

MANAJEMEN REKAYASA LALU LINTAS PADA KAWASAN STASIUN BEKASI

" TRAFFIC ENGINEERING MANAGEMENT AT BEKASI STATION AREA "

Rawi Alibi¹, Ghoefron Koerniawan², Rika Marlia³

Diploma IV Transportasi Darat, Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD, Bekasi, Indonesia

*E-mail: rawialibi2002@gmail.com¹, ghoefron.k@gmail.com², rika.marlia@ptdisttd.ac.id³

ABSTRACT

This study aims to compare traffic performance before and after implementing traffic management and engineering in the Bekasi Station Area, Bekasi. Traffic management and engineering is a series of efforts and activities including planning, procurement, installation, regulation, and maintenance of road infrastructure facilities to achieve, support, and maintain traffic safety, orderliness, and smoothness, as well as public transportation. The research methodology involves traffic volume counting surveys to assess the performance of road segments and intersections, as well as pedestrian surveys to determine pedestrian volumes during peak hours. Analysis is conducted using the Indonesian Highway Capacity Manual (PKJI 2023). The study evaluates "Do Nothing" and "Do Something" strategies to analyze suitable recommendations to be implemented. The research findings indicate that implementing a one-way road system is the most effective recommendations. However, attention needs to be given to proposed alternative routes to avoid excessively long travel times. Recommendations for performance improvement include scenarios 1, 2, and 3. This research is expected to contribute to traffic planning and management in Bekasi City and serve as a reference for further studies on traffic performance.

Keywords: *Traffic management and engineering, traffic performance, Bekasi Station Area, Bekasi*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kinerja lalu lintas sebelum dan sesudah dilakukan manajemen dan rekayasa lalu lintas pada Kawasan Stasiun Bekasi, Kota Bekasi. Manajemen dan rekayasa lalu lintas adalah serangkaian usaha dan kegiatan yang meliputi, perencanaan, pengadaan, pemasangan, pengaturan, dan pemeliharaan fasilitas perlengkapan jalan dalam rangka mewujudkan, mendukung, dan memelihara keamanan, keselamatan, ketertiban dan kelancaran lalu lintas dan angkutan jalan. Metode penelitian melibatkan survei pencacahan lalu lintas untuk mengetahui kinerja ruas dan simpang serta survei pejalan kaki untuk mengetahui volume pejalan kaki dalam satuan waktu tertentu pada jam sibuk. Analisis dilakukan dengan menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023). Penelitian ini melakukan pengaturan (Do Nothing) dan (Do Something) untuk menganalisis usulan yang cocok diterapkan pada kawasan tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi usulan penerapan sistem jalan satu arah merupakan yang terbaik. Namun, perlu diperhatikan terkait dengan jalur alternatif yang diusulkan agar waktu perjalanan tidak terlalu lama. Rekomendasi untuk peningkatan kinerja termasuk dalam usulan skenario 1, skenario 2, dan skenario 3. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam perencanaan dan pengelolaan lalu lintas di Kota Bekasi serta menjadi referensi bagi studi-studi lanjutan tentang kinerja lalu lintas.

Kata Kunci: Manajemen dan rekayasa lalu lintas, kinerja lalu lintas, Kawasan Stasiun Bekasi, Kota Bekasi

PENDAHULUAN

Kota Bekasi merupakan salah satu daerah penyangga Ibukota Jakarta dan menjadi bagian dari kawasan aglomerasi Jabodetabek. Kota Bekasi menjadi tempat tinggal penduduk pada tahun 2023 sebesar 2,59 juta jiwa (BPS, 2023), yang menjadikan Kota Bekasi sebagai kota satelit dengan jumlah penduduk terbanyak di Indonesia. Hal ini menyebabkan perjalanan masyarakat Kota Bekasi menuju daerah Ibukota Jakarta dan sebaliknya atau perjalanan commuter menjadi tinggi terutama pada simpul angkutan massal. Stasiun Bekasi memiliki peran yang besar terhadap pergerakan masyarakat lokal yang memiliki luas 0,36 hektar. Kondisi lalu lintas di Kawasan Stasiun Bekasi terbilang sangat buruk, hal ini dapat dilihat dari kondisi lalu lintas di Kawasan Stasiun Bekasi dimana tingginya derajat kejenuhan, banyak pengemudi angkutan berbasis aplikasi dan angkutan kota yang memarkirkan kendaraan di badan jalan, pejalan kaki menyeberang dan pedagang kaki lima menyebabkan terganggunya kelancaran lalu lintas. Berdasarkan hasil observasi menunjukkan bahwa Volume kendaraan di Jalan Insinyur H. Juanda pada jam sibuk sebesar 2812,25 smp/jam, dengan kapasitas ruas jalan sebesar 3076,64 smp/jam menyebabkan buruknya kinerja lalu lintas pada kawasan tersebut. Derajat kejenuhan pada ruas Jalan Insinyur H. Juanda 3 sebesar 0,91 dengan kecepatan rata-rata 15,51 km/jam, sehingga tingkat pelayanan ruas jalan berada pada level E. Sedangkan Jalan Perjuangan memiliki Derajat kejenuhan sebesar 0,91 dengan kecepatan rata-rata 17,43 km/jam, pada level E. Tingginya hambatan samping pada kawasan tersebut mempengaruhi lebar efektif jalan selebar 2 meter, sehingga menyebabkan kemacetan dan kepadatan lalu lintas.

METODE PENELITIAN

Proses analisis menggunakan metode kuantitatif yakni sebuah metode yang digunakan untuk pengukuran data satuan angka maupun bentuk data kualitatif yang diungkapkan berkaitan dengan data yang dikaji. Dalam penelitian ini analisis diawali dengan identifikasi masalah dimana dilakukan perumusan masalah sebagai inti dari permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan laporan. Dilanjutkan dengan pengumpulan data berupa data primer dan sekunder. Setelah data terkumpul dilakukan analisis data yang dibedakan atas dasar kriteria tahapan pelaksanaannya, yang mencakup evaluasi kinerja lalu lintas pada kondisi eksisting, penyusunan alternatif pemecahan masalah, *redesign* kawasan, perbandingan kinerja lalu lintas. Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer yang diperoleh dari hasil survei dan data sekunder yang diperoleh dari instansi terkait.

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari survei langsung pada lokasi studi yakni pada Kawasan Stasiun Bekasi. Adapun data primer yang digunakan yaitu data geometrik ruas dan simpang yang diperoleh dari survei inventarisasi, data volume lalu lintas yang diperoleh dari survei *Traffic Counting* (TC), data volume lalu lintas terklasifikasi yang diperoleh dari survei *Classified Turning Movement Counting* (CTMC), data kecepatan kendaraan yang diperoleh dari survei *Moving Car Observer* (MCO), dan data volume pejalan kaki yang diperoleh dari survei pejalan kaki menyusuri dan menyeberang.

2. Data Sekunder

Berupa data yang diperoleh dari beberapa instansi-instansi pemerintahan atau berbagai sumber yang berkaitan dengan data yang akan digunakan untuk mendapatkan gambaran umum dan fakta-fakta yang berkaitan dengan permasalahan yang ada pada lokasi penelitian, adapun data yang diperoleh yaitu data jaringan jalan yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Kota Bekasi dan peta lokasi kajian yang diperoleh dari Dinas Perhubungan Kota Bekasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kondisi Eksisting

Dilakukan untuk mengetahui kondisi saat ini yang terdapat di persimpangan wilayah kajian. Perhitungan kinerja lalu lintas saat kondisi eksisting dilakukan dengan menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023. Kawasan Stasiun Bekasi Terdiri dari 11 (sebelas) ruas Jalan dan 3 (tiga) Simpang non APILL. Tata guna lahan disekitar simpang ini berupa kawasan komersil, yang terdiri dari pertokoan, *caffe*, pom bensin, dan stasiun.

a. Kondisi Eksisting Ruas

Tabel 1. Kondisi Eksisting Ruas Jalan.

