

EVALUASI KINERJA LALU LINTAS PEMBANGUNAN UNDERPASS CIBITUNG KABUPATEN BEKASI DENGAN MENGUNAKAN APLIKASI VISSIM (Kawasan Pasar Induk dan Stasiun Cibitung Kabupaten Bekasi)

Fahri Kurniawan^{1,*}, Achmad Munawar², dan Mukhammad Rizka Fahmi Amrozi³

^{1, 2, 3}Magister Sistem dan Teknik Transportasi, Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada

Jl. Grafika No. 2 Kampus UGM, Yogyakarta 55281, Indonesia

* E-mail korespondensi: fahrikurniawan1990@mail.ugm.ac.id

Abstract: Bekasi District is one of the areas of the national economy that has a significant influence on the industrial sector. A large number of generation and attraction areas occur in the Main Market and Cibitung Station areas. The main market is a generation and pull area for people from inside or outside Bekasi Regency, while the Cibitung Station area is a new zone that is the generation and pull area for Jabodetabek commuter trips. One of the improvement activities in Bekasi Regency is the construction of the Cibitung Underpass. This underpass is located on Jalan Bosih Raya as a solution to traffic congestion in the Cibitung Station area. The existence of this underpass should provide a solution to congestion in the Pasar Induk and Cibitung Station areas, but if seen at this time the traffic conditions in the Cibitung Main Market Area are still experiencing congestion. The method used in this research is to create a validated traffic network model with the help of Vissim software. The model is then used to determine the performance of traffic sections and intersections both in terms of current conditions and in terms of the handling process. The optimization of the intersections were calculated using the MKJI model. Traffic performance of road sections and intersections will be obtained from alternative treatments. The expected research result is to get the best alternative that is able to reduce the value of queues and delays in the study area..

Keywords: Traffic simulation, station, traffic performance

Abstrak: Kabupaten Bekasi merupakan salah satu daerah kawasan perekonomian nasional yang memberikan pengaruh signifikan terhadap bidang industri. Daerah bangkitan dan tarikan dalam jumlah besar terjadi pada Kawasan Pasar Induk dan Stasiun Cibitung. Pasar induk menjadi daerah bangkitan dan tarikan bagi masyarakat dari dalam ataupun luar Kabupaten Bekasi, sedangkan Kawasan Stasiun Cibitung merupakan zona baru yang menjadi daerah bangkitan dan tarikan perjalanan komuter Jabodetabek. Salah satu kegiatan peningkatan di Kabupaten Bekasi adalah pembangunan Underpass Cibitung. Underpass ini terletak pada Jalan Bosih Raya sebagai solusi dari kemacetan lalu lintas yang berada pada wilayah perlintasan sebidang area Stasiun Cibitung. Adanya underpass ini harusnya memberikan solusi pada kemacetan di kawasan Pasar Induk dan Stasiun Cibitung, namun kalau dilihat saat ini kondisi lalu lintas di Kawasan Pasar Induk Cibitung masih mengalami kemacetan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan membuat model jaringan lalu lintas yang tervalidasi dengan dibantu perangkat lunak Vissim. Model selanjutnya digunakan untuk mengetahui kinerja lalu lintas ruas dan simpang baik pada untuk kondisi saat ini maupun dalam hal proses penanganan. optimasi simpang dihitung dengan menggunakan model MKJI. Kinerja lalu lintas ruas jalan dan simpang akan didapat dari alternatif penanganan. Hasil penelitian yang diharapkan adalah mendapatkan alternatif terbaik yang mampu mengurangi nilai antrian dan tundaan di kawasan penelitian.

Kata Kunci: Simulasi lalu lintas, stasiun, kinerja lalu lintas

Pendahuluan

Kabupaten Bekasi merupakan daerah yang terdapat di Provinsi Jawa Barat. Kabupaten ini menjadi perhatian secara nasional sejak masuk dalam Kawasan Metropolitan Jakarta atau dikenal sebagai Kawasan Jabodetabek-Punjur, yang terdiri dari gabungan dari beberapa perkotaan antara lain Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, Bekasi, Puncak, dan Cianjur menjadi prioritas nasional dari sudut pandang perekonomian.

Kabupaten Bekasi pun berkembang secara pesat terutama dalam hal pembangunan mengingat sebagai pusat kawasan kegiatan ekonomi nasional. Pembangunan dilaksanakan secara menerus dan periodic sesuai dengan kebutuhan sebagai kota penyangga DKI Jakarta. Proses pembangunan yang pesat memiliki dampak positif dan

negatif. Pembangunan akan meningkatkan kegiatan masyarakat dan mendorong perekonomian daerah karena akan tersedia lapangan pekerjaan lebih untuk masyarakat dan kesempatan besar investor untuk menanamkan modal. Kondisi yang seperti itu akan mendorong peningkatan pendapatan asli daerah serta secara berangsur-angsur akan memberikan kesejahteraan bagi masyarakat.

