

PENINGKATAN KINERJA LALU LINTAS DI KAWASAN UNIVERSITAS KUTAI KARTANEGARA

Selamat Christianto Silaban^{1*}, Probo Yudha Prasetyo¹, Selenia Ediyani Palupiningtyas¹

¹Politeknik 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

selamatchristianto@gmail.com*

Abstract

Kutai Kartanegara Regency is one of the regencies experiencing population growth located in East Kalimantan province, Indonesia. Population growth in Kutai Kartanegara Regency is increasing every year. Kutai Kartanegara University is a private university located in Tenggarong City, Kutai Kartanegara Regency which is traversed by several roads and intersections with educational activities and shops that cause traffic problems. To overcome these problems, it is necessary to improve traffic performance by carrying out several structuring strategies. The methodology of this research is to analyze the performance of sections and intersections in the Kutai Kartanegara University Area. In this study there are seven road sections and two intersections analyzed. The indicators used in segment performance are degree of saturation, speed, and density, while intersection performance is degree of saturation, queuing and delay. In addition, a road network performance analysis was conducted. The analysis in this study used the Indonesian Road Performance Guidelines (PKJI) in 2023 and the PTV Visim software application. From the results of the analysis that has been carried out, it can be concluded that after the proposed handling in the form of moving on-street parking to outside the road body, arranging street vendors, providing pedestrian facilities, changing the cycle time at the intersection and installing priority signs, there is an increase in the performance of the road section in the form of a decrease in the degree of saturation value from 0,70 to 0,50, the average speed increases from 24,06 km / h to 35,01 km / h and the density decreases from 57,31 smp-hours / km to 39,56 smp-hours / km.

Keywords: Education Area, Improvement, Traffic Performance

Abstrak

Kabupaten Kutai Kartanegara merupakan salah satu kabupaten yang mengalami perkembangan jumlah penduduk yang terletak di provinsi Kalimantan Timur, Indonesia. Pertumbuhan penduduk di Kabupaten Kutai Kartanegara semakin meningkat tiap tahunnya. Universitas Kutai Kartanegara merupakan sebuah perguruan tinggi swasta yang berlokasi di Kota Tenggarong, Kabupaten Kutai Kartanegara yang dilalui beberapa ruas jalan dan simpang dengan aktivitas pendidikan dan pertokoan yang menimbulkan permasalahan lalu lintas. Untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu dilakukan peningkatan kinerja lalu lintas dengan melakukan beberapa strategi penataan. Metodologi dari penelitian ini melakukan analisis kinerja ruas dan simpang pada Kawasan Universitas Kutai Kartanegara. Dalam penelitian ini terdapat tujuh ruas jalan dan dua simpang yang dianalisis. Indikator yang digunakan pada kinerja ruas adalah derajat kejenuhan, kecepatan, dan kepadatan, sedangkan kinerja simpang adalah derajat kejenuhan, antrian dan tundaan. Selain itu, dilakukan analisis kinerja jaringan jalan. Analisis dalam penelitian ini menggunakan Pedoman Kinerja Jalan Indonesia (PKJI) tahun 2023 dan aplikasi *software* PTV Visim. Dari hasil analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa setelah dilakukan usulan penanganan berupa pemindahan parkir badan jalan ke luar badan jalan, penataan pedagang kaki lima, penyediaan fasilitas pejalan kaki, perubahan waktu siklus pada simpang dan pemasangan rambu prioritas, sehingga terjadi peningkatan kinerja ruas jalan berupa penurunan nilai derajat kejenuhan yaitu dari 0,70 menjadi 0,50, kecepatan rata-rata meningkat dari 24,06 km/jam menjadi 35,01 km/jam dan kepadatan menurun dari 57,31 smp-jam/km menjadi 39,56 smp-jam/km.