No	Nama Ruas Jalan	Kapasitas	Kecepatan	Kepadatan	D _J	LoS
		smp/jam	km/jam	smp/km		
1	Insinyur H. Juanda 1	3076,64	41,55	59,63	0,81	D
2	Insinyur H. Juanda 2	3076,64	24,10	113,14	0,89	D
3	Insinyur H. Juanda 3	3076,64	15,51	181,32	0,91	E
4	Insinyur H. Juanda 4	3076,64	36,25	65,42	0,78	D
5	Perjuangan	2961,84	17,43	155,38	0,91	E
6	Kemakmuran	3128,00	54,64	9,86	0,17	A
7	Rawa Tembaga	3128,00	54,04	10,14	0,18	A
8	Pramuka	2877,76	40,32	17,03	0,24	B
9	Veteran	2877,76	45,37	16,44	0,26	B
10	Letnan Marsaid	2877,76	51,02	11,50	0,20	B
11	Pusdiklat Raya	2783,92	31,45	8,86	0,10	A

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Diketahui kinerja lalu lintas ruas jalan Kawasan Stasiun Bekasi dengan tingkat pelayanan E yaitu Jalan Insinyur H. Juanda 3 dan Jalan Perjuangan, serta terdapat 3 ruas jalan dengan tingkat pelayanan D yaitu Jalan Insinyur H. Juanda 1, Insinyur H. Juanda 2 dan 4.

b. Kondisi Eksisting Simpang

Tabel 2. Kondisi Eksisting Kinerja Simpang

No	Nama Simpang	D _J	Tundaan (det/smp)	LoS
1	SP 3 Pintu Air	0,74	12,41	B
2	SP 3 Letnan Marsaid	0,83	13,91	B
3	SP 4 Tugu Bambu	0,88	15,25	B

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Diketahui kinerja simpang pada Kawasan Stasiun Bekasi dapat dilihat Simpang 4 Tugu Bambu dan memperoleh derajat kejenuhan 0,88 dimana $>0,85$ dengan tundaan simpang sebesar 15,25 det/smp.

c. Pejalan Kaki

1) Pejalan Kaki Menyusuri

Tabel 3. Pejalan Kaki Menyusuri

No	Nama Jalan	Volume Pejalan kaki Menyusuri (orang/menit)		N (meter)	Trottoar Eksisting (m)		Lebar Trottoar (m)	
		Kanan	Kiri		Kanan	Kiri	Kanan	Kiri
2	Jl. Perjuangan	11,57	22,63	1,5	0	2	1,83	2,15
3	Jl. Pusdiklat Raya	0,45	0,72	1,5	0	0	1,51	1,52

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Berdasarkan hasil analisis tersebut, diketahui kebutuhan trottoar di jalan sekitar Kawasan Stasiun Bekasi masih kurang memadai untuk melayani volume pejalan kaki yang tinggi.

2) Pejalan Kaki Menyeberang

Tabel 4. Pejalan Kaki Menyeberang

No	Jalan	Rata-rata (P)	Arus lalu lintas (V) (kend/jam)	PV ²	Rekomendasi
1	Ir. H. Juanda	1275	7956	80.720.692.884,00	Tidak sebidang
2	Perjuangan	715	5710	23.318.040.530,95	Pelican
3	Pusdiklat Raya	19	357	2.287.660,50	Tidak Ada

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Dari analisis didapatkan rekomendasi fasilitas pejalan kaki, untuk ruas jalan Insinyur H. Juanda sudah memenuhi untuk penyediaan fasilitas penyeberangan tidak sebidang dimana volume pejalan kaki sudah melebihi 1100 orang/jam, sehingga sudah mengganggu arus lalu lintas. Sedangkan untuk ruas Jalan Perjuangan volume pejalan kaki menyeberang hanya 715 orang/jam sehingga rekomendasi fasilitas penyeberangan yang diberikan adalah Pelican.

d. Kinerja Jaringan Jalan

Tabel 5. Kinerja Jaringan

Parameter	Kinerja Jaringan Jalan
Tundaan Rata-Rata (detik)	47,31

Parameter	Kinerja Jaringan Jalan
Kecepatan Jaringan (km/jam)	21,61
Total Panjang Perjalanan (kend-km)	11987,68
Total Waktu Perjalanan (kend-jam)	554,81

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Dari analisis dapat diketahui kondisi kinerja jaringan jalan pada Kawasan Stasiun Bekasi saat ini. Berdasarkan total pergerakan kendaraan dapat dilihat bahwa tundaan rata-rata sebesar 47,31 detik, kecepatan rata-rata jaringan jalan sebesar 21,61 km/jam, total panjang perjalanan sebesar 11.987,68 kend-km, dan total waktu perjalanan sebesar 554,81 kend-jam.

2. Usulan Skenario Pemecehan Masalah

Usulan skenario pemecahan masalah dilakukan untuk menentukan solusi yang tepat dari permasalahan yang terdapat pada wilayah studi. Dalam hal ini pemecahan masalah menggunakan beberapa tiga skenario usulan yang kemudian akan dipilih sebagai alternatif pemecahan masalah antara lain:

a. Usulan Skenario 1

Dalam skenario dengan meniadakan kendaraan parkir atau berhenti dan penertiban pedagang kaki lima ini hanya dilakukan pada ruas jalan yang memiliki hambatan samping yang tinggi saja yaitu Jalan Insinyur H. Juanda 1 sampai 4 dan Jalan Perjuangan. Dalam hal ini nilai faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan bahu jalan dianggap tidak di hitung. Sedangkan untuk nilai faktor koreksi lain dan volume lalu lintasnya dianggap tetap mengikuti kondisi awal. Setelah itu dihitung besar nilai kinerja lalu lintas dan kinerja jaringan sebagai contoh perhitungan kinerja lalu lintas pada Jalan Insinyur H. Juanda 3 sebagai berikut:

1) Kinerja lalu lintas

Tabel 6. Kinerja lalu lintas skenario 1

No	Nama Jalan	Kecepatan	Kepadatan	D _J	Tingkat Pelayanan
1	Ir. H. Juanda 1	38,75	63,93	0,66	C
2	Ir. H. Juanda 2	37,20	73,30	0,73	C
3	Ir. H. Juanda 3	36,72	76,59	0,75	D
4	Ir. H. Juanda 4	39,37	60,24	0,63	C
5	Perjuangan	36,00	75,23	0,75	D
6	Kemakmuran	54,64	9,86	0,17	A
7	Rawa Tembaga	54,04	10,14	0,18	A
8	Pramuka	40,32	17,03	0,24	B
9	Veteran	45,37	16,44	0,26	B
10	Letnan Marsaid	51,02	11,50	0,20	B
11	Pusdiklat Raya	31,45	8,86	0,10	A

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Dari hasil analisis diketahui bahwa terdapat peningkatan kinerja lalu lintas dengan perolehan nilai derajat kejenuhan terbesar terdapat pada ruas Jalan Insinyur H. Juanda 3 dan Jalan Perjuangan sebesar 0,75 dan perolehan terkecil terdapat pada ruas Jalan Pusdiklat Raya sebesar 0,10. Kecepatan dengan perolehan tertinggi terdapat pada ruas Jalan Kemakmuran sebesar 54,64 km/jam dan terendah terdapat pada ruas Jalan Pusdiklat Raya sebesar 31,45 km/jam. Kepadatan dengan perolehan tertinggi terdapat pada ruas Jalan Insinyur H. Juanda 3 sebesar 76,59 smp/km, dan terendah terdapat pada ruas Jalan Pusdiklat Raya sebesar 8,86 smp/km. Masih terdapat 2 ruas jalan yang memiliki tingkat pelayanan D sehingga perlu dilakukan penanganan selanjutnya.