Salah satu kegiatan peningkatan di Kabupaten Bekasi adalah pembangunan Underpass Cibitung. Underpass ini terletak pada Jalan Bosih Raya sebagai solusi dari kemacetan lalu lintas yang berada pada wilayah perlintasan sebidang area Stasiun Cibitung. Adanya underpass ini harusnya memberikan solusi pada kemacetan di kawasan Pasar Induk dan Stasiun Cibitung, namun kalau dilihat saat ini kondisi lalu lintas di Kawasan Pasar Induk Cibitung masih mengalami kemacetan.

Oleh karena itu, untuk memberikan solusi kemacetan lalu lintas perlu dilakukan penelitian. Penelitian yang akan dilaksanakan adalah dengan mengevaluasi kinerja lalu lintas dari pembangunan underpass tersebut pada wilayah Pasar Induk dan Stasiun Cibitung. Adapun judul penelitian ini adalah “Evaluasi Kinerja Lalu Lintas Pembangunan Underpass Cibitung Kabupaten Bekasi dengan menggunakan Aplikasi Vissim (Kawasan Pasar Induk dan Stasiun Cibitung Kabupaten Bekasi)”.

Tinjauan Pustaka

Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas

Pengertian manajemen dan rekayasa lalu lintas berdasar UU Nomor 22 Tahun 2009 adalah serangkaian usaha dan kegiatan yang terdiri dari proses perencanaan, pengadaan, pemasangan, pengaturan, hingga pada pemeliharaan fasilitas perlengkapan jalan yang bertujuan untuk mewujudkan, mendukung dan memelihara pada segi keamanan, keselamatan, ketertiban dan kelancaran lalu lintas. Dalam pasal nomor 93 menerangkan tujuan dari manajemen dan rekayasa lalu lintas yaitu mengoptimalkan penggunaan jaringan jalan dan gerakan lalu lintas untuk menjamin dari segi keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas dan angkutan jalan (Pemerintah Republik Indonesia, 2009). Sedangkan pada Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 96 Tahun 2015 menjelaskan bahwa manajemen rekayasa lalu lintas dilakukan dengan menetapkan prioritas terhadap angkutan massal, prioritas terhadap keselamatan dan juga kenyamanan pejalan kaki, pemberian kemudahan terhadap penyandang cacat, pemisahan pergerakan arus lalu lintas, pemaduan berbagai jenis moda angkutan, pengendalian lalu lintas di persimpangan, ruas jalan, dan juga perlindungan lingkungan (Menteri Perhubungan, 2015).

Model Simulasi Lalu Lintas

Pemodelan system transportasi dengan simulasi lalu lintas jadi hal yang penting dan juga sangat populer, tentu juga didukung dengan perkembangan teknologi komputer yang semakin baik. Penilaian beberapa alternatif dan skenario yang berbeda sebelum penerapan dapat dilakukan menggunakan alat ini merupakan satu keuntungan terbaik yang dimiliki simulasi lalu lintas (Aghabayk et al., 2013). Pemodelan transportasi tidaklah sama dengan perencanaan transportasi. Pemodelan merupakan sebagai alat yang mendukung perencanaan dalam melakukan pengambilan keputusan yang tepat dan efektif. Tentu saja harus didukung dengan perencana yang bijak dan pembuatan model yang baik (Ortuzar & Willumsen, 2011). Model yang benar tidak dapat digunakan secara umum karena setiap analisis lalu lintas memiliki tujuan yang berbeda. Jadi sebagai penentu dalam melakukan pemilihan metode analisis lalu lintas adalah tujuan simulasi. Secara umum simulasi lalu lintas terdiri dari tiga jenis yaitu simulasi skala micro, meso dan makro.

Metodologi Penelitian

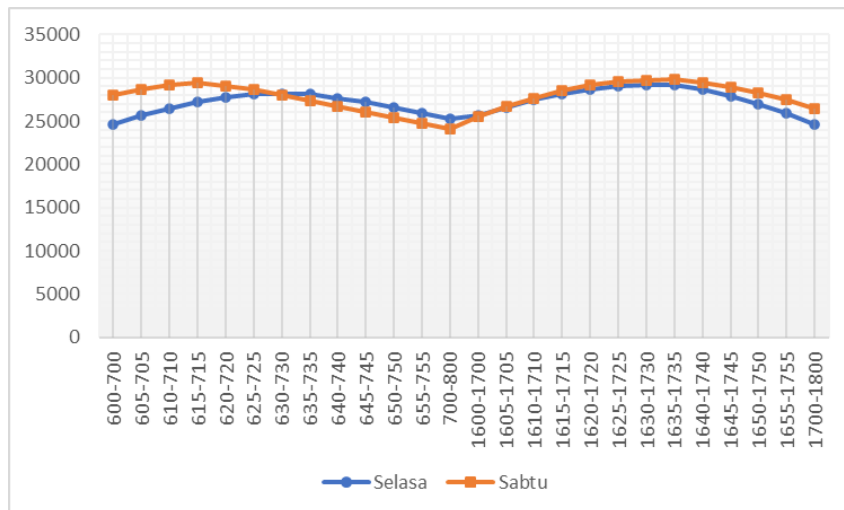
Lokasi survei yang akan dilaksanakan berlokasi di Simpang Pasar Induk Cibitung dan ruas jalan sekitar Kawasan Stasiun dan Pasar Induk Cibitung. Terdapat beberapa lokasi survei yang akan dilakukan baik untuk survei lalu lintas gerakan membelok ataupun survei kecepatan. Data dalam penelitian ini digunakan data primer dan data sekunder. Data sekunder merupakan data didapatkan dari suatu instansi, departemen, lembaga, atau data dari hasil survei orang lain, sedangkan data primer merupakan data yang diambil dari survei secara langsung dilapangan. Proses simulasi data dilakukan dengan menggunakan software simulasi Vissim. Model dalam software kemudian dikalibrasi agar model yang dikembangkan mendekati dengan kondisi sesungguhnya. Proses kalibrasi penelitian ini menggunakan nilai kalibrasi dari penelitian sebelumnya. Proses validasi menggunakan baik volume kendaraan dan kecepatan kendaraan. Dan untuk dapat diterima hasil dari simulasi maka data hasil simulasi harus dilakukan uji statistik terlebih dahulu hingga mencapai nilai yang ditentukan. Proses simulasi data dilakukan dengan menggunakan software simulasi Vissim. Model dalam software kemudian dikalibrasi agar model yang dikembangkan mendekati dengan kondisi sesungguhnya. Proses kalibrasi penelitian ini menggunakan nilai kalibrasi dari penelitian sebelumnya.