Kata Kunci : Kawasan Pendidikan, Peningkatan, Kinerja Lalu Lintas

PENDAHULUAN

Kabupaten Kutai Kartanegara merupakan salah satu kabupaten yang mengalami perkembangan jumlah penduduk yang terletak di provinsi Kalimantan Timur, Indonesia. Universitas Kutai Kartanegara merupakan sebuah perguruan tinggi swasta yang berlokasi di Kota Tenggarong, Kabupaten Kutai Kartanegara tepatnya di Jalan Gn Kombeng. Sebagian besar aktivitas yang dilakukan di kawasan Universitas Kutai Kartanegara adalah pendidikan dan pertokoan. Universitas Kutai Kartanegara memiliki cakupan wilayah meliputi beberapa ruas jalan dan simpang. Kondisi eksisting pada ruas jalan tersebut terdapat banyak lapak pedagang kaki lima dan parkir *on street* yang belum tertata. Dengan kondisi jalan yang demikian, maka timbul beberapa masalah lalu lintas pada saat jam sibuk berupa kemacetan lalu lintas dibuktikan pada ruas jalan Gn Kombeng yang merupakan ruas jalan Kolektor yang memiliki nilai V/C Ratio yaitu 0,70 dengan kecepatan rata-rata 22,49 km/jam dan kepadatan lalu lintas sebesar 56,54 smp/km. Jalan akses menuju Universitas Kutai Kartanegara diantaranya ruas jalan Gn Payang memiliki kecepatan rata-rata 27,69 km/jam, Jalan Gn Meratus memiliki kecepatan rata-rata 27,22 km/jam, Jalan Gn Belah 27,54 km/jam, Jalan Gn Gandek 33,01, Jalan Alimuddin 30,20 km/jam dan Jalan Danau Aji 25,76 km/jam.

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi dilakukannya penelitian ini di Kabupaten Kutai Kartanegara tepatnya pada Kawasan Universitas Kutai Kartanegara. Daerah studi meliputi beberapa ruas yaitu Jalan Gn Payang, Jalan Gn Meratus, Jalan Gn Belah, Jalan Gn Kombeng, Jalan Gn Gandek, Jalan Alimuddin dan Jalan Danau Aji dan beberapa simpang yaitu Simpang 4 Universitas Kutai Kartanegara dan Simpang 4 Gn Payang.

Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan adalah dengan mengumpulkan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh secara langsung dari pengamatan sedangkan data sekunder diperoleh dari instansi terkait. Data primer yaitu data karakteristik parkir dan data volume pejalan kaki. Sedangkan data sekunder berupa peta jaringan jalan, peta tata guna lahan, peta administrasi dan data volume & kecepatan.

Pengolahan Data

Pada penelitian ini pengolahan data dilakukan dengan beberapa perhitungan terkait dengan permasalahan yang telah diidentifikasi yaitu kinerja ruas untuk menentukan v/c ratio, kecepatan dan nilai kepadatan. Kinerja simpang untuk menentukan Derajat kejenuhan, peluang antrian dan tundaan serta perhitungan kebutuhan parkir, trotoar dan fasilitas penyebrangan jalan. Pada penelitian ini menggunakan aplikasi program transportasi dengan PTV Vissim dengan data yang didapat yaitu analisis jaringan jalan.

ANALISIS DAN HASIL PEMBAHASAN

Kondisi Eksisting Kinerja Jaringan Jalan di Kawasan Universitas Kutai Kartanegara

Kondisi eksisting pada kawasan Universitas Kutai Kartanegara dapat diketahui bahwa karakteristik tata guna lahan di kawasan tersebut di dominasi oleh pertokoan, permukiman dan pendidikan yang mengakibatkan tarikan di kawasan tersebut cukup tinggi.

Kawasan Universitas Kutai Kartanegara memiliki 7 ruas jalan, 1 simpang bersinyal dan 1 simpang non- APILL. Kawasan ini memiliki volume kendaraan yang tinggi terutama pada jam sibuk dikarenakan adanya kegiatan perbelanjaan dan Pendidikan serta terdapat parkir On Street pada badan jalan, kurangnya fasilitas pejalan kaki diakibatkan adanya pedagang kaki lima yang menggunakan pedestrian sehingga mempengaruhi kinerja lalu lintas pada kawasan tersebut.

Penelitian ini dimodelkan menggunakan bantuan *software* vissim untuk mensimulasikan kinerja lalu lintas. Simulasi yang dibuat sebisa mungkin mewakili keadaan sebenarnya sehingga dapat digunakan untuk melakukan analisis lebih lanjut berdasarkan kinerja ruas jalan dan simpang dengan memperhitungkan faktor-faktor yang meliputi hambatan samping dan kondisi jalan saat ini. Setelah dilakukan analisis, berikut merupakan hasil analisis kinerja jaringan dengan kondisi eksisting.