2) Kinerja jaringan

Tabel 7. Kinerja jaringan skenario 1

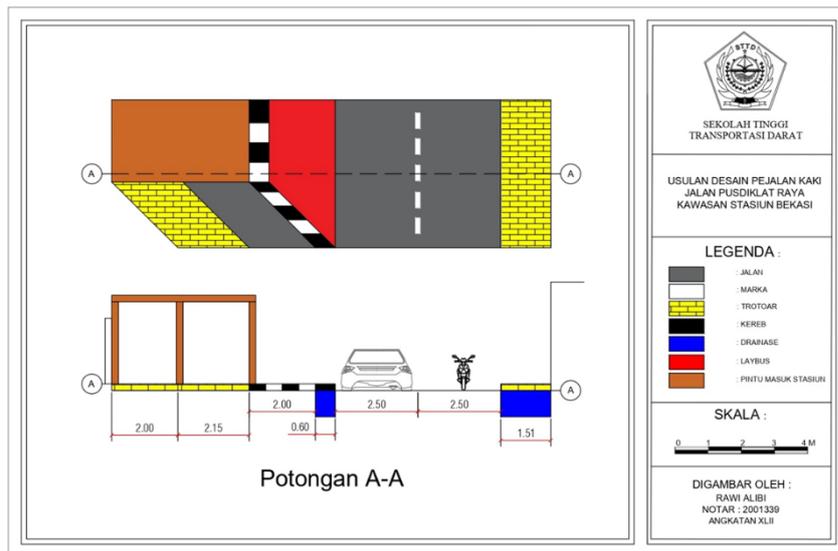
Parameter	Kinerja Jaringan Jalan
Tundaan Rata-Rata (detik)	32,25
Kecepatan Jaringan (km/jam)	24,20
Total Panjang Perjalanan (kend-km)	12370,05
Total Waktu Perjalanan (kend-jam)	511,24

Sumber : Hasil Analisis, 2024

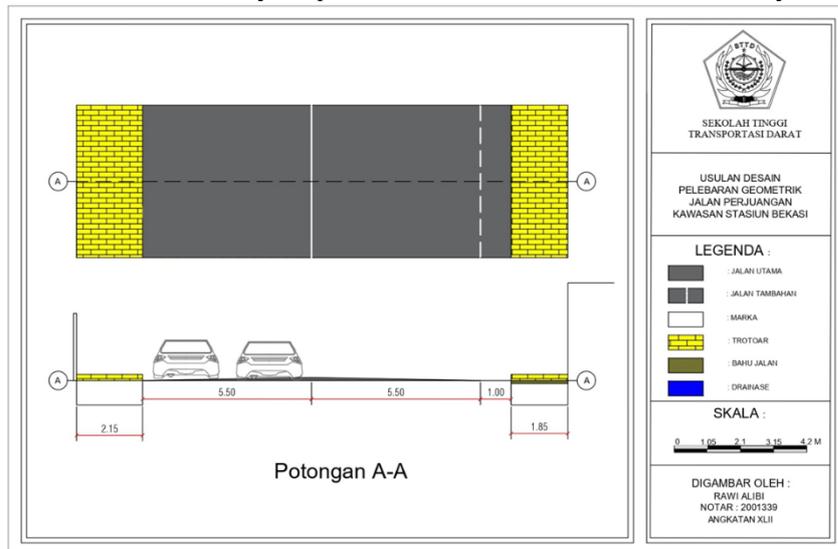
Dari hasil analisis dapat diketahui kondisi kinerja jaringan jalan pada Kawasan Stasiun Bekasi saat ini. Berdasarkan total pergerakan kendaraan dapat dilihat bahwa tundaan rata-rata sebesar 32,25 detik, kecepatan rata-rata jaringan jalan sebesar 24,20 km/jam, total panjang perjalanan sebesar 12.370,05 kend-km, dan total waktu perjalanan sebesar 511,24 kend-jam.

b. Usulan Skenario 2

Dalam skenario meliputi usulan skenario satu, kemudian melakukan pemindahan pintu akses keluar masuk Stasiun Bekasi yang bertujuan untuk mengurangi aktivitas hambatan samping serta potensi konflik lalu lintas di Jalan Perjuangan. Pintu akses keluar masuk dipindah ke sisi sebelah utara Stasiun di Jalan Pusdiklat Raya. Pembuatan laybus angkutan umum didepan pintu masuk stasiun setelah dilakukannya pemindahan pintu keluar masuk stasiun di Jalan Pusdiklat Raya dengan tujuan untuk menyediakan tempat bagi aktivitas naik turun penumpang yang akan menuju dan dari Stasiun Bekasi sehingga diharapkan tidak ada lagi aktivitas naik turun penumpang yang mengganggu lalu lintas di jalan utama yaitu Jalan Perjuangan, dan melakukan pelebaran pada ruas Jalan Perjuangan sebelah kanan selebar 1 meter dan perubahan karakteristik Jalan Pusdiklat Raya yang semula 2/1 menjadi 2/2 TT. Berikut merupakan layout sebelum dan sesudah dilakukan pemindahan pintu masuk Stasiun Bekasi:



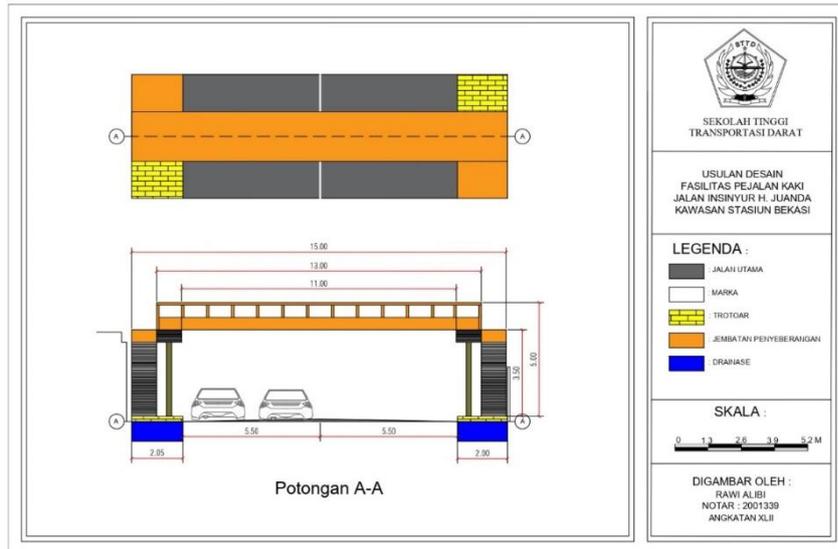
Gambar 1. Layout pintu masuk stasiun Jalan Pusdiklat Raya