Proses validasi menggunakan baik volume kendaraan dan kecepatan kendaraan. Dan untuk dapat diterima hasil dari simulasi maka data hasil simulasi harus dilakukan uji statistik terlebih dahulu hingga mencapai nilai yang ditentukan.

Hasil dan Pembahasan

Data Volume Lalu Lintas

Data lalu lintas yang diperoleh kemudian direkapitulasi untuk mendapatkan karakteristik jam puncak pada lokasi penelitian. Data yang akan dianalisis adalah data survei lalu lintas pada saat jam paling sibuk. Data yang telah didapatkan adalah data dalam waktu 2 jam pagi dan sore pada hari Selasa dan Sabtu. Untuk memperoleh jam sibuk selama waktu tersebut maka dihitung volume lalu lintas gabungan dan dibandingkan untuk mendapatkan data lalu lintas tertinggi. Hasil rekapitulasi survei volume lalu lintas gabungan pada hari Selasa. Jam sibuk Selasa pagi adalah pukul 6.30-7.30 wib dengan volume 28.180 smp per jam, sedangkan pada Selasa sore adalah pukul 16.30-17.30 wib dengan volume sebesar 29.214 smp per jam. Gambar 2 menunjukkan perbandingan antara profil lalu lintas di hari Selasa dan Sabtu. Dari grafik dapat diketahui bahwa volume lalu lintas hari Sabtu cenderung lebih besar daripada hari Selasa. Volume pada hari Sabtu terbesar pada sore hari yang menunjukkan bahwa pada Sabtu sore masyarakat cenderung melakukan perjalanan.



Gambar 1. Perbandingan volume lalu lintas jam hari Selasa dan Sabtu
Sumber (Penulis, 2023)

Data kecepatan

Data kecepatan yang didapatkan disesuaikan dengan pedoman MKJI yaitu dengan membagi menjadi empat kelompok kendaraan diantaranya: kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV), dan sepeda motor (MC). Adapun data kecepatan yang diperoleh dari lapangan sebagai berikut:

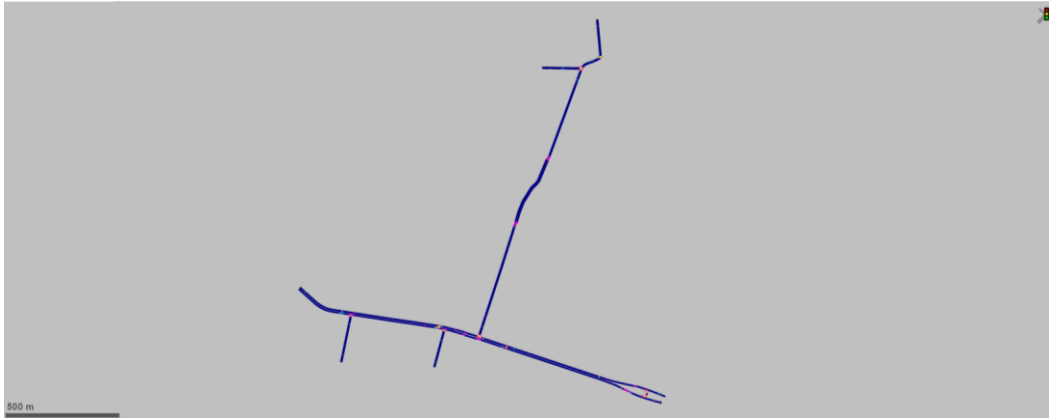
Tabel 1. Data kecepatan ruas

NO	NAMA JALAN	KECEPATAN (KM/JAM)			
		MC	LV	HV	RATA-RATA
1	JL. Raya Teuku Umar dari Cikarang	32,80	30,25	21,32	28,12
2	JL. Bosih Raya	24,21	21,76	19,48	21,82
3	JL. Kp. Utan	30,44	28,64	21,58	26,89
4	JL. Lingkar Kp. Utan	36,63	33,87	22,64	31,05
5	JL. Komplek Perum Gramapuri	37,16	33,40		35,28
6	JL. Raya Teuku Umar dari Tambun	33,24	29,28	20,21	27,58