Tabel 1 Perbandingan Kinerja Jaringan Jalan Eksisting Model Jam Sibuk Pagi dan Sore

Parameter	Kinerja Jaringan Jalan (Pagi)	Kinerja Jaringan Jalan (Sore)
Tundaan Rata-Rata (kend/det)	52,99	87,34
Kecepatan Jaringan (km/jam)	29,31	20,65
Total Jarak yang Ditempuh (kend-km)	2103,59	2100,56
Total Waktu Perjalanan (kend-jam)	71,76	101,70

Dapat dilihat dari tabel di atas, diketahui bahwa kinerja jaringan jalan Kawasan Universitas Kutai Kartanegara pada jam sibuk sore memiliki tundaan rata-rata, kecepatan jaringan, total jarak yang ditempuh, dan total waktu perjalanan lebih buruk dibandingkan pada jam sibuk pagi dikarenakan adanya parkir On Street dan pedagang kaki lima yang berada di ruas Jalan Gn Kombeng dan kurang optimalnya waktu siklus pada Simpang 4 Universitas Kutai Kartanegara.

Usulan Peningkatan Kinerja Jaringan Jalan di Kawasan Universitas Kutai Kartanegara

Analisis Kinerja Ruas

Untuk meningkatkan kinerja ruas jalan yaitu dengan menghilangkan hambatan samping dengan cara melakukan pemindahan parkir pada badan jalan (*on-street*) menjadi parkir luar badan jalan pada lahan yang tersedia (*off-street*), dan melarang pedagang kaki lima untuk berjualan di badan jalan. Usulan ini bertujuan untuk meningkatkan lebar efektif jalan yang berpengaruh terhadap kapasitas jalan di Kawasan Universitas Kutai Kartanegara. Berikut merupakan kinerja ruas jalan setelah usulan.

Tabel 2 Kinerja Ruas Jalan Setelah Usulan

No	Nama Jalan	Kapasitas Jalan (C)	Volume (smp/jam)	V/C Ratio
1	Jl. Gn Payang	2107	622,8	0,29
2	Jl. Gn Meratus	2152	734,3	0,34
3	Jl. Gn Belah	2152	854,0	0,39
4	Jl. Gn Kombeng	2760	1384,9	0,50
5	Jl. Gn Gandek	2421	848,6	0,35
6	Jl. AM Alimuddin (A-B)	3452	1263,9	0,36
7	Jl. AM Alimuddin (B-A)	3452	1219,1	0,35
8	Jl. Danau Aji	2474	1305,0	0,52

Dapat dilihat dari tabel diatas diketahui bahwa kinerja ruas jalan di Kawasan Universitas Kutai Kartanegara terjadi peningkatan setelah usulan diterapkan yaitu dengan penataan parkir on street dan memindahkan pedagang kaki lima di tempat yang telah tersedia dapat meningkatkan lebar efektif dan kapasitas jalan yang akan menghasilkan arus lalu lintas yang lebih lancar. Meningkatnya lebar efektif serta berkurangnya hambatan samping pada jalan tentunya akan meningkatkan kapasitas ruas jalan.

Analisis Kinerja Simbang

Setelah kinerja simpang kondisi eksisting diketahui, selanjutnya dilakukan perhitungan kinerja simpang untuk kondisi usulan. Usulan penanganan untuk peningkatan kinerja simpang 4 Universitas Kutai Kartanegara berupa perubahan waktu siklus dikarenakan derajat kejenuhan pada simpang tersebut tinggi dan untuk peningkatan kinerja simpang 4 Gn Payang berupa pemasangan rambu prioritas. Berikut merupakan hasil kinerja setelah usulan.