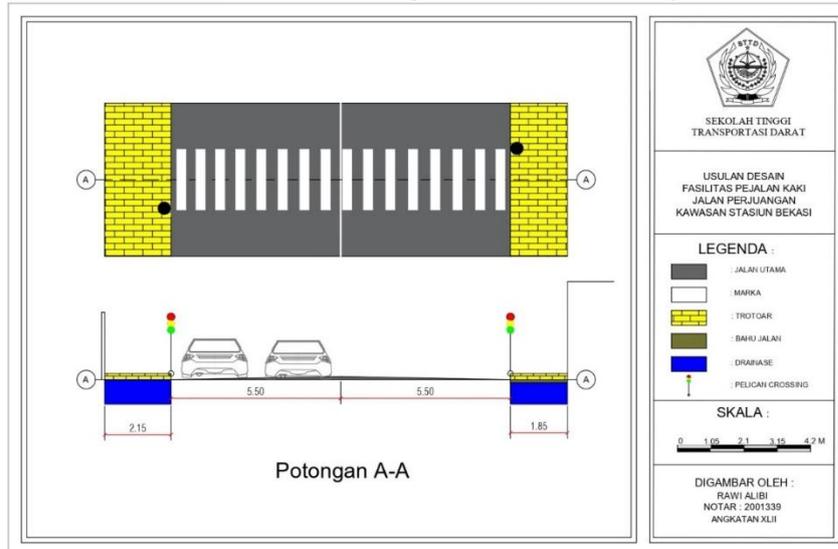
Gambar 2. Layout pelebaran geometrik Jalan Perjuangan

Melakukan usulan peningkatan fasilitas pejalan kaki pada Kawasan Stasiun Bekasi berupa pelebaran trotoar di ruas Jalan Insinyur H. Juanda, Jalan Perjuangan, dan Jalan Pusdiklat Raya, serta pembuatan fasilitas penyeberangan tidak sebidang berupa jembatan penyeberangan orang pada Jalan Insinyur H. Juanda dan fasilitas penyeberangan sebidang berupa pelican pada Jalan

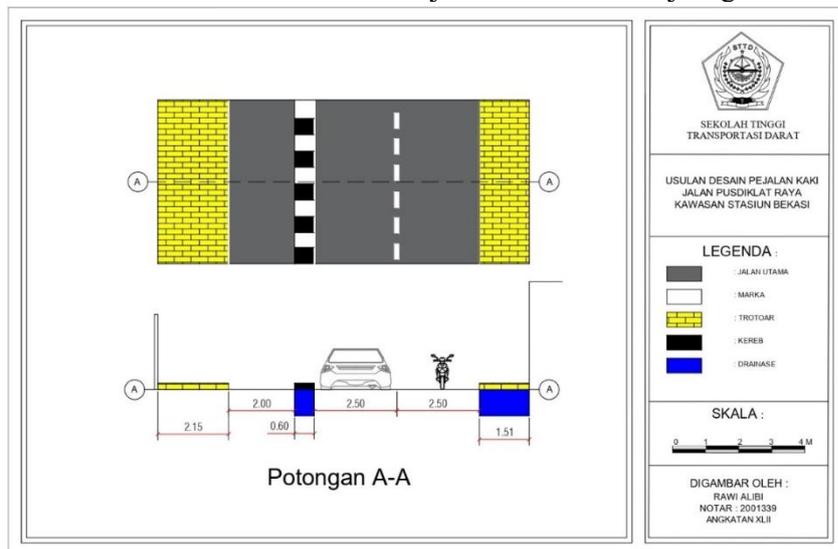
Perjuangan. Berikut merupakan layout usulan perencanaan fasilitas pejalan kaki pada Kawasan Stasiun Bekasi:



Gambar 3. Usulan Fasilitas Pejalan Kaki Jalan Insinyur H. Juanda



Gambar 4. Usulan Fasilitas Pejalan Kaki Jalan Perjuangan



Gambar 5. Usulan Fasilitas Pejalan Kaki Jalan Pusdiklat Raya

1) Kinerja lalu lintas

Tabel 8. Kinerja lalu lintas skenario 2

No	Nama Jalan	Kecepatan	Kepadatan	D _j	Tingkat Pelayanan
1	Ir. H. Juanda 1	38,75	63,93	0,66	C
2	Ir. H. Juanda 2	37,20	73,30	0,73	C
3	Ir. H. Juanda 3	36,72	76,59	0,75	D
4	Ir. H. Juanda 4	39,37	60,24	0,63	C
5	Perjuangan	38,21	70,87	0,72	C
6	Kemakmuran	54,64	9,86	0,17	A
7	Rawa Tembaga	54,04	10,14	0,18	A
8	Pramuka	40,32	17,03	0,24	B
9	Veteran	45,37	16,44	0,26	B
10	Letnan Marsaid	51,02	11,50	0,20	B
11	Pusdiklat Raya	31,56	8,83	0,18	A

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Dari hasil analisis diketahui bahwa terjadi peningkatan kinerja lalu lintas pada ruas jalan Perjuangan yang ditandai dengan penurunan nilai derajat kejenuhan sebelum dan sesudah dilakukan penanganan sebesar 3% dengan nilai derajat kejenuhan 0,72 dengan kecepatan setinggi 38,21 km/jam dan kepadatan sebesar 70,87 smp/km, sehingga memperoleh tingkat pelayanan C. Setelah dilakukan penanganan pada Jalan Pusdiklat Raya di peroleh nilai derajat kejenuhan sebesar 0,18, kemudian untuk kecepatan setinggi 31,56 km/jam dengan kepadatan sebesar 8,83 smp/km sehingga memperoleh tingkat pelayanan A. hal ini menunjukkan bahwa kinerja Jalan Perjuangan dan Jalan Pusdiklat Raya dapat dipastikan memenuhi syarat dengan kinerja yang baik. Kecepatan dengan perolehan tertinggi terdapat pada ruas Jalan Kemakmuran sebesar 54,64 km/jam dan terendah terdapat pada ruas Jalan Pusdiklat Raya sebesar 31,56 km/jam. Kepadatan dengan perolehan tertinggi terdapat pada ruas Jalan Insinyur H. Juanda 3 sebesar 76,59 smp/km, dan terendah terdapat pada ruas Jalan Pusdiklat Raya sebesar 8,83 smp/km.

2) Kinerja Jaringan

Tabel 9. Kinerja jaringan skenario 2

Parameter	Kinerja Jaringan Jalan
Tundaan Rata-Rata (detik)	6,41
Kecepatan Jaringan (km/jam)	30,21
Total Panjang Perjalanan (kend-km)	12787,04
Total Waktu Perjalanan (kend-jam)	423,34

Sumber : Hasil Analisis, 2024

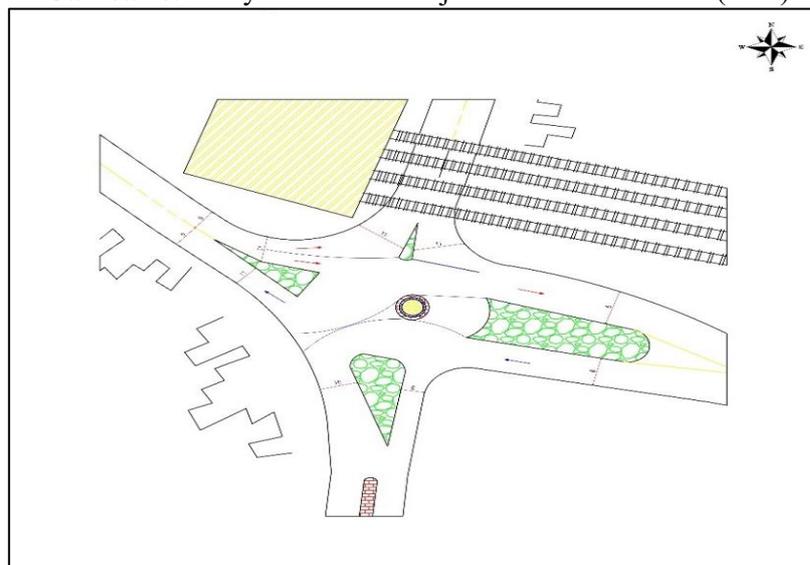
Dari hasil analisis dapat diketahui kondisi kinerja jaringan jalan pada Kawasan Stasiun Bekasi saat ini. Berdasarkan total pergerakan kendaraan dapat dilihat bahwa tundaan rata-rata sebesar 6,41 detik, kecepatan rata-rata jaringan jalan sebesar 30,21 km/jam, total panjang perjalanan sebesar 12.787,04 kend-km, dan total waktu perjalanan sebesar 423,34 kend-jam.