Sumber (Penulis, 2023)

Model lalu lintas

Model lalu lintas di Vissim memerlukan data jaringan jalan dan lalu lintas. Hal pertama yang perlu dilakukan adalah dengan membangun jaringan jalan (network). Pembuatan jaringan jalan Vissim ditambahkan dengan menggunakan menu perintah links. Links dibagi menjadi dua perintah yaitu link dan connector. Link berfungsi untuk menambahkan ruas jalan dan connector berfungsi menghubungkan antar dua atau lebih link. Link disimbolkan garis berwarna biru tua, sedangkan connector disimbolkan garis merah muda.



Gambar 2. Link dan connector pada jaringan jalan di wilayah studi
 Sumber (Penulis, 2023)

Perilaku mengemudi

Data perilaku mengemudi model terdapat pada modul driving behavior. Pengaturan ini terhubung dengan pada links dan connector. Perilaku mengemudi yang dipilih adalah jalan perkotaan dengan alasan model yang akan dibuat memang berlokasi di area perkotaan yaitu dengan menggunakan car following model Wiedemann 74. Data perilaku mengemudi terdiri dari pembuntutan kendaraan (car following), berpindah lajur (lane change), gerak lateral (lateral), dan pengaturan persinyalan (signal control). Data perilaku mengemudi pada penelitian ini akan diambil dari hasil penelitian sebelumnya sehingga tidak akan dibahas secara rinci. Selain itu, agar hasil simulasi dapat merepresentasikan kondisi sesungguhnya maka akan dilakukan penyesuaian antara perilaku mengemudi model dengan kondisi lapangan melalui proses kalibrasi.

Kalibrasi Model

Pada penelitian ini model dikalibrasi dengan menggunakan data parameter dari penelitian Sembodo, Munawar dan Irawan (2019). Prosesnya adalah dengan melakukan perubahan nilai pada parameter-parameter tingkah laku mengemudi (driving behaviour) antara lain following, lane change dan lateral, Perilaku mengemudi yang dipilih adalah jalan perkotaan dengan alasan tersebut model yang akan digunakan car following model Wiedemann 74. Pengaturan ketiga parameter ini dimaksudkan agar mendapatkan kondisi model yang sesuai dengan lapangan yang memiliki arus lalu lintas tinggi

Tabel 2. Perubahan nilai parameter *following*

Parameter <i>Following</i>	Default	Kalibrasi
<i>Look ahead distance max.</i>	250	300
<i>Average standstill distance</i>	2	0.35
<i>Additive part of safety distance</i>	2	0.7
<i>Multiplicative part of safety distance</i>	3	0.4

Sumber (Penulis, 2023)

Tabel 3. Perubahan nilai parameter *lane change*

Parameter <i>lane change</i>	Default	Kalibrasi
<i>Cooperative lane change</i>	x	√
<i>Lateral correction of rear end position</i>	x	√
<i>Min. headway (front/rear)</i>	0.5	0.3
<i>Safety distance reduction factor</i>	0.6	0.39

Sumber (Penulis, 2023)

Tabel 4. Perubahan nilai parameter *lateral*

Parameter <i>Lateral</i>	Default	Kalibrasi
<i>Desired position at free flow</i>	Middle	Any
<i>Keep lateral distance to vehicles on next lane(s)</i>	x	√
<i>Diamond shaped queuing</i>	x	√
<i>Consider next turning direction</i>	x	√
<i>Overtake on same lane</i>	x	√
<i>Combine static routing decisions</i>	x	√

Sumber (Penulis, 2023)

Validasi Model

Validasi model bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang seberapa dekat kesesuaian model bila dibandingkan dengan kondisi lapangan. Oleh karena itu, untuk hasil model yang baik maka perlu dilakukan validasi model secara statistik. Validasi model dapat dilakukan dengan berbagai macam uji meliputi Uji GEH (Geoffrey E. Havers) dan MAPE (Mean Absolute Percentage Error). Hasil uji GEH yang membandingkan nilai hasil survei dan model terlihat di Tabel 5.5 dan Tabel 6 Oleh karena nilai hitung GEH lebih kecil dari 5, maka artinya tidak ada perbedaan yang signifikan antara hasil model dengan hasil survei, jadi model dapat dikatakan valid secara statistik atau model sudah sesuai dengan kondisi yang sebenarnya dan pada uji MAPE ini juga dilakukan pengujian yang sama seperti pada uji GEH yaitu dilakukan uji pada parameter volume kendaraan dan kecepatan. Setelah dilakukan perhitungan dengan membandingkan nilai hasil survei dan model maka didapatkan nilai hasil uji MAPE. Tabel 7 dan Tabel 8 menunjukkan bahwa nilai hitung MAPE volume lalu lintas lebih kecil dari 10. Ini berarti bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada hasil model dibandingkan dengan hasil survei, jadi model dapat dikatakan valid secara statistik atau model sudah sesuai dengan kondisi di lapangan.