Tabel 2 Hasil Kinerja Usulan

Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas (smp/jam) (Q)	Jumlah Kendaraan terhenti NKH (smp/jam)	Tundaan			
			Tundaan Lalu Lintas Rata-rata TL (det/smp)	Tundaan Geometri Rata-rata DG (det/smp)	Tundaan Rata-rata $D=DT+DG$ (det/smp)	Tundaan Total $D \times Q$ (det/smp)
U	311	278	26,54	3,78	30,3	9,441
S	248	226	27,65	3,81	31,5	7,801
T	398	352	25,47	3,76	29,2	11,630
B	382	341	26,20	3,78	30,0	11,445
Bki / BkiJT (semua)	428,30					13,474
			Total			40,139
Arus total Qtot	1339		Tundaan Simbang Rata-rata			30,11

Dari hasil analisa kondisi usulan, menunjukkan bahwa bahwa tundaan pada simpang usulan sebesar 27,65 det/smp, dimana tundaan rata – rata yang dapat digunakan sebagai indikator tingkat pelayanan suatu persimpangan mendapatkan nilai D.

Analisis Pejalan Kaki

Kebutuhan lebar trotoar pada Kawasan Universitas Kutai Kartanegara adalah sebagai berikut:

Tabel 3 Lebar Trotoar yang dibutuhkan untuk pejalan kaki di Kawasan Universitas Kutai Kartanegara

No	Nama Ruas	Nilai Konstanta	Jumlah Orang Menyusuri rata-rata (orang/menit)		Lebar Trotoar yang dibutuhkan (m)	
			Kiri	Kanan	Kiri	Kanan
1	Jl. Gn Payang	1,50	0,18	0,19	1,505	1,505
2	Jl. Gn Meratus	1,50	0,28	0,28	1,508	1,508
3	Jl. Gn Belah	1,50	0,26	0,27	1,507	1,508
4	Jl. Gn Kombeng	1,50	0,38	0,44	1,511	1,513
5	Jl. Gn Gandek	1,50	0,17	0,19	1,505	1,506
6	Jl. AM Alimuddin	1,50	0,20	0,27	1,506	1,508
7	Jl. Danau Aji I	1,50	0,36	0,43	1,510	1,512

Tabel 4 Rekomendasi Fasilitas Penyebrangan pada Kawasan Universitas Kutai Kartanegara

No	Nama Ruas	Jumlah Orang Menyebrang rata-rata (orang/jam)	Volume (kend/jam)	PV ²	Rekomendasi
1	Jl. Gn Payang	11	475	2,439,128	Tidak Ada
2	Jl. Gn Meratus	11	584	3,801,940	Tidak Ada
3	Jl. Gn Belah	27	711	13,461,607	Tidak Ada
4	Jl. Gn Kombeng	57	1633	151,939,225	Pelikan
5	Jl. Gn Gandek	13	894	10,123,656	Tidak Ada
6	Jl. AM Alimuddin	17	1895	61,074,274	Tidak Ada
7	Jl. Danau Aji	51	1312	88,317,431	Pelikan

Setelah dilakukan perhitungan waktu hijau minimum pelican crossing, didapatkan waktu hijau untuk pelican crossing di ruas jalan Gn Kombeng selama 9 detik dan ruas jalan Danau Aji selama 8 detik.