c. Usulan Skenario 3

Pada skenario ini meliputi usulan skenario satu dan dua, kemudian dilakukan sistem satu arah yaitu dari arah barat ke timur karena volume lalu lintas di Jalan Insinyur H. Juanda lebih banyak yang dari arah barat ke timur. Dan akibat dari usulan ini maka perlu adanya jalan alternatif untuk mengkoordinir perjalanan dari timur ke barat. Jalan alternatif yang diusulkan adalah melalui Jalan veteran ke arah Masjid Agung lalu belok kanan menuju Jalan Rawa Tembaga dan berujung di Jalan Insinyur H. Juanda sebelah Gedung Pemerintah Kota Bekasi. Dari usulan skenario tahap 3 berakibat pada perubahan kapasitas ruas Jalan Insinyur H. Juanda 2 dan Jalan Insinyur H. Juanda 3 dari semula jalan 2/2 TT atau dua lajur dua arah tak terbagi menjadi jalan 2/1 atau dua lajur satu arah. Melakukan pengadaan pemidah arah arus kendaraan dengan barrier pada Jalan Insinyur H. Juanda, dan melakukan usulan peningkatan level Simpang 3 Pintu Air dan Simpang 3 Letnan Marsaid. Berikut merupakan layout dan analisis kinerja lalu lintas dari usulan manajemen sistem satu arah (SSA) pada Kawasan Stasiun Bekasi:



Gambar 6. Wilayah usulan manajemen sistem satu arah (SSA)



Gambar 7. Layout usulan pemasangan barrier

1) Kinerja lalu lintas

Tabel 10. Kinerja lalu lintas skenario 3

No	Nama Jalan	Kecepatan	Kepadatan	D _j	Tingkat Pelayanan
1	Ir. H. Juanda 1	38,75	63,93	0,66	C
2	Ir. H. Juanda 2	58,09	24,18	0,38	B
3	Ir. H. Juanda 3	57,88	24,63	0,39	B
4	Ir. H. Juanda 4	39,37	60,24	0,63	C
5	Perjuangan	38,21	70,87	0,72	C
6	Kemakmuran	54,64	9,86	0,17	A
7	Rawa Tembaga	51,65	30,98	0,47	C
8	Pramuka	40,32	17,03	0,24	B
9	Veteran	46,03	39,09	0,58	C
10	Letnan Marsaid	51,02	11,50	0,20	B
11	Pusdiklat Raya	31,56	8,83	0,18	A

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Dari hasil perhitungan diatas dapat diketahui nilai derajat kejenuhan untuk setiap ruas < 0,75 maka kinerja lalu lintas pada kawasan tersebut setelah dilakukan penanganan dapat dipastikan memenuhi syarat dengan kinerja lalu lintas yang baik dengan tingkat pelayanan A yaitu ruas Jalan Kemakmuran dan Jalan Pusdiklat Raya, tingkat pelayanan B meliputi ruas Jalan Insinyur H. Juanda 2, 3, Jalan Pramuka, dan Jalan Letnan Marsaid. Untuk ruas

jalan dengan perolehan tingkat pelayanan C yaitu Jalan Insinyur H. Juanda 1, 4, Jalan Perjuangan, Jalan Rawa Tembaga, dan Jalan Veteran.

2) Kinerja jaringan

Tabel 11. Kinerja jaringan skenario 3

Parameter	Kinerja Jaringan Jalan
Tundaan Rata-Rata (detik)	0,27
Kecepatan Jaringan (km/jam)	42,19
Total Panjang Perjalanan (kend-km)	13022,55
Total Waktu Perjalanan (kend-jam)	308,68

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Berdasarkan hasil perhitungan dapat diketahui kondisi kinerja jaringan jalan pada Kawasan Stasiun Bekasi saat ini. Berdasarkan total pergerakan kendaraan dapat dilihat bahwa tundaan rata-rata sebesar 0,27 detik, kecepatan rata-rata jaringan jalan sebesar 42,19 km/jam, total panjang perjalanan sebesar 13.022,55 kend-km, dan total waktu perjalanan sebesar 308,68 kend-jam.

3) Peningkatan level simpang

a) Simpang 3 Pintu Air

Faktor yang mempengaruhi jenis pengendalian simpang adalah volume lalu lintas harian pada kaki simpang minor dan mayor. Volume lalu lintas harian diperoleh dari jumlah volume lalu lintas dalam satu hari pada kaki simpang mayor dan juga kaki simpang minor. Volume lalu lintas ini kemudian dimasukkan kedalam gambar penentuan pengendalian persimpangan sehingga dapat diketahui jenis pengendalian yang tepat berdasarkan pada volume lalu lintas yang ada pada persimpangan wilayah kajian. Penganalisaan dilakukan sebagai berikut:

Diketahui:

$$VJP = 691 \text{ smp/jam}$$

K = Karena jumlah penduduk Kota Bekasi 2,59 juta jiwa dan lokasi simpang yang merupakan jalan-jalan dengan faktor tata guna lahan komersial maka nilainya 8%.

$$LHR = VJP/k$$

$$LHR = 691 / 0,08$$

$$LHR = 8640 \text{ kendaraan/hari}$$

Jadi, volume jalan mayor setelah usulan sebesar 8640 kendaraan/hari.

Diketahui:

$$VJP = 579 \text{ smp/jam}$$

K = Karena jumlah penduduk Kota Bekasi 2,59 juta jiwa dan lokasi simpang yang merupakan jalan-jalan dengan faktor tata guna lahan komersial maka nilainya 8%.

$$LHR = VJP/k$$

$$LHR = 579 / 0,08$$

$$LHR = 7238 \text{ kendaraan/hari}$$

Jadi, volume jalan minor setelah usulan sebesar 7238 kendaraan/hari.

Dari data volume simpang tersebut dapat kita tentukan sistem pengendalian dengan cara memasukkan data tersebut kedalam gambar penentuan pengendalian persimpangan seperti gambar berikut:



Gambar 8. Grafik Penentuan Pengendalian Simpang 3 Pintu Air

Pada kondisi usulan, Simpang 3 Pintu Air memiliki arus lalu lintas total pada jalan minor yaitu sebesar 579 smp/jam. Setelah itu, dilakukan pemasangan tanda yield pada jalan minor simpang 3 Pintu Air serta perlengkapan jalan lainnya.

b) Simpang 3 Letnan Marsaid

Penganalisaan dilakukan sebagai berikut:

Diketahui:

$$VJP = 793 \text{ smp/jam}$$

K = Karena jumlah penduduk Kota Bekasi 2,59 juta jiwa dan lokasi simpang yang merupakan jalan-jalan dengan faktor tata guna lahan komersial maka nilainya 8%.

$$LHR = VJP/k$$

$$LHR = 793 / 0,08$$

$$LHR = 9910 \text{ kendaraan/hari}$$

Jadi, volume jalan mayor setelah usulan sebesar 9910 kendaraan/hari.

Diketahui:

$$VJP = 300 \text{ smp/jam}$$

K = Karena jumlah penduduk Kota Bekasi 2,59 juta jiwa dan lokasi simpang yang merupakan jalan-jalan dengan faktor tata guna lahan komersial maka nilainya 8%.

$$LHR = VJP/k$$

$$LHR = 300 / 0,08$$

$$LHR = 3755 \text{ kendaraan/hari}$$

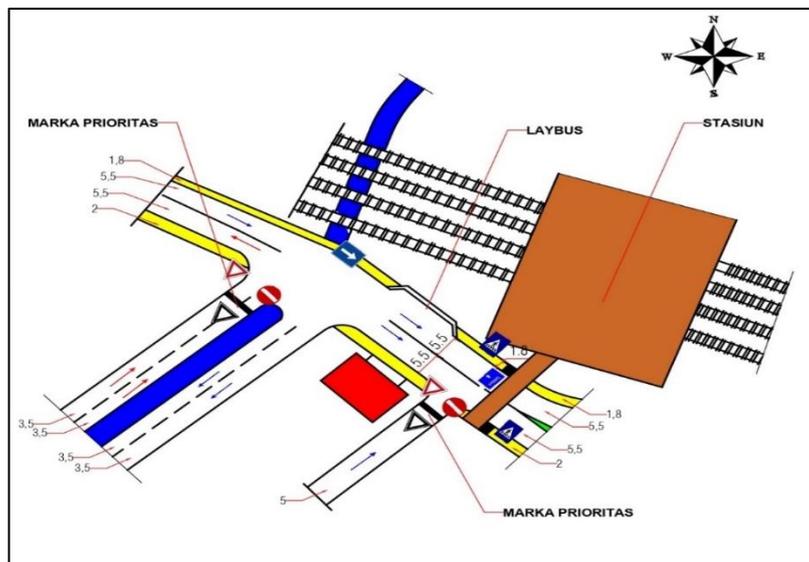
Jadi, volume jalan minor setelah usulan sebesar 3755 kendaraan/hari.

Dari data volume simpang tersebut dapat kita tentukan sistem pengendalian dengan cara memasukkan data tersebut kedalam gambar penentuan pengendalian persimpangan seperti gambar berikut:



Gambar 9. Grafik Penentuan Pengendalian Simpang 3 Letnan Marsaid

Pada kondisi usulan, Simpang 3 Letnan Marsaid memiliki arus lalu lintas total pada jalan minor yaitu sebesar 300 smp/jam. Setelah itu, dilakukan pemasangan tanda yield pada jalan minor simpang 3 Letnan Marsaid serta perlengkapan jalan lainnya. Berikut merupakan layout Simpang 3 Pintu Air dan Simpang 3 Letnan Marsaid setelah dilakukan penanganan yaitu dari simpang tidak bersinyal menjadi simpang prioritas:



Gambar 10. Layout usulan peningkatan simpang

- 4) Pengadaan kebutuhan perlengkapan jalan
Salah satu upaya penanganan dalam manajemen prioritas yaitu dengan cara menerapkan sistem perambuan. Sistem perambuan ini diterapkan hanya untuk ruas jalan yang akan diberlakukan usulan penanganan lalu lintas. Terdapat 8 (delapan) jenis rambu yang diusulkan dalam penanganan skenario 3 yaitu rambu larangan parkir sebanyak 6 rambu, rambu larangan berhenti sebanyak 4 rambu, rambu petunjuk fasilitas penyeberangan sebanyak 4 rambu, rambu larangan masuk sebanyak 2 rambu, rambu petunjuk arah jalur sebanyak 5 rambu, rambu petunjuk arah boleh jalur kiri atau kanan sebanyak 2 rambu, rambu petunjuk jalan satu arah sebanyak 1 rambu, rambu petunjuk arah jalan dengan kalimat sebanyak 2 rambu, dan rambu yield sebanyak 2 rambu.

3. Perbandingan Kinerja Lalu Lintas

a. Kinerja Jaringan

Parameter	Kinerja Jaringan Jalan			
	Eks	Sken 1	Sken 2	Sken 3
Tundaan Rata-Rata (detik)	47,31	32,25	6,41	0,27
Kecepatan Jaringan (km/jam)	21,61	24,20	30,21	42,19
Total Panjang Perjalanan (kend-km)	11987,68	12370,05	12787,04	13022,55
Total Waktu Perjalanan (kend-jam)	554,81	511,24	423,34	308,68

Sumber : Hasil Analisis, 2024

b. Kapasitas

No	Nama Ruas Jalan	Kapasitas				Perubahan		
		Eks	Sken 1	Sken 2	Sken 3	Eks-Sken 1	Sken 1-Sken 2	Sken 2-Sken 3
1	Insinyur H. Juanda 1	3076,64	3752,00	3752,00	3752,00	22%	0%	0%
2	Insinyur H. Juanda 2	3076,64	3752,00	3752,00	3672,00	22%	0%	-2%
3	Insinyur H. Juanda 3	3076,64	3752,00	3752,00	3672,00	22%	0%	-2%
4	Insinyur H. Juanda 4	3076,64	3752,00	3752,00	3752,00	22%	0%	0%
5	Perjuangan	2961,84	3612,00	3752,00	3752,00	21%	4%	0%
6	Kemakmuran	3128,00	3128,00	3128,00	3128,00	0%	0%	0%
7	Rawa Tembaga	3128,00	3128,00	3128,00	3400,00	0%	0%	9%
8	Pramuka	2877,76	2877,76	2877,76	2877,76	0%	0%	0%
9	Veteran	2877,76	2877,76	2877,76	3128,00	0%	0%	9%
10	Letnan Marsaid	2877,76	2877,76	2877,76	2877,76	0%	0%	0%
11	Pusdiklat Raya	2783,92	2783,92	1568,00	1568,00	0%	-44%	0%

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Tabel diatas menjelaskan bahwa terlihat kinerja lalu lintas setelah usulan mengalami perubahan dari kondisi eksisting. Peningkatan kinerja kapasitas ruas jalan terbesar terdapat pada ruas Jalan Insinyur H. Juanda dengan peningkatan sebesar 22%. Kemudian, perolehan kapasitas terbesar terdapat pada ruas Jalan Insinyur H. Juanda 1, 4, dan Jalan Perjuangan dengan kapasitas sebesar 3752,00 smp/jam.

c. Derajat Kejenuhan

No	Nama Ruas Jalan	Derajat Kejenuhan				Level of Service		
		Eks	Sken 1	Sken 2	Sken 3	Eks-Sken 1	Sken 1-Sken 2	Sken 2-Sken 3
1	Insinyur H. Juanda 1	0,81	0,66	0,66	0,66	C	C	C
2	Insinyur H. Juanda 2	0,89	0,73	0,73	0,38	C	C	B
3	Insinyur H. Juanda 3	0,91	0,75	0,75	0,39	D	D	B
4	Insinyur H. Juanda 4	0,78	0,63	0,63	0,63	C	C	C
5	Perjuangan	0,91	0,75	0,72	0,72	D	C	C
6	Kemakmuran	0,17	0,17	0,17	0,17	A	A	A
7	Rawa Tembaga	0,18	0,18	0,18	0,47	A	A	C
8	Pramuka	0,24	0,24	0,24	0,24	B	B	B
9	Veteran	0,26	0,26	0,26	0,58	B	B	C
10	Letnan Marsaid	0,20	0,20	0,20	0,20	B	B	B
11	Pusdiklat Raya	0,10	0,10	0,18	0,18	A	A	A