Tabel 5. Hasil uji GEH pada volume kendaraan

No.	Nama Ruas	Volume Kendaraan		GEH
		Survei	Model	
1	Cikarang	3627	3581	0,77
2	Gramapuri	600	603	0,12
3	Jalan Bosih Raya	1848	1897	1,13
4	Lingkar Kp. Utan	254	256	0,13
5	Tambun	3835	3839	0,06
6	Kp. Utan	2638	2662	0,47

Sumber (Penulis, 2023)

Tabel 6. Hasil uji GEH pada kecepatan kendaraan

No.	Nama Ruas Jalan	KECEPATAN		GEH
		Survei	Model	
1	Cikarang	28,12	26,67	0,277
2	Gramapuri	35,28	36,17	0,149
3	Jalan Bosih Raya	21,82	20,09	0,378
4	Lingkar Kp. Utan	31,05	32,27	0,217
5	Tambun	27,58	26,86	0,138
6	Kp. Utan	26,89	25,33	0,305

Sumber (Penulis, 2023)

Tabel 7. Analisis uji MAPE pada volume kendaraan

No.	Nama Jalan	Volume Kendaraan		Error	Nilai dibagi aktual	error nilai	MAPE
		Survei	Model				
		A_t	F_t				
1	Cikarang	3627	3581	46	0,013		
2	Gramapuri	600	603	-3	0,005		
3	Jalan Bosih Raya	1848	1897	-49	0,027		
4	Lingkar Kp. Utan	254	256	-2	0,008		1,04
5	Tambun	3835	3839	-4	0,001		
6	Kp. Utan	2638	2662	-24	0,009		
Total		12802	12838	-36	0,062		

Sumber (Penulis, 2023)

Tabel 8. Analisis uji MAPE pada kecepatan kendaraan

No.	Nama Ruas Jalan	KECEPATAN		Error	Nilai dibagi aktual	error nilai	MAPE
		Survei	Model				
		A_t	F_t				
1	Cikarang	28,12	26,67	1,45	0,052		
2	Gramapuri	35,28	36,17	-0,89	0,025		
3	Jalan Bosi Raya	21,82	20,09	1,73	0,079		
4	Lingkar Kp. Utan	31,05	32,27	-1,22	0,039		4,66
5	Tambun	27,58	26,86	0,72	0,026		
6	Kp. Utan	26,89	25,33	1,56	0,058		
Total		170,74	167,39	3,35	0,279		

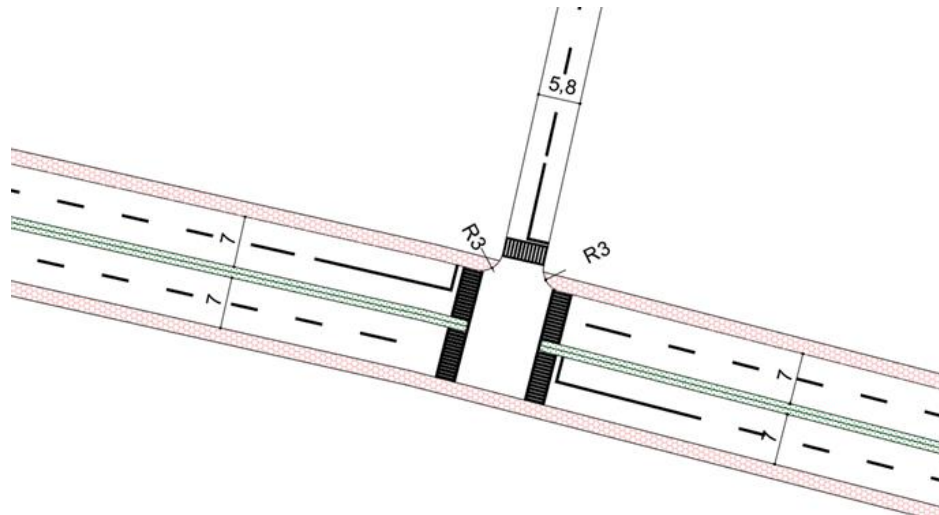
Sumber (Penulis, 2023)

Kinerja lalu lintas saat ini

Kondisi kinerja lalu lintas model sebelum dilakukan penanganan baik implementasi pengurangan hambatan samping, implementasi simpang APILL maupun pelebaran jalan. Berikut kinerja lalu lintas kondisi eksisting pada Sabtu sore. Hasil analisis menjelaskan bahwa keseluruhan tingkat pelayanan ruas jalan adalah E dengan nilai kecepatan tertinggi ada pada ruas jalan Gramapuri Masuk arah keluar sebesar 36,17 km/jam. Nilai terkecil adalah pada ruas Jalan Bosih Raya Masuk sebesar 20,09 km/jam.

Penutupan U-Turn dan Aktifasi Simpang Bersinyal Pasar Induk Cibitung

Kemacetan terjadi akibat adanya blocking-back antrian pada bukaan putar balik di depan RSUD Kab. Bekasi maupun di depan pintu Pasar Induk Cibitung. Jumlah kendaraan yang mengantri di lokasi tersebut mengganggu arus kendaraan menerus, sehingga mengurangi kelancaran lalu lintas kendaraan sekitar Pasar Induk Cibitung. Alternatif dilakukan dengan melakukan penutupan terhadap kedua bukaan putar balik tersebut. Penutupan putar balik akan menyebabkan keterbatasan akses kendaraan sehingga harus dilakukan alternatif lain yaitu dengan mengaktifkan Simpang Pasar Induk Cibitung dengan simpang bersinyal secara permanen. Kondisi eksisting Simpang Pasar Induk Cibitung dioperasikan secara dinamis. Adakalanya simpang dibuka adakalanya simpang ditutup untuk menghindari terjadinya konflik arus lalu lintas.



Gambar 1. Desain usulan simpang Pasar Cibitung
Sumber (Penulis, 2023)

Fase

Fase yang dipilih adalah fase dengan perlindungan pada masing-masing pergerakan. Oleh karena itu, fase yang dipilih adalah 3 fase dan dengan pergerakan belok kiri langsung pada semua lengan. Hal ini akan memberikan perlindungan pada masing-masing lengan simpang mengingat volume kendaraan pada simpang ini terbilang tinggi.

Total waktu hilang

Rencana perhitungan menggunakan 3 fase yaitu karena simpang tiga maka masing-masing lengan memiliki pergerakan tersendiri dan terlindungi. Nilai mmber ditetapkan 3 detik. Nilai merah semua lengan utara sebesar 1,3 detik dengan pembulatan menjadi 2 detik. Nilai merah semua untuk lengan lainnya sebesar 1 detik barat dan -0,3 detik timur sehingga untuk timur 0 detik. Waktu hilang didapatkan sebesar 12 detik.

Waktu siklus dan waktu hijau

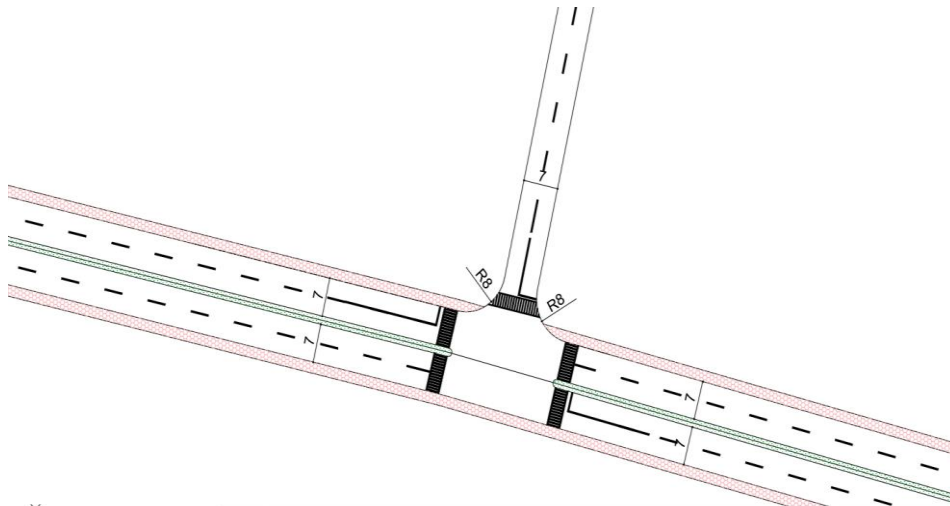
Waktu siklus merupakan waktu total gabungan waktu hijau, amber, dan merah dalam satu fase pergerakan. Berikut adalah nilai arus jenuh yang didapat dari analisis sebelumnya, jumlah arus lalu lintas, dan nilai waktu hijau. Dari hasil analisis waktu siklus didapatkan sebesar 125 detik dengan waktu hijau 33 detik pada lengan utara, 6 detik pada lengan timur dan 74 detik pada lengan barat.

Kinerja Lalu Lintas Implementasi Simpang APILL

Penanganan pertama berupa penutupan beberapa lokasi U-Turn (putar balik) dan juga implementasi pembukaan median sekaligus dijadikan sebagai simpang bersinyal pada Simpang Pasar Induk Cibitung. Hasil analisis menjelaskan bahwa keseluruhan tingkat pelayanan ruas jalan adalah E dengan nilai kecepatan tertinggi ada pada ruas jalan Gramapuri Masuk arah keluar sebesar 35,98 km/jam. Nilai terkecil adalah pada ruas Jalan Bosih Raya Masuk sebesar 20,07 km/jam. Kecepatan rata-rata jaringan sebesar 14,68 km/jam naik 6,47% dari kondisi eksisting sebesar 13,79 km/jam. Waktu perjalanan jaringan sebesar 4.492.165,20 detik menurun 0,63 % dari kondisi eksisting sebesar 4.520.803,10 detik. Tundaan rata-rata jaringan sebesar 168,02 detik menurun 5,55 % dari kondisi eksisting sebesar 177,90 detik.

Optimasi Simpang Bersinyal Pasar Induk Setelah Pelebaran Jalan

Perhitungan waktu hijau optimum akibat adanya pelebaran jalan dilakukan ulang dengan cara sama pada analisis sebelumnya. Fase dipilih tetap sama menggunakan 3 fase. Berikut perhitungan nilai arus jenuh yang didapat dari analisis sebelumnya, jumlah arus lalu lintas, dan nilai waktu hijau. Dari hasil analisis waktu siklus didapatkan dengan nilai 88 detik dengan waktu hijau 15 detik lengan utara, 5 detik lengan timur dan 55 detik lengan barat.



Gambar 2. Desain usulan simpang Pasar Cibitung setelah pelebaran jalan
 Sumber (Penulis, 2023)

Kinerja Lalu Lintas Setelah Pelebaran Jalan

Penanganan dilakukan dengan penanganan sebelumnya ditambahkan dengan pelebaran jalan pada ruas Jalan Bosih Raya. Hasil analisis menjelaskan bahwa keseluruhan tingkat pelayanan ruas jalan adalah E dengan nilai kecepatan tertinggi ada pada ruas jalan Gramapuri Masuk arah keluar sebesar 36,18 km/jam. Nilai terkecil adalah pada ruas Jalan Bosih Raya Masuk sebesar 20,05 km/jam. Kecepatan rata-rata jaringan sebesar 17,78 km/jam naik 28,97% dari kondisi eksisting sebesar 13,79 km/jam. Waktu perjalanan jaringan sebesar 3.851.585,40 detik menurun 14,80 % dari kondisi eksisting sebesar 4.520.803,10 detik. Tundaan rata-rata jaringan sebesar 108,18 detik menurun 39,19 % dari kondisi eksisting sebesar 177,90 detik.

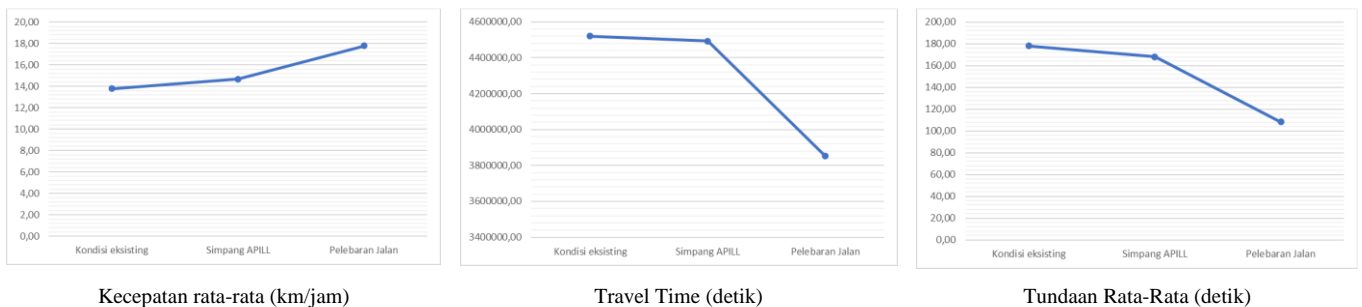
Perbandingan Kinerja

Tujuan dari perbandingan kinerja adalah untuk mengetahui perubahan kinerja dari kondisi eksisting, aktifasi simpang bersinyal, dan pelebaran jalan. Perbandingan kinerja tersebut adalah sebagai berikut.

Tabel 9. Perbandingan kinerja jaringan

Kondisi	Kecepatan Rata-rata (km/jam)	Rata-rata Perbaikan (%)	Travel Time (detik)	Perbaikan (%)	Tundaan Rata-rata (detik)	Perbaikan (%)
Kondisi eksisting	13,79	0,00	4520803,10	0,00	177,90	0,00
Simpang APILL	14,68	6,47	4492165,20	-0,63	168,02	-5,55
Pelebaran Jalan	17,78	28,97	3851585,40	-14,80	108,18	-39,19

Sumber (Penulis, 2023)



Gambar 5. Grafik perbandingan kinerja jaringan
 Sumber (Penulis, 2023)

Kesimpulan

Dari hasil proses analisis kondisi eksisting dengan skenario 1 (implementasi simpang APILL) dan skenario 2 (implementasi APILL ditambah pelebaran jalan) yang dilakukan pada penelitian ini, serta perbandingan kinerja lalu lintas sebelum dan sesudah diterapkannya berbagai macam alternatif penanganan maka dapat disimpulkan antara lain:

- a. Kondisi kinerja lalu lintas Kawasan Pasar Induk dan Stasiun Cibitung secara kinerja jaringan pada parameter kecepatan rata-rata jaringan sebesar 13,79 km/jam, parameter waktu perjalanan (travel time) sebesar 4.520.803 detik; dan pada parameter tundaan sebesar 177,90 detik;
- b. Terdapat beberapa hal yang menjadi penyebab terjadinya kemacetan di Kawasan Pasar Induk dan Stasiun Cibitung antara lain:
 - 1) Kendaraan truk atau bus yang menggunakan putar balik menggunakan jalur lalu lintas lainnya untuk bisa dapat melakukan putar balik sehingga menyebabkan kendaraan mengantri;
 - 2) Terdapat banyaknya bukaan median yang menyebabkan timbulnya antrian dan tundaan lalu lintas;
 - 3) Budaya pengguna jalan yang memarkirkan kendaraannya di badan jalan bahkan kendaraan bus/truk.
 - 4) Kondisi jalan yang kurang baik terutama di Jalan Bosih Raya
 - 5) Penggunaan badan jalan sebagai kegiatan bongkar dan muat barang di sekitar Kawasan Pasar Induk.
- c. Penanganan permasalahan lalu lintas dilakukan dengan manajemen rekayasa lalu lintas di Kawasan Pasar Induk dan Stasiun Cibitung.
 - 1) Alternatif pertama dengan penutupan daerah putar balik serta pengurangan hambatan samping di Pasar Induk Cibitung dan RSUD Kabupaten Bekasi dan implementasi simpang APILL pada Simpang Pasar Induk Cibitung. Perbaikan kecepatan rata-rata jaringan sebesar 14,68 km/jam naik 6,47% dari kondisi eksisting sebesar 13,79 km/jam. Waktu perjalanan jaringan sebesar 4.492.165,20 detik menurun 0,63 % dari kondisi eksisting sebesar 4.520.803,10 detik. Tundaan rata-rata jaringan sebesar 168,02 detik menurun 5,55 % dari kondisi eksisting sebesar 177,90 detik.
 - 2) Alternatif kedua dengan penambahan kapasitas yaitu dengan melakukan pelebaran dan perbaikan kondisi jalan pada ruas jalan Bosih Raya sebagai akses menuju ke Stasiun Cibitung. Perbaikan kecepatan rata-rata jaringan sebesar 17,78 km/jam naik 28,97% dari kondisi eksisting sebesar 13,79 km/jam. Waktu perjalanan jaringan sebesar 3.851.585,40 detik menurun 14,80 % dari kondisi eksisting sebesar 4.520.803,10 detik. Tundaan rata-rata jaringan sebesar 108,18 detik menurun 39,19 % dari kondisi eksisting sebesar 177,90 detik.

Saran/Rekomendasi

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh pada penelitian ini maka dapat disarankan antara lain sebagai berikut:

- a. Proses kalibrasi model pada Vissim sangatlah kompleks sehingga perlu ketelitian dan pemahaman dalam memodelkan suatu kondisi lalu lintas yang lebih baik. Model kendaraan yang digunakan perlu dilakukan penyesuaian yaitu dengan model yang memiliki dimensi dan karakteristik yang sama dengan kendaraan yang ada di wilayah studi.
- b. Perlu dilakukan penelitian pada cakupan wilayah yang lebih luas. Pengamatan kondisi lalu lintas yang lebih lama perlu dilakukan agar hasil yang didapatkan dapat maksimal.
- c. Perlu diteliti lebih dalam lagi terkait dengan kebutuhan tempat bongkar muat khusus mengingat masih banyak yang menggunakan badan jalan sebagai tempat bongkar muat barang.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dapat berjalan tidak lepas dari dukungan oleh beberapa pihak. Untuk itu peneliti mengucapkan terima kasih untuk seluruh pihak diantaranya Direktur Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD, Dinas Perhubungan Kabupaten Bekasi, dosen pembimbing dalam penyusunan penelitian ini yang selalu memberikan masukan dan arahan, dan Pusbindiklatren Bappenas selaku pemberi beasiswa dalam penelitian ini.

Referensi

- Abdulhai, B. & Kattan, L. (2004). Handbook of Transportation-Engineering_ Chapter 6 traffic engineering Analysis.
- Aghabayk, K., Sarvi, M., Young, W. & Kautzsch, L. (2013). A novel methodology for evolutionary calibration of VISSIM By multi-threading. Australasian Transport Research Forum 2013 Proceedings, October, 1–15.
- Alexiadis, V., Jeannotte, K. & Chandra, A. (2004). Traffic Analysis Toolbox Volume I: Traffic Analysis Tools Primer: Vol. I (Issue July). FHWA.
- Bonneson, J., Sunkari, S. & Pratt, M. (2011). Traffic Signal Operations Handbook, Second Edition. Technical Report Documentation, 7(2), 1–180.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Departemen Pekerjaan Umum.
- Fellendorf, M. & Vortisch, P. (2010). Microscopic Traffic Flow Simulator VISSIM. In J. Barceló (Ed.), Fundamentals of Traffic Simulation (Vol. 145, pp. 63–94). Springer Science+Business Media, LLC. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6142-6>
- Irawan, M. Z. & Putri, N. H. (2015). Kalibrasi Vissim Untuk Mikrosimulasi Arus Lalu Lintas Tercampur Pada Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Simpang Tugu, Yogyakarta). Universitas Gadjahmada.
- Lieberman, E. & Rathi, A. K. (1999). Traffic Simulation. In N. Gartner, C. J. Messer & A. K. Rathi (Eds.), Traffic Flow Theory (pp. 10.1-10.23). The Federal Highway Administration.
- Menteri Perhubungan. (2015). Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas. Kementerian Perhubungan.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2009). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan.
- PTV AG. (2018). PTV VISSIM 10 User Manual. PTV AG.
- Sembodo, A., Munawar, A. & Irawan, M. Z. (2019). ANALISIS DAMPAK LALU LINTAS PEMBANGUNAN UNDERPASS BUNDARAN DOLOG KOTA SURABAYA (Issue 2019). Universitas Gadjahmada.