Gambar 1 Fasilitas Pejalan Kaki Menyusuri dan Menyebrang

Analisis Parkir

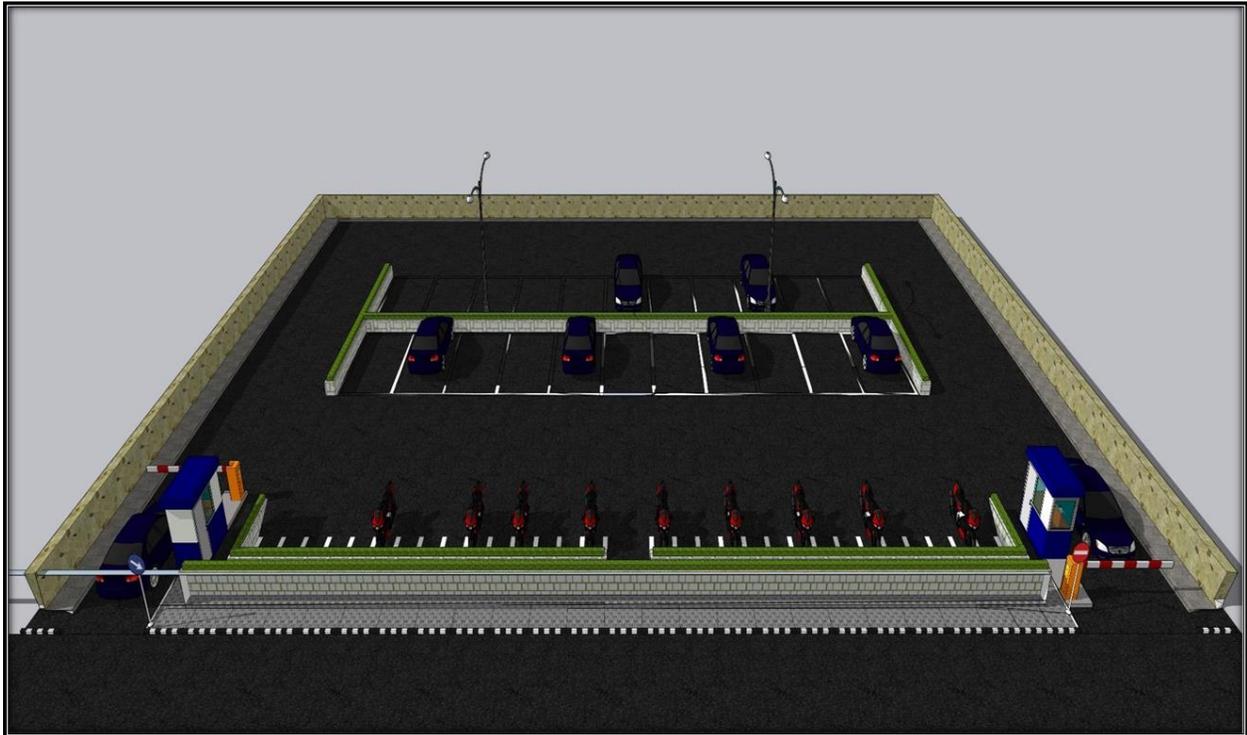
Rekomendasi untuk penanganan permasalahan parkir dapat dilakukan dengan penataan parkir baik di badan jalan maupun di luar badan jalan. Penataan parkir dapat berupa pengaturan sudut parkir maupun pemindahan parkir *on-street* ke parkir *off-street*.

Tabel 5 Perhitungan Luas Lahan Minimum Parkir yang dibutuhkan di Jl. Gn Kombeng

Sudut Parkir SM/MP	Kebutuhan Ruang Parkir		Jumlah Ruang Parkir (SRP)		Lebar Kaki Ruang Parkir B (m)		Ruang Parkir Efektif D (m)		Ruang Manuver (m)		Satuan Ruang Parkir (m ²) (B*(D+M))		Total Luas Lahan Parkir (m ²)	
	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil	Motor	Mobil
90/0	29	21	20	12	0,75	2,3	2	5	1,5	5,8	2,6	24,84	77,11	518,95

Setelah melakukan perhitungan luas lahan minimum yang dibutuhkan untuk menampung permintaan parkir, selanjutnya dilakukan penentuan lokasi yang akan digunakan di Kawasan terbuka atau lahan kosong yang tersedia di sekitar Kawasan Universitas Kutai Kartanegara.

Total luas lahan parkir yang dibutuhkan yaitu 596,06m², untuk lahan yang tersedia yaitu 750m² sehingga dalam pemindahan parkir tersebut memungkinkan untuk memindahkan parkir on-street menjadi off-street. Rencana satuan parkir yang digunakan taman parkir untuk kendaraan mobil dengan ukuran 2,30 x 5,00 m², serta pada kendaraan sepeda motor memiliki lebar 0,75 x 2,00 m², sudut parkirnya 90° pada seluruh kendaraannya. Sudut parkir 90° dipilih dikarenakan pada sudut ini memiliki daya tampung yang tinggi. Sedangkan untuk luas ruang parkir yang dibutuhkan untuk menampung kendaraan sesuai dengan akumulasi total yaitu untuk mobil sebanyak 21 mobil dan sebanyak 29 untuk sepeda motor.