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Tabel diatas menjelaskan bahwa terlihat kinerja lalu lintas setelah usulan mengalami perubahan dari kondisi eksisting. Peningkatan kinerja derajat kejenuhan ruas jalan terbesar terdapat pada ruas Jalan Insinyur H. Juanda 3 setelah dilakukan usulan skenario sistem satu arah dengan peroleh derajat kejenuhan sebesar 0,39 sehingga memperoleh tingkat pelayanan B. Kemudian, perolehan nilai derajat kejenuhan terbaik terdapat pada ruas Jalan Kemakmuran dengan perolehan sebesar 0,17 dengan tingkat pelayanan A dan terburuk terdapat pada ruas Jalan Perjuangan dengan perolehan sebesar 0,72 dengan tingkat pelayanan C.

d. Kecepatan

No	Nama Ruas Jalan	Kecepatan				Perubahan		
		Eks	Sken 1	Sken 2	Sken 3	Eks-Sken 1	Sken 1-Sken 2	Sken 2-Sken 3
1	Insinyur H. Juanda 1	41,55	38,75	38,75	38,75	7%	0%	0%
2	Insinyur H. Juanda 2	24,10	37,20	37,20	58,09	54%	0%	56%
3	Insinyur H. Juanda 3	15,51	36,72	36,72	57,88	137%	0%	58%
4	Insinyur H. Juanda 4	36,25	39,37	39,37	39,37	9%	0%	0%
5	Perjuangan	17,43	36,00	38,21	38,21	107%	6%	0%

No	Nama Ruas Jalan	Kecepatan				Perubahan		
		Eks	Sken 1	Sken 2	Sken 3	Eks-Sken 1	Sken 1-Sken 2	Sken 2-Sken 3
6	Kemakmuran	54,64	54,64	54,64	54,64	0%	0%	0%
7	Rawa Tembaga	54,04	54,04	54,04	51,65	0%	0%	-4%
8	Pramuka	40,32	40,32	40,32	40,32	0%	0%	0%
9	Veteran	45,37	45,37	45,37	46,03	0%	0%	1%
10	Letnan Marsaid	51,02	51,02	51,02	51,02	0%	0%	0%
11	Pusdiklat Raya	31,45	31,45	31,56	31,56	0%	0,3%	0%

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Tabel diatas menjelaskan bahwa terlihat kinerja lalu lintas setelah usulan mengalami perubahan dari kondisi eksisting. Peningkatan kinerja kecepatan pada ruas jalan terbesar terdapat pada ruas Jalan Insinyur H. Juanda 3 setelah dilakukan usulan menghilangkan hambatan samping seperti pelarangan kendaraan berhenti serta pedagang kaki lima yang berjualan di badan jalan dengan peningkatan sebesar 137% dengan perolehan kecepatan sebesar 36,72 km/jam. Kemudian, perolehan kecepatan tertinggi terdapat pada ruas Jalan Insinyur H. Juanda 2 dengan perolehan 58,09 km/jam dan terendah terdapat pada ruas Jalan Pusdiklat Raya dengan perolehan sebesar 31,56 km/jam.

e. Kepadatan

No	Nama Ruas Jalan	Kepadatan				Perubahan		
		Eks	Sken 1	Sken 2	Sken 3	Eks-Sken 1	Sken 1-Sken 2	Sken 2-Sken 3
1	Insinyur H. Juanda 1	59,63	63,93	63,93	63,93	-7%	0%	0%
2	Insinyur H. Juanda 2	113,14	73,30	73,30	24,18	-35%	0%	-67%
3	Insinyur H. Juanda 3	181,32	76,59	76,59	24,63	-58%	0%	-68%
4	Insinyur H. Juanda 4	65,42	60,24	60,24	60,24	-8%	0%	0%
5	Perjuangan	155,38	75,23	70,87	70,87	-52%	-6%	0%
6	Kemakmuran	9,86	9,86	9,86	9,86	0%	0%	0%
7	Rawa Tembaga	10,14	10,14	10,14	30,98	0%	0%	206%
8	Pramuka	17,03	17,03	17,03	17,03	0%	0%	0%
9	Veteran	16,44	16,44	16,44	39,09	0%	0%	138%
10	Letnan Marsaid	11,50	11,50	11,50	11,50	0%	0%	0%
11	Pusdiklat Raya	8,86	8,86	8,83	8,83	0%	-0,3%	0%

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Tabel diatas menjelaskan bahwa terlihat kinerja lalu lintas setelah usulan mengalami perubahan dari kondisi eksisting. Peningkatan kinerja kepadatan pada ruas jalan terbesar terdapat pada ruas Jalan Insinyur H. Juanda 3 setelah dilakukan usulan skenario sistem satu arah dengan persentase peningkatan -68% dengan perolehan kepadatan sebesar 24,63 smp/km dan pada ruas Jalan Rawa Tembaga terjadi peningkatan volume kendaraan dengan persentase 206% sehingga kepadatan pada ruas jalan tersebut meningkat sebesar 30,98 smp/km . Kemudian, perolehan kepadatan tertinggi terdapat pada ruas Jalan Perjuangan dengan perolehan sebesar 70,87 smp/km dan terendah terdapat pada ruas Jalan Pusdiklat Raya dengan perolehan 8,83 smp/km.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan pada Kawasan Stasiun Bekasi dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kondisi eksisting
 - a. Pada Kawasan Stasiun Bekasi terdapat 2 (dua) ruas jalan yang memiliki kinerja ruas jalan paling buruk yaitu Jalan Insinyur H. Juanda 3 dan Jalan Perjuangan dengan derajat kejenuhan sebesar 0,91. Kondisi ini disebabkan oleh adanya kendaraan berhenti dan parkir di badan jalan serta pedagang kaki lima yang berjualan di trotoar menyebabkan tumpahnya pejalan kaki ke badan jalan sehingga berkurangnya lebar efektif jalan sebesar 2 (dua) meter. Selain itu tingginya volume lalu lintas pada Jalan Insinyur H. Juanda 3 jam sibuk sebesar 2812,25 smp/jam menjadi salah satu penyebab terbebannya ruas jalan tersebut.
 - b. Pada Kawasan Stasiun Bekasi terdapat 3 (tiga) Simpang tidak bersinyal yaitu Simpang 3 Pintu Air, Simpang 3 Letnan Marsaid, dan Simpang 4 Tugu Bambu dengan tingkat pelayanan B.
 - c. Kondisi fasilitas pejalan kaki pada Kawasan Stasiun Bekasi 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 Kawasan Stasiun Bekasi yang mengakibatkan rendahnya keselamatan bagi pejalan kaki.
2. Berdasarkan analisis yang dilakukan, didapatkan 3 (tiga) usulan skenario penanganan yang diterapkan dalam penelitian ini yaitu:
 - a. Skenario 1 meliputi kegiatan pelarangan kendaraan berhenti atau parkir di bahu jalan serta penertiban pedagang kaki lima, dan pengadaan perlengkapan jalan.
 - b. Skenario 2 meliputi kegiatan pada skenario 1 ditambah dengan usulan pemindahan pintu masuk stasiun dan pembuatan laybus di sebelah utara stasiun, pelebaran Jalan Perjuangan, perubahan karakteristik Jalan Pusdiklat Raya dan pengadaan fasilitas pejalan kaki pada Kawasan Stasiun Bekasi.
 - c. Skenario 3 meliputi kegiatan pada skenario 1 dan skenario 2 ditambah dengan usulan sistem satu arah pada ruas Jalan Insinyur H. Juanda, pengadaan pemisah jalur untuk kendaraan dan peningkatan lever simpang.
 3. Berdasarkan perbandingan kinerja lalu lintas sebelum dan sesudah dilakukan penanganan dapat disimpulkan bahwa sebagian besar ruas jalan menunjukkan kinerja yang stabil atau cenderung konsisten di berbagai skenario. Namun, beberapa ruas jalan yang dilakukan skenario tahap 3 yaitu penerapan sistem satu arah (SSA) seperti Jalan Insinyur H. Juanda 2 dan Jalan Insinyur H. Juanda 3 serta jalan alternatif yang digunakan sebagai pengalihan arus lalu lintas yang terdampak dalam penerapan system satu arah menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam kinerja lalu lintas antara skenario sebelum dan sesudah dilakukan penerapan satu arah.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan pada penelitian Manajemen Rekayasa Lalu Lintas Pada Kawasan Stasiun Bekasi, maka penulis menyarankan hal-hal berikut:

1. Perlunya dilakukan Manajemen Rekayasa Lalu Lintas oleh Dinas Perhubungan Kota Bekasi pada Kawasan Stasiun Bekasi mengingatkan kondisi lalu lintas pada Kawasan Stasiun Bekasi saat ini memiliki kinerja yang buruk.
2. Manajemen Rekayasa Lalu Lintas pada Kawasan Stasiun Bekasi dilakukan oleh Dinas Perhubungan Kota Bekasi secara bertahap dari skenario 1 sampai dengan skenario 3.
3. Perlunya pengawasan yang ketat serta penerapan sanksi yang tegas oleh Dinas Perhubungan Kota Bekasi, Polres Metro Bekasi, dan Dinas Satuan Polisi Pamong Praja pada usulan pelarangan aktivitas naik turun penumpang di badan jalan, berhenti dan parkir di badan jalan, dan pelarangan aktivitas pedagang kaki lima di trotoar dan badan jalan. Pengawasan tersebut dilakukan dengan diadakannya petugas yang mengawasi aktivitas lalu lintas dan pengguna jalan di area pelarangan-pelarangan tersebut. Selain itu perlu di pasang CCTV agar dapat memantau pengguna jalan sehingga lebih memudahkan petugas dalam melakukan pengawasan. Penerapan sanksi dapat dilakukan dengan penerbitan peraturan daerah dan di pasang poin-poin sanksi tersebut di area pelarangan agar dapat terlihat dan dimengerti para pengguna jalan dalam manajemen dan rekayasa lalu lintas yang dilakukan.
4. Perlunya dilakukan sosialisasi yang masif dan uji coba terlebih dahulu oleh Dinas Perhubungan Kota Bekasi terhadap usulan Sistem Satu Arah (SSA) pada ruas Jalan Insinyur H. Juanda. Sosialisasi ini dilakukan dengan pemberitahuan minimal sebulan sebelum pelaksanaan SSA melalui spanduk di jalan dan media informasi elektronik baik pemberitaan dan media sosial agar para pengguna jalan dapat memahami penerapan sistem SSA ini dan dapat menyesuaikan pola perjalanannya ketika diterapkan sistem SSA di Jalan Insinyur H. Juanda. Uji coba wajib dilakukan sebelum penerapan secara permanen sistem SSA di Jalan Insinyur H. Juanda, uji coba padat dilakukan pada salah satu hari tertentu untuk mengukur keefektifan dan membandingkan kinerja lalu lintas pada saat uji coba.

REFERENSI

- _____, 2007. Undang Undang No. 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Jakarta: Presiden Republik Indonesia.
- _____, 2009. Undang Undang No. 23 Tahun 2007 Tentang Perkeretaapian. Jakarta: Presiden Republik Indonesia.

- _____.2023, Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI). Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- _____, 2018, Pedoman Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- _____, 2015, Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No PM 96 Tahun 2015 Tentang Perubahan Atas Keputusan Menteri Perhubungan No KM 14 Tahun 2006 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas. Jakarta: Menteri Perhubungan Republik Indonesia.
- _____, 2011, Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No PM 29 Tahun 2011 Tentang Persyaratan Teknis Bangunan Stasiun Kereta Api. Jakarta: Menteri Perhubungan Republik Indonesia.
- _____, 2019, Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No PM 63 Tahun 2019 Tentang Standar Pelayanan Minimum Untuk Angkutan Orang Dengan Kereta Api. Jakarta: Menteri Perhubungan Republik Indonesia.
- _____, 2014, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No PM 03/PRT/M/2014 Tentang Pedoman Perencanaan, Penyediaan, dan Pemanfaatan Prasarana dan Sarana Jaringan Pejalan Kaki di Kawasan Perkotaan. Jakarta: Kementerian PUPR.
- Indonesia, P. pemerintah (2011). Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2011 tentang Manajemen dan Rekayasa, Analisis Dampak, Serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas.
- Indonesia, P. pemerintah (2013). Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2013 tentang Jaringan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. Highway Capacity Manual Project (HCM). Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), 1:156
- Abubakar, dkk. 2016. Sistem Transportasi Kota. Vol. 5.
- Kristy C.&Lall K. (2005). Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi. Erlangga edisi ketiga. Jakarta
- Munawar, A. (2004). Manajemen Lalu Lintas Perkotaan. Yogyakarta: Beta Offset.
- Risdiyanto. (2014). Rekayasa & Manajemen Lalu Lintas: Teori Dan Aplikasi. Yogyakarta
- Tamin, Ofyar Z. (2008). Perencanaan dan Permodelan Transportasi. Institut Teknologi Bandung edisi kedua. Bandung
- Dessy A.&Sabrina H.&Heny S. (2023). Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas Central Bussiness District di Kawasan Pemerintah Kabupaten kediri. Warta Penelitian Perhubungan 2023, 35 (1): 1-10. Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD. Bekasi
- Halim,&Mustari,&Zakariah (2019). Analisis Kinerja Operasional Ruas Jalan Satu Arah dengan Menggunakan Mikrosimulasi Vissim (Studi Kasus): Jalan Masjid Raya di Kota Makassar. Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas – Vol.3, No.2, (2019):
- Hari Susanto. (2021). Analisis Kinerja Ruas Jalan Raya Citayam Berdasarkan MKJI 1997. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil : Akselerasi, Volume 3, No. 1, Agustus 2021. Universitas Pancasila. Jakarta
- Kurniawan H. (2022) Manajemen Rekayasa Lalu Lintas Di Kawasan Pasar Tanete Kabupaten Bulukumba. Politeknik Transportasi Darat indonesia. Bekasi
- Milawaty W. (2018). Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014. J-HEST, Volume 1 Nomor 1 Desember 2018. Sulawesi Barat
- Muchamad. et,all. (2023). Rekayasa Lalu Lintas Penerapan Sistem Satu Arah di Jalan Jenderal Sudirman Kota Sukabumi. Jurnal Teknik Sipil – Arsitektur Volume 22 No. 1, Mei 2023. Sukabumi
- Novia,&Utami,&Nurhidayat (2023). Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Pusat Grosir Cililitan (PGC) Jalan Dewi Sartika-Jalan Raya Bogor Dengan Metode PKJI 2023 dan Pemodelan Menggunakan PTV Vissim. Media Ilmiah Teknik Sipil, Vol. 11, No. 3, September 2023 : 189-198. Bogor
- Zulkifki,&Mellyarti. (2021). Rekayasa Lalu Lintas Pada Kawasan Simpang Jl. Lingkar Tengah-Jl. Dr. Leimena Di Kota Makassar. JACEE. 2021, Volume 1 No. 1 (2021):
- Zulkifli,&Mukri,&Sumiyattinah (2021). Perencanaan Fasilitas Penyeberangan Pejalan Kaki Pada Ruas Jalan Komersial Studi Kasus: Jalan Kom. Yos Sudarso Depan Pasar Teratai Pontianak. Universitas Tanjungpura Pontianak. Pontianak
- Bekasi, Tim Pkl Kota. Laporan Umum Kinerja Transportasi Darat Di Kota Bekasi Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat Politeknik Transportasi Darat Indonesia – Sttd. Bekasi: