	4,79	0,23	4,79	0,23
Jl. Pasuketan 2	19,32	0,83	14,61	0,63	15,12	0,65	14,61	0,63
Jl. Pekiringan 1	17,95	0,78	13,08	0,56	13,52	0,58	13,08	0,56
Jl. Pekiringan 2	8,21	0,38	6,63	0,30	6,63	0,30	6,63	0,30
Jl. Lemahwungkuk 1	5,76	0,25	4,82	0,21	3,83	0,18	3,71	0,16
Jl. Lemahwungkuk 2	17,01	0,51	14,42	0,43	11,33	0,34	11,02	0,33
Jl. Winaon	3,33	0,12	2,61	0,09	2,61	0,09	2,61	0,09
Jl. Kanoman	9,40	0,33	8,02	0,28	8,02	0,28	8,02	0,28
Jl. Karanggetas	21,59	0,70	19,47	0,63	19,47	0,63	19,47	0,63
Jl. Ariodinoto	10,37	0,56	9,64	0,52	9,64	0,52	9,64	0,52
Jl. Bahagia	4,98	0,18	3,42	0,13	3,42	0,13	3,42	0,13
Jl. Kasepuhan	5,20	0,16	5,20	0,16	5,20	0,16	5,20	0,16
Total	201,14	7,80	164,11	6,31	158,37	6,13	154,76	5,99

Sumber: Hasil Analisis, 2023

Dari data di atas, dapat diketahui perbandingan nilai emisi gas buang pada setiap skenario terhadap kondisi eksisting berdasarkan perhitungan zat CO dan No_x. Pada ruas Jalan Pekiringan 1 dan Pasuketan 2 mengalami penurunan nilai emisi gas buang terbesar pada skenario yang sama yaitu pada skenario 1 dan 3. Pada ruas Jalan Petratean, Jalan Lemahwungkuk 1, dan Jalan Lemahwungkuk 2 mengalami penurunan nilai emisi gas buang terbesar pada skenario 3. Untuk semua ruas jalan lainnya mengalami penurunan nilai emisi gas buang terbesar pada skenario yang sama baik pada skenario 1, skenario 2, dan skenario 3.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kinerja lalu lintas eksisting pada kawasan CBD 2 Pekalipan berdasarkan tiga indikator yaitu :
 - a. Kinerja ruas jalan eksisting pada kawasan CBD 2 Pekalipan memiliki V/C ratio tertinggi sebesar 0,67 yaitu pada ruas Jalan Petratean. Kecepatan perjalanan rata-rata sebesar 26,05 km/jam dan kepadatan rata-rata 38,74 smp/jam. Hal tersebut disebabkan oleh tingginya volume lalu lintas pada kawasan ini dengan hambatan samping yang tinggi.
 - b. Kinerja penilaian *walkability index* pada kawasan CBD 2 Pekalipan yaitu sebesar 47 dengan kategori “tidak baik”. Hal ini dikarenakan kondisi fasilitas pejalan kaki yang kurang baik di kawasan ini dan adanya pedagang kaki lima yang berjualan di trotoar.
 - c. Tingkat polusi emisi gas buang eksisting pada kawasan CBD 2 Pekalipan adalah sebesar 201,14 kg/jam untuk zat CO dan 7,80 kg/jam untuk NO_x. Hal ini dipengaruhi oleh kecepatan kendaraan yang relatif rendah di kawasan ini menyebabkan kemacetan arus lalu lintas sehingga pembakaran bahan bakar tidak sempurna.
2. Usulan manajemen rekayasa lalu lintas di kawasan CBD 2 Pekalipan terdapat tiga skenario, yaitu:

- a. Penataan parkir *on street* dengan mengubah sudut parkir yang semula 90° menjadi 60°, 45°, dan 0°, meningkatkan fasilitas pejalan kaki dan pengadaan fasilitas penyebrangan, penertiban pedagang kaki lima yang berjualan di trotoar maupun badan jalan, serta perbaikan fasilitas perlengkapan jalan.
 - b. Penerapan sistem satu arah pada ruas Jalan Petratean dan Lemahwungkuk, meningkatkan fasilitas pejalan kaki dan pengadaan fasilitas penyebrangan, penertiban pedagang kaki lima yang berjualan di trotoar maupun badan jalan, serta perbaikan fasilitas perlengkapan jalan.
 - c. Gabungan dari kedua skenario.
3. Perbandingan kinerja jaringan dengan dan tanpa manajemen rekayasa lalu lintas adalah sebagai berikut :
- a. Kinerja Lalu Lintas Skenario 1
 - 1) Kecepatan Rata-rata 34,68 km/jam
 - 2) Skor *Walkability Index* 84
 - 3) Nilai Emisi CO 164,11 kg/jam
 - 4) Nilai Emisi NO_x 6,31 kg/jam
 - b. Kinerja Lalu Lintas Skenario 2
 - 1) Kecepatan Rata-rata 36,28 km/jam
 - 2) Skor *Walkability Index* 84
 - 3) Nilai Emisi CO 158,37 kg/jam
 - 4) Nilai Emisi NO_x 6,13 kg/jam
 - c. Kinerja Lalu Lintas Skenario 3
 - 1) Kecepatan Rata-rata 37,10 km/jam
 - 2) Skor *Walkability Index* 84
 - 3) Nilai Emisi CO 154,76 kg/jam
 - 4) Nilai Emisi NO_x 5,99 kg/jam

Berdasarkan hasil analisis penulis, dapat disimpulkan bahwa usulan skenario 3 merupakan skenario manajemen rekayasa lalu lintas terbaik pada penelitian ini yang dapat diterapkan pada kawasan CBD 2 Pekalipan Kota Cirebon untuk menuju mobilitas perkotaan yang berkelanjutan. Usulan skenario 3 adalah gabungan penataan parkir, penerapan sistem satu arah, peningkatan fasilitas pejalan kaki, penertiban pedagang kaki lima, dan pengadaan perlengkapan jalan

SARAN

Dari hasil analisis yang telah dilakukan, saran yang dapat penulis sampaikan sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan pembatasan jam operasional kendaraan bongkar muat di Kawasan CBD 2 Pekalipan sehingga mengurangi hambatan lalu lintas.
2. Dalam upaya mengurangi kadar polusi emisi gas buang CO dan NO_x pada kawasan CBD 2 Pekalipan, dapat dilakukan penanaman tumbuhan seperti tanaman merambat Sirih Belanda yang mampu menyerap CO dan tanaman Lollipop Merah yang mampu menyerap NO_x.
3. Penertiban dan pengawasan oleh pihak yang berwenang terhadap lapak pedagang yang berada di bahu jalan dan trotoar untuk mengembalikan lebar efektif jalan dan fungsi trotoar sebagaimana fungsinya untuk ruang lalu lintas kendaraan dan pejalan kaki agar dipindahkan ke Jalan Pekalipan sebagai kawasan wisata kuliner.
4. Untuk penelitian lebih lanjut, sebaiknya dilakukan pengambilan sampel terhadap nilai konsumsi BBM kendaraan sebagai data primer atau membuat permohonan data kepada Badan Teknis Kesehatan Lingkungan sebagai data sekunder.

DAFTAR PUSTAKA

_____, 1993, *Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 65 Tahun 1993 tentang Fasilitas Pendukung Kegiatan Lalu Lintas Angkutan Jalan*, Jakarta.

- _____,1993, *Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 66 Tahun 1993 tentang Fasilitas Parkir untuk Umum*, Jakarta.
- _____,1996, *Surat Keputusan Keputusan Direktur Jendral Perhubungan Darat Nomor. 272/HK.105DRDJ/96 tentang Pedoman Teknis Penyelenggaraan Fasilitas Parkir*.
- _____,1997, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*, Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.
- _____,2009, *Undang–Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*, Departemen Perhubungan, Jakarta.
- _____,2012, *Keputusan Direktur Jendral Bina Marga Nomor 22.2/KPTS/Db/2012 tentang Manual Desain Perkerasan Jalan*, Jakarta.
- _____,2013, *Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2013 tentang Jaringan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*, Jakarta.
- _____,2014, *Peraturan Menteri Kementerian Pekerjaan Umum Nomor 03/PRT/M/2014 tentang Pedoman Perencanaan, Penyediaan, dan Pemanfaatan Prasarana dan Sarana Jaringan Pejalan Kaki di Kawasan Perkotaan*, Jakarta.
- _____,2015, *Peraturan Menteri No. 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas*. Jakarta.
- _____,2018, *SE Menteri PUPR Tahun 2018 tentang Pedoman Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil*. Jakarta.
- _____,2023, *SE Kementerian PUPR Dirjen Bina Marga Tahun 2023 tentang Pedoman Penentuan Indeks Kelayakan Berjalan (Walkability Index) Di Kawasan Perkotaan*. Jakarta.
- Adisasmita, S.A. 2011. *Jaringan Transportasi Teori dan Analisis*. Yogyakarta : Graha Ilmu
- Fitri, G. 2009. *Tingkat Polusi Udara Dari Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Berdasarkan Volume Lalu Lintas (Studi Kasus : Simpang Empat Bersinyal Kota Lhokseumawe)*. Lhokseumawe : Politeknik Negeri Lhokseumawe.
- Frazila dkk. 2021. *Pengembangan Metode Penilaian Indikator Transportasi Berkelanjutan di Indonesia*. Bandung : Institut Teknologi Bandung.
- Iskandar, Hikmat. 2011. *Kendaraan Ringan dan Kapasitas Dasar Jalan Bebas Hambatan*. Bandung : Kementerian Pekerjaan Umum Badan Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan.
- Khisty, J. 2003. *Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi Jilid 1 Edisi Ketiga*. Jakarta : Erlangga.
- Meyer, M.D dan Miller, E.J. 2001. *Urban Transportation Planning*. Singapore : Mc Graw Hill.
- Mulyadi, A.M. 2020. *Analisis Nilai Walkability Pada Fasilitas Pejalan Kaki Di Kawasan Transit Oriented Development (TOD)*. Bandung : Balai Perkerasan dan Lingkungan Jalan, Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan
- Munawar, Ahmad. 2004. *Manajemen Lalu Lintas Perkotaan*. Yogyakarta : Beta Offset.
- Nugroho, R.A dan Rusnabilah A. 2021. *Nilai Index Walkability Jalur Pejalan Kaki Di Kawasan Perdagangan Dan Jasa Kota Samarinda*. Samarinda : Institut Teknologi Kalimantan.
- Saputra, H.I, Martanto, E.A, dan Yuminarti, U. 2022. *Analisis Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor (Angkutan Umum Penumpang) Di Kabupaten Manokwari*. Manokwari : Universitas Papua.

Sasmita dkk. 2022. *Analisis Pengaruh Kecepatan Dan Volume Kendaraan Terhadap Emisi Dan Konsentrasi Karbon Monoksida Di Jalan Jenderal Sudirman, Kota Pekanbaru*. Pekanbaru : Universitas Riau.

Tamin, O.Z. 2008. *Perencanaan, Permodelan dan Rekayasa Transportasi*. Bandung : ITB

The ASEAN Secretariat. 2022. *Panduan untuk Pengembangan Rencana Mobilitas Perkotaan Berkelanjutan di Wilayah Metropolitan ASEAN*. Jakarta : Community Relations Division (CRD)

Warpani, P.Suwardjoko. 2002. *Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan 2002*. Jakarta : ITB.