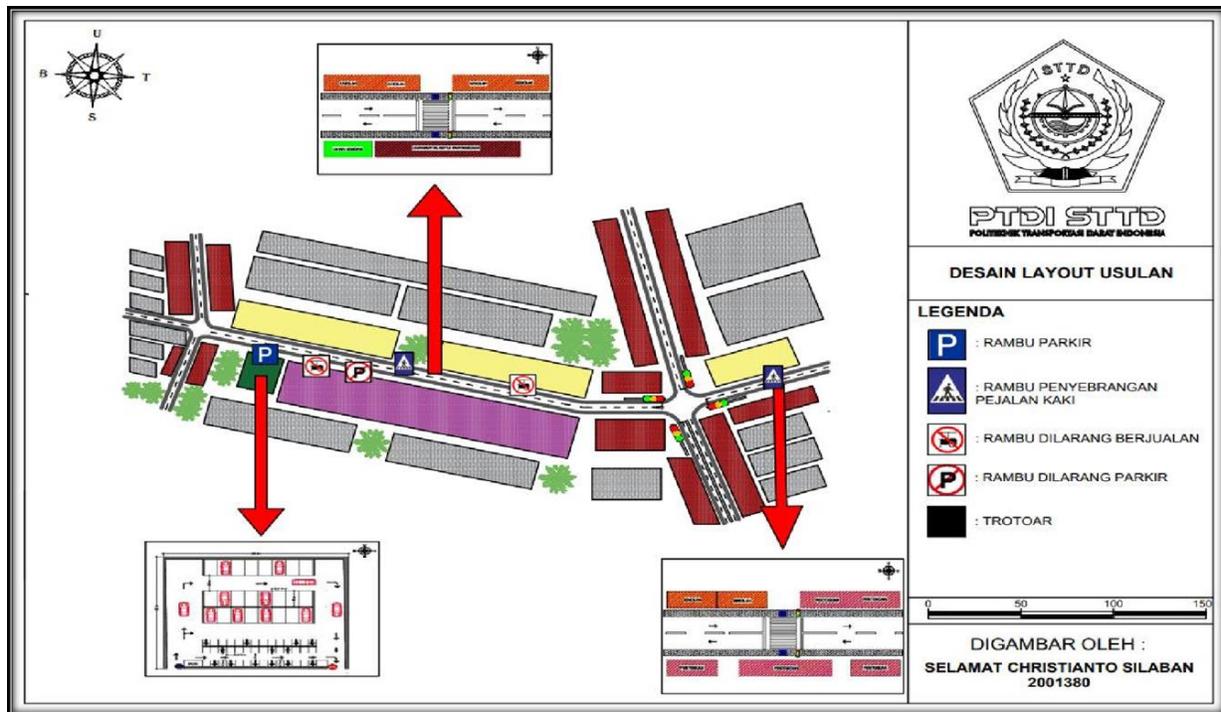
Gambar 1 Desain Taman Parkir

Perbandingan Kinerja Jaringan Jalan Sebelum dan Sesudah

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, dapat dilihat perbedaan kinerja jaringan jalan pada Kawasan Universitas Kutai Kartanegara. Hal ini dilakukan dengan cara membandingkan kondisi lalu lintas sebelum dilakukannya penataan dengan kondisi lalu lintas setelah dilakukannya peningkatan kinerja terhadap lalu lintas. Berikut merupakan hasil perbandingan kinerja jaringan jalan sebelum dan sesudah dilakukan peningkatan terhadap lalu lintas.

Tabel 6 Perbandingan Kinerja Jaringan Jalan Kawasan Universitas Kutai Kartanegara pada Jam Sibuk Sore

Parameter	Kinerja Jaringan Jalan	
	Eksisting	Usulan
Tundaan Rata-Rata (detik)	87,34	71,93
Kecepatan Jaringan (km/jam)	20,65	23,22
Total Jarak yang Ditempuh (km)	2100,56	2717,48
Total Waktu Perjalanan (jam)	101,70	117,01



Gambar 2 Layout Setelah dilakukan Peningkatan Kinerja Lalu Lintas di Kawasan Universitas Kutai Kartanegara

KESIMPULAN

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

1. Kondisi eksisting

- a. Pada Kawasan Universitas Kutai Kartanegara terdapat 7 ruas jalan yang memiliki kinerja ruas jalan yaitu Jalan Gn Payang dengan derajat kejenuhan sebesar 0,46, Jalan Gn Meratus dengan derajat kejenuhan sebesar 0,54, Jalan Gn Belah dengan derajat kejenuhan sebesar 0,61, Jalan Gn Kombeng dengan derajat kejenuhan sebesar 0,70, Jalan Gn Gandek dengan derajat kejenuhan sebesar 0,45, Jalan Alimuddin (A-B) dengan derajat kejenuhan sebesar 0,43, Jalan Alimuddin (B-A) dengan derajat kejenuhan sebesar 0,41, Jalan Danau Aji dengan derajat kejenuhan sebesar 0,66. Adanya kendaraan berhenti dan parkir di badan jalan serta pedagang kaki lima yang berjualan di trotoar pada Jalan Gn Kombeng menyebabkan lebar efektif pada jalan tersebut berkurang sebesar 1,5 meter sehingga menyebabkan V/C Ratio pada ruas Jalan Gn Kombeng tinggi.
- b. Pada Kawasan Universitas Kutai Kartanegara terdapat 2 Simpang yaitu Simpang 4 Gn Payang dengan tipe pengendalian non-APILL memiliki derajat kejenuhan sebesar 0,44, sedangkan pada Simpang 4 Universitas Kutai Kartanegara dengan tipe pengendalian APILL memiliki derajat kejenuhan sebesar 0,56.
- c. Kondisi fasilitas pejalan kaki pada ruas Jalan Gn Kombeng saat ini digunakan oleh para pedagang kaki lima untuk berjualan menyebabkan para pejalan kaki menggunakan lajur utama lalu lintas untuk berjalan dan menyeberang dikarenakan tidak adanya fasilitas penyeberangan bagi pejalan kaki pada ruas Jalan Gn Kombeng yang mengakibatkan rendahnya keselamatan bagi pejalan kaki.

2. Usulan penanganan dan perbandingan berdasarkan dari analisis yang telah dilakukan sebagai berikut :
 - a. Usulan Penanganan
 - 1) Pemindahan parkir *On-street*

Hambatan samping yang terdapat pada ruas jalan Gn Kombeng yakni merupakan keberadaan parkir *on street* yang mengurangi kapasitas jalan. Penanganan dilakukan dengan membuat titik parkir *off street* di ruas jalan Gn Kombeng. Dengan memindahkan parkir *on street* menjadi *off street*, kapasitas jalan Gn Kombeng menjadi lebih optimal, sehingga kinerja ruas jalan tersebut meningkat.
 - 2) Peningkatan Fasilitas Pejalan Kaki
Penyediaan fasilitas pejalan kaki diseluruh ruas jalan di Kawasan Universitas Kutai Kartanegara dan penyediaan fasilitas penyebrangan berupa *pelican* dan pelindung di ruas Jalan Gn Kombeng dan ruas Jalan Danau Aji.
 - 3) Penataan Pedagang Kaki Lima
Penataan pedagang kaki lima yang berada di badan jalan sepanjang ruas jalan Gn Kombeng dengan cara memberi rambu dilarang berjualan di sepanjang ruas jalan.
 - 4) Perubahan Waktu Siklus Perubahan Waktu Siklus bertujuan untuk mengoptimalkan kinerja persimpangan, yang dimana waktu siklus pada simpang 4 Universitas Kutai Kartanegara yang semula kurang baik menjadi lebih baik.
 - b. Perbandingan
 - 1) Kinerja Ruas Jalan
Kinerja ruas jalan setelah dilakukannya peningkatan kinerja lalu lintas mendapatkan hasil terbaik, V/C Ratio seluruh ruas jalan Kawasan Universitas Kutai Kartanegara mengalami penurunan. Nilai V/C Ratio paling tinggi pada ruas Jalan Gn Kombeng yaitu 0,70 turun menjadi 0,50 dikarenakan kembalinya kapasitas maksimal ruas jalan karena telah dilakukannya pemindahan parkir *on-street* menjadi *of-street*, kecepatan ruas Jalan Gn Kombeng yang semula dari 24,06 km/jam naik menjadi 35,01 km/jam, dan kepadatan yang turun yang semula dari 57,31 smp/km menjadi 39,56 smp/km.
 - 2) Kinerja Simpang
Antrian dan Tundaan pada simpang 4 Universitas Kutai Kartanegara mengalami penurunan dapat dilihat dari turunnya nilai antrian tertinggi simpang 4 Universitas Kutai Kartanegara yang semula 45,54 meter turun menjadi 35,27 meter, dan tundaan yang semula 86,95 det/smp turun menjadi 40,31 det/smp. Hal ini dikarenakan adanya perubahan waktu siklus pada simpang tersebut.
3. Desain *Lay Out* setelah dilakukan peningkatan kinerja lalu lintas yang telah diterapkan dari usulan hasil analisis yang telah dilakukan dengan penambahan rambu lalu lintas agar peningkatan kinerja lalu lintas dapat diketahui oleh masyarakat sekitar.

SARAN

Dari hasil analisis yang telah dilakukan, berikut merupakan saran dari hasil penelitian ini, yaitu:

1. Peningkatan dan pemeliharaan perlengkapan jalan yang berkaitan dengan pengguna jalan, serta melakukan sosialisasi terkait penetapan kebijakan dalam pelaksanaan peningkatan kinerja lalu lintas.
2. Perlunya dilakukan koordinasi antar instansi dan sosialisasi yang baik terhadap masyarakat agar dapat mematuhi dan melaksanakan penerapan peningkatan kinerja lalu lintas yang diberlakukan.
3. Untuk menerapkan upaya-upaya dalam peningkatan kinerja lalu lintas, diperlukan penempatan rambu dalam mendukung pengoptimalan ruas jalan, penataan parkir, dan juga pengadaan fasilitas penyebrangan jalan.

REFERENSI

- _____, 2009. Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009. Tentang Lalu Lintas Angkutan Jalan. Pemerintah Republik Indonesia.
- _____, 2004. Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2011. Jurnal Manusia Dan Lingkungan, XI(2), 64–72.
- _____, 2013. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 79 Tahun 2013 Tentang Jaringan Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan. Pemerintah Republik Indonesia, 1–97.
- _____, 2014. Peraturan Menteri Perkerjaan Umum Nomor 03/PRT/M/2014 Tentang Pedoman Perencanaan, Penyediaan, dan Pemanfaatan Prasarana dan Sarana Jaringan Pejalan Kaki di Kawasan Perkotaan. Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia, 2013, 8.
- _____, 2015. Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas. Jakarta, 1–45.
- _____, 2018. Pedoman Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil: Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki. Kementerian PUPR, 1–43.
- _____, 2023. Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI). Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum. 021, 7393938.
- Auliya Nurul Azizah, Anton Budiharjo, Siti Maimunah. 2022. “Kajian Manajemen Lalu Lintas di Kawasan Bogor.” Jurnal Techno Vol.23.
- Citra Ayu Medina, Winoto Hadi, Anisah. 2022. “Evaluasi Tingkat Keterisian Ruang Henti Khusus Sepeda Motor di Kota Bekasi (Studi Kasus: Persimpangan Jl. Jend. Ahmad Yani-Jl. Mayor Madmuin Hasibuan-Jl. KH. Noer Ali,Bekasi).” Jurnal Pendidikan Teknik dan Vokasional Volume 5.
- Rohani, and Hasyim. 2023. “Analisis Perbandingan Nilai Derajat Kejenuhan Menggunakan Model Greenshield, Greenberg Dan Underwood Terhadap Mkji 1997 Pada Jalan Perkotaan Tipe 2/2 Ud (Studi Kasus Ruas Jalan Saleh Sungkar Ampenan Kota Mataram).
- Juniardi. (2010). Analisis Kebutuhan Fasilitas Penyeberangan Dan PerilakuPejalan Kaki Menyeberang Di Ruas Jalan KartiniBandar Lampung. Jurnal Teknik Sipil UBI, 1(1), 1–18.
- Pratama, N. (2014). Studi Perencanaan Trotoar Di Dalam Lingkungan Kampus Universitas Sriwijaya Inderalaya.
- Saputra, B., & Savitri, D. (2021). Analisis Hubungan antara Volume, Kecepatan dan Kepadatan Lalu-Lintas Berdasarkan Model Greenshield, Greenberg dan Underwood. Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas, 5(1), 43– 60.
- Tamin. O. Z. 2008. Perencanaan dan Pemodelan Transportasi (Edisi Kedua). Penerbit ITB: Bandung.
- Tim PKL Kabupaten Kutai Kartanegara. 2023. Laporan Umum Kinerja Transportasi Darat Kabupaten Kutai Kartanegara. Bekasi: Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD

