



TR-30

KINERJA KAPASITAS LALU LINTAS JALAN MUSTIKA JAYA BEKASI DIPENGARUHI OLEH HAMBATAN SAMPING JALAN

Lydia Darmiyanti^{1*}, Sahat Sihombing²

^{1*}Program Studi Teknik Sipil, Universitas Krisnadwipayana, Jl. Kampus unkris Jatiwaringin
Bekasi

e-mail: lydiadarmiyanti@gmail.com

² Program Studi Teknik Sipil, Universitas Krisnadwipayana, Jl. Kampus unkris Jatiwaringin
Bekasi-e-mail: sahatsihombing@unkris.ac.id

ABSTRAK

Bekasi salah satu kota metropolitan Jabodetabek dan menjadi kota satelit yang merupakan peringkat pertama dalam jumlah penduduknya. Sebagai kota metropolitan dimana pertumbuhan penduduk terus meningkat sehingga akan mempengaruhi perkembangan infrastruktur jalan dan perekonomian.

Infrastruktur jalan memegang peranan penting dalam sektor pertumbuhan wilayah dan peningkatan jumlah penduduk. Jumlah penduduk terus meningkat sementara infrastruktur jalan yang ada belum mengikuti, hal ini dapat dilihat dari kapasitas dan kinerja jalan yang belum dapat memenuhi, belum bisa menampung arus kendaraan, sehingga kemacetan lalu lintas pun terjadi. Kondisi jalan yang banyak difungsikan menjadi tempat pejalan kaki maupun pedagang kaki lima merupakan hambatan samping yang memang sering kita jumpai di Kota Bekasi. Salah satunya adalah Jalan Mustika Jaya Bekasi yang menjadi lokasi penelitian, karena ruas jalan ini aktifitas samping jalan nya tergolong tinggi sehingga menyebabkan tersendatnya laju kendaraan atau terjadi kemacetan lalu lintas. Banyaknya akses jalan keluar masuk perumahan juga menjadi salah satu faktor selain yang disebutkan diatas. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui berapa besar hambatan samping yang terjadi di Jalan Mustika Bekasi. Pengambilan data melalui observasi secara langsung pada objek penelitian, untuk volume lalu lintas, kecepatan kendaraan dan data hambatan samping dibagi per 15 menit. Selanjutnya dilakukan analisa data yaitu volume lalu lintas, kecepatan, kerapatan dan kapasitas jalan menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) Tahun 1997. Dari hasil penelitian ini, kapasitas pelayanan jalan mengalami penurunan, (DS) sebesar 1,39 dari hasil harian tertinggi, dan di hitung (DS) lima tahun kedepan sebesar 1,83 hal ini menunjukkan bahwa hambatan samping jalan pada Jalan Mustika Jaya sangat tinggi dan sangat berpengaruh pada kinerja kapasitas lalu lintas.

Kata kunci : hambatan samping, volume lalu lintas, kecepatan, kapasitas jalan.

1. PENDAHULUAN

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang memegang peranan penting dalam sektor perhubungan, terutama untuk kesinambungan distribusi barang dan jasa.

Kemacetan atau kondisi arus lalu lintas yang melebihi kapasitas jalan dan menyebabkan kecepatan kendaraan mendekati 0 km/jam sehingga menyebabkan terjadinya antrian.

Jalan Mustika Jaya Bekasi adalah salah satu jalan di kota Bekasi yang sering mengalami masalah kemacetan. Hambatan samping dan belum optimalnya fasilitas lalu lintas menjadi salah satu penyebab kemacetan, oleh karena itu penelitian terhadap hambatan samping pada Jalan Mustika Jaya Bekasi ini dilakukan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kemacetan lalu lintas. Jalan Raya Mustika Bekasi merupakan jalan yang menuju pintu tol Bekasi Timur dimana jalan tersebut merupakan muara dari banyak sekali perumahan-perumahan masyarakat di sekitar. Warga Kota Bekasi yang bekerja di Jakarta pasti tidak bisa menghindari Jalan Mustika Raya Bekasi apabila menuju Jakarta melewati Tol Cikampek-Bekasi. Kawasan padat penduduk ini lah yang menjadi salah satu faktor banyaknya pengguna jalan terutama di jam keberangkatan dan kembali dari bekerja.

Tingkat kepadatan lalu lintas pada ruas jalan tersebut mengakibatkan kendala lalu lintas diantaranya adalah kemacetan, beberapa penyebab kemacetan biasanya dikarenakan oleh kondisi jalan yang kurang baik, genangan air pada waktu hujan yang dikarenakan kurang berfungsi dengan baik, dan penambahan volume kendaraan yang signifikan dari hari keharinya.

Dampak lain yang mungkin ditimbulkan dari kemacetan diantaranya tingkat keselamatan pengguna jalan yang menurun, polusi udara, serta terjadi pembakaran yang tidak efektif, baik itu kendaraan roda dua atau roda empat.

Dengan kondisi yang diuraikan diatas, perlu dilakukan analisis kemacetan lalu lintas yang disebabkan hambatan samping pada Jalan Mustika Jaya Bekasi, kepadatan lalu lintas biasanya terjadi pada jam sibuk untuk beraktivitas. Misalnya saat pagi sekitaran pukul 07.00 sampai dengan 08.00, saat siang 12.00 sampai dengan 13.00 dan pada saat sore berkisar antara pukul 17.00 sampai dengan 18.00. Kendaraan yang melintas pada Jalan Mustika Jaya Bekasi semakin meningkat seiring dengan berkembangnya daerah tersebut dengan pertumbuhan yang sangat signifikan,

peningkatan usaha perniagaan sampai pembangunan perumahan yang secara langsung akan berdampak pada meningkatnya volume kendaraan dan hambatan samping pada Jalan Mustika Jaya Bekasi tersebut. Pertumbuhan pelaku usaha kecil sepanjang jalan juga membuat kinerja lalu lintas berkurang. Salah satu faktor yang mempengaruhi kinerja dan kapasitas jalan adalah hambatan samping jalan. Pejalan kaki, orang menyebrang, keluar masuknya kendaraan, kendaraan melambat dan juga kendaraan berhenti pada sisi jalan.

Dari latar belakang yang disampaikan oleh arena itu perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui besar hambatan samping yang terjadi di Jalan mustika Jaya Bekasi dan bagaimana pengaruh hambatan samping terhadap kinerja dan kapasitas jalan untuk 5 (lima) tahun mendatang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian aspek jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, diatas permukaan tanah, dibawah permukaan tanah dan air, serta diatas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel (UULLAJ No. 22, 2009).

Salah satu karakteristik utama jalan yang akan berpengaruh terhadap geometric jalan adalah kapasitas dan kinerja jalan apabila dibebani oleh beban lalu lintas.

Hambatan samping merupakan aktivitas samping jalan yang dapat menimbulkan konflik dan berpengaruh terhadap pergerakan arus lalu lintas serta menurunkan fungsi kinerja jalan. Adapun tipe hambatan samping terbagi menjadi pejalan kaki dan penyeberang jalan (bobot 0,5), jumlah kendaraan berhenti dan parkir (bobot 1,0), jumlah kendaraan yang masuk dan keluar dari lahan samping jalan (bobot 0,7) dan arus kendaraan lambat (bobot 0,4). Untuk menyederhanakan dalam prosedur perhitungan, tingkat hambatan samping dikelompokkan dalam lima kelas yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

Berdasarkan MKJI (1997) arus merupakan salah satu bagian dari fungsi utama jalan yang memberikan pelayanan transportasi sehingga pemakai jalan dapat berkendara dengan nyaman dan aman. Parameter dari arus lalu lintas merupakan faktor penting dalam perencanaan lalu lintas adalah volume, kecepatan, serta kerapatan lalu lintas.

Volume adalah jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan selama periode waktu tertentu. Nilai volume lalu lintas mencerminkan komposisi lalu lintas, dengan menyatakan arus dalam satuan mobil penumpang (smp) yang dikonversikan dengan mengalikan nilai ekivalensi mobil penumpang (emp). Emp mobil pribadi, pick up, angkot dan truk kecil (1) – bus kecil, truk 2 as, bus besar (1,2) – truk besar (1,8) dan sepeda motor 0,9 atau 0,6.

$$V = \frac{L}{TT}$$

dengan L= Panjang segmen jalan yang diamati (km), V= Kecepatan rata-rata (km/jam), TT= Waktu tempuh rata-rata kendaraan (jam)

$$Q = QLV + QHV + empHV + QMC \times empMC$$

Kecepatan Arus Bebas (FV) Kecepatan arus bebas(FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997).

Kerapatan Kendaraan

$$D = \frac{Q}{V}$$

dimana Q = arus lalu lintas (smp/jam), V = Kecepatan rata-rata (km/jam), D = kerapatan (smp/km)

Kapasitas jalan; Terdapat dua karakteristik utama dari arus kendaraan yang melalui hubungan (link) dan pertemuan (intersection). Salah satunya adalah kapasitas dan volume maksimum yang dapat ditampung oleh link dan intersection tersebut. (Morlok dan Edward, 1985) Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur. Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas adalah sebagai berikut :

$$C = C_o \times FCW \times FCsp \times FCSf \times FCCs$$

dengan C= Kapasitas (smp/jam), CO= Kapasitas dasar (smp/jam), FCW= Faktor penyesuaian pelebaran jalan, FCSP = Faktor penyesuaian pemisah arah, FCSF= Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan / kereb, FCCS = Faktor penyesuaian ukuran kota

Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus jalan terhadap kapasitas, yang digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan

tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak dan sebagai langkah untuk menganalisis perilaku lalu lintas. Dinyatakan dalam rumus sebagai berikut :

$$D = Q/C$$

Dengan Q = Arus lalu lintas (smp/jam), V = Kecepatan rata-rata (km/jam), D = Kerapatan (smp/km)

Penelitian terdahulu

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Chairunisa (2014). yang berjudul Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Lalu Lintas pada Jalan Nasional (Studi Kasus Jalan Lintas Barat Sumatra) Kota Bandar Lampung tahun 2014 yang menyatakan Volume kendaraan tertinggi terjadi pada hari Selasa yaitu sebesar 2636 smp/jam, dengan kecepatan arus bebas 54,7 km/jam maka derajat kejenuhan yang didapat 0,97. (Chairunisa, 2014)

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisa kinerja ruas Jalan Pasar Bandarjaya Plaza akibat hambatan samping yang terjadi menghasilkan volume kendaraan tertinggi terjadi pada hari Senin untuk arah Bandarjaya yaitu sebesar 1395 smp/jam dengan kapasitas 1384 smp/jam sehingga derajat kejenuhan yang didapat 1,01. Hal ini menunjukkan bahwa kapasitas jalan sudah terlalu jenuh dan diperlukan tindakan perbaikan kinerja jalan. Kecepatan arus bebas pada ruas jalan Pasar Bandarjaya Plaza adalah 55,8 km/jam dengan kecepatan rata - rata sesaat terganggu hambatan samping terendah 6,02 km/jam dan tak terganggu hambatan samping tertinggi adalah 31,06 km/jam. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat hambatan samping sangat berpengaruh pada kecepatan kendaraan. Hambatan samping tertinggi terjadi pada hari Senin dengan kategori hambatan samping sangat tinggi (VH) yaitu sebesar 351 SF/jam, disebabkan karena ruas jalan berada tepat di lokasi perdagangan. 4. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan didapatkan tingkat nilai pelayanan terburuk pada kelas F. Hal ini menunjukkan bahwa arus kendaraan yang terhambat, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, banyak berhenti. Untuk itu diperlukan sarana parkir yang memadai untuk menghilangkan salah satu faktor hambatan samping, peninjauan kembali letak pintu keluar masuk kendaraan sehingga tidak langsung menuju jalan utama serta pengadaan trotoar dan larangan untuk berdagang disekitarnya (Syaputra & Sebayang, 2015) Hasil kajian dan pembahasan dapat diambil bahwa berdasarkan hasil survei dan analisis kinerja di ruas jalan depan Pasar Mayong, Jepara pada kondisi eksisting diperoleh arus total 887,35 kend/jam, frekuensi berbobot tertinggi 331,30 kejadian/jam, kecepatan arus bebas 31,05 km/jam, kapasitas jalan 1.461,6 kend/jam, dan derajat kejenuhan 0,607. Sehingga bisa dikatakan bahwa kecepatan arus masih stabil. Sedangkan jenis hambatan samping yang paling berpengaruh disebabkan oleh kendaraan keluar masuk jalan. (Hidayat, 2020)

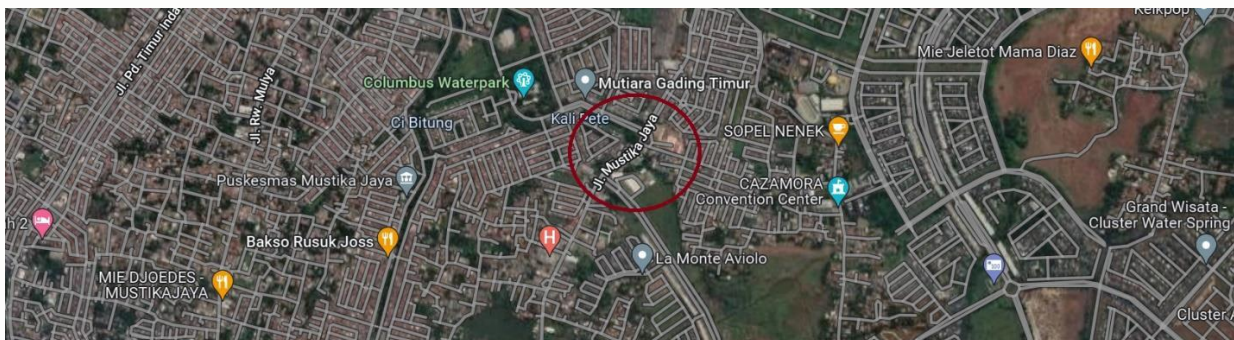
Volume kendaraan tertinggi terjadi pada hari Senin yaitu sebesar 867 smp/jam, dengan kecepatan arus bebas kendaraan 39,76 km/jam. Kapasitas 1386,63 smp/jam, derajat kejenuhan 0,63 dan tingkat pelayanan B. Hal ini menunjukkan bahwa arus kendaraan stabil. Volume kendaraan pada ruas jalan Brigjen Katamso ini masih kecil, masih tertampung oleh kapasitas jalan yang ada. Tetapi dari kecepatan kendaraan rata-rata terganggu hambatan samping hanya 16 km/jam, seharusnya adalah 39,76 km/jam. Hal ini menunjukkan bahwa hambatan samping sangat berpengaruh pada kecepatan kendaraan (Kurniawan, 2015)

3. METODOLOGI

Metode penelitian yang dilakukan adalah mengolah langsung data primer yang dihasilkan dari survey lokasi dan data sekunder yang didapatkan dari Badan Pusat Statistik di Kota Bekasi.

Lokasi dan waktu penelitian

Lokasi penelitian yang dianalisis adalah ruas Jalan Mustika Jaya Bekasi, dimulai dari simpang Jalan Pondok Hijau Permai sampai dengan simpang Jalan Pondok Timur Indah. Waktu pelaksanaan survei volume lalu lintas ini secara langsung di lokasi, selama 7 hari kerja dari pukul 07.00 - 18.00 wib dan dilakukan dalam tiga sesi (Pagi, Siang, Sore).



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Pengambilan data

Dalam pengumpulan data terdapat dua jenis data, yaitu :

a. Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh melalui observasi langsung. Kemudian dilakukan Pengukuran pengukuran dan pencatatan secara manual, meliputi : volume Lalu lintas, data hambatan samping yang terjadi, kondisigeometrik jalan seperti lebar jalur dan panjang jalan, kecepatan kendaraan yang melintas pada Jalan Mustika Jaya Bekasi

b. Data Sekunder

Data ini diperoleh dari pihak lain atau instalasi terkait, dengan kata lain menggunakan data yang telah ada, yang termasuk data sekunder disini adalah : data traffic counting 2017 daerah Bekasi dari Dinas Perhubungan kota Bekasi, peta lokasi dari Dinas Pekerjaan Umum Kota Bekasi dan jumlah penduduk dari Badan Pusat Statistik Kota Bekasi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

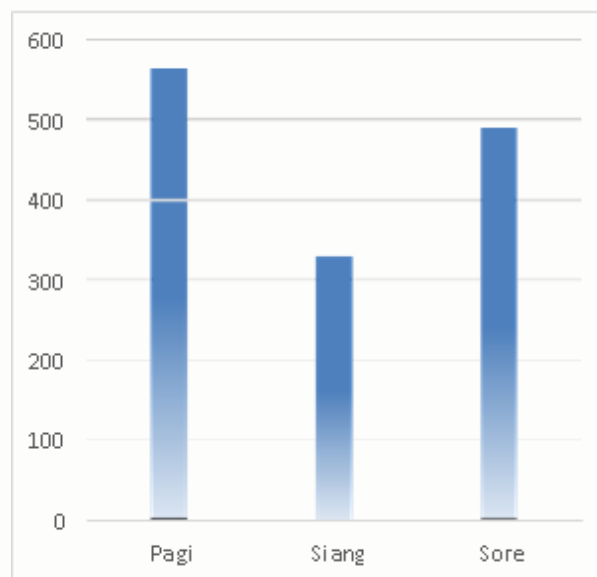
Data hasil Survei lapangan atau data primer dan data sekunder yang didapat kemudian dikumpulkan. Data primer yang terkumpul merupakan data yang belum diolah sehingga harus disusun terlebih dahulu untuk kemudian dianalisis. Analisis data yang dilakukan meliputi : analisis volume Kendaraan Jalan Mustika Jaya Bekasi, analisis pengaruh hambatan samping terhadap kinerja lalu lintas pada Jalan Mustika Jaya Bekasi mulai simpang Jalan Pondok Hijau Permai sampai dengan simpang Jalan Pondok Timur Indah.

a). Volume kendaraan

Volume kendaran yang dihasilkan tertinggi adalah di pagi hari dengan besar 564,05 smp/jam terjadi pada pagi hari sedangkan volme kendaraan terkecil terjadi pada siang hari yaitu 328,5 smp/jam. (**Gambar 2. dan tabel 1.**) Keadaan volume kendaraan pada sore hari lebih rendah daro pagi hari dikarenakan jam kepulangan dari warga sekitartidak dalam jam yang sama ketika keberangkatan.. Volume kendaraan tertinggi dipagi hari karena semua warga sekitarsecara Bersama-sama untuk berangkat bekerja maupun sekolah.

Tabel 1. Volume lalu lintas

WAKTU	Arus Lalul intas			Arus Lalulintas (smp/jam)			Volume (smp/jam)
	HV	LV	MC	HV x1.2	LV x 1	MC x 0.25	
Pagi 07.00 - 07.15	9	235	1273	10,8	235	318,25	564,05
Siang 12.15 - 12.30	15	185	502	18	185	125,5	328,5
Sore 17.45 - 18.00	5	192	1171	6	192	292,75	490,75



Gambar 2. Diagram Volume lalu lintas

b) Kecepatan kendaraan

Dari panjangnya jalan sebagai lokasi survey yaitu 1,4 km, kita dapat menghitung kecepatan rata-rata

dihasilkan 2,78m/dtk.

$$\begin{aligned} TT &= 518 \text{ detik} = 0,143 \text{ jam} \\ V &= \frac{L}{TT} = \frac{1400}{518} = 2,78 \text{ m/det} \\ &= 1,4/0,14 = 10 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

c). Kerapatan Kendaraan

Kerapatan kendaraan dapat dilihat dari arus lalu lintas yang terjadi. Arus lalu lintas di jam sibuk diperoleh sebesar 10,6 smp/jam.

$$\begin{aligned} Q &= 318,25 \text{ smp/jam} \\ V &= 30 \text{ km/jam (di hitung berdasarkan survei jumlah kejadian per 200 M/jam)} \\ D &= Q/V = 318,25/30 = 10,6 \text{ smp/km} \end{aligned}$$

d). Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan yang diperoleh adalah sebesar 2169 smp/jam (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997) Diketahui:

$$\begin{aligned} CO &= 2900 \\ FCW &= 0,87 \text{ (karena faktor penyesuaian kapasitas akibat lebar jalan total kedua arah 6 m)} \\ FCSP &= 1 \text{ (karena pemisah arah dua lajur dua arah 50%-50\%)} \\ FCSF &= 0,86 \text{ (karena lebar bahu efektif 1 m ke dua sisi dengan kelas hambatan samping H)} \\ FCCS &= 1 \text{ (karena jumlah penduduk 1-3 juta orang)} \\ C &= Co \times FCw \times FCsp \times FCSf \times FCCs \\ C &= 2900 \times 0,87 \times 1 \times 0,86 \times 1 \\ C &= 2169 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

e) Derajat Kejenuhan

Dari data dan hasil survey, setelah dilakukan analisis maka diperoleh nilai derajat kejenuhan untuk Jalan Mustika Raya Bekasi sebesar 0,6994 smp/jam

Dimana :

$$\begin{aligned} DS &= \text{Derajat kejenuhan (smp/jam)} \\ Q &= \text{Volume kendaraan (kend/jam)} \\ C &= \text{Kapasitas (smp/jam)} \\ Q &= 1517 \\ V &= 2169 \\ D &= Q/C = \\ &= 1517/2169 = 0,6994 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Analisis Perbandingan Harian

Kepadatan Volume Harian

Dari data yang di dapat dari survei bisa dilihat volume kendaraan jam sibuk terjadi pada hari senin pagi hingga 564,05 smp/jam, Jalan Mustika Jaya Bekasi terhubung dengan jalan lain yang mempunyai tingkat lalu lintas yang sama tingginya, maka dengan tingginya aktifitas pada hari Senin pagi diperkirakan banyak kendaraan yang mengambil alternatif untuk melintasi Jalan Mustika Jaya Bekasi, sehingga pada hari Senin pagi Jalan Mustika Jaya Bekasi mengalami peningkatan volume kendaraan

Derajat Kejenuhan Harian

Dari data derajat kejenuhan, maka pada Senin pagi jika dibandingkan dengan derajat kejenuhan pada hari yang lain mengalami kenaikan tertinggi, pada hari Senin pagi didapat derajat kejenuhan 1,1397 masuk dalam katagori F, sedangkan hari lainnya didapat derajat kejenuhan dibawah angka tersebut.

Perhitungan Jumlah Kendaraan Rencana 5 (lima) tahun

ke depan. Dimana :

$$\begin{aligned} P_t &= \text{Kendaraan tahun ke n} \\ P_o &= \text{Jumlah kendaraan} \\ i &= \text{Pertumbuhan kendaraan (\%)} \\ n &= \text{Tahun rencana} \end{aligned}$$

Maka dihitung jumlah kendaraan lima tahun

ke depan : Diketahui:

$$\begin{aligned} P_o &= 1517 \\ i &= \text{diasumsikan 10\% (Berdasarkan buku pintar dishub)} \end{aligned}$$

$$n = 5 \text{ tahun}$$

$$\begin{aligned} P_t &= 1517 \times (1 + 10\%)^5 \\ &= 1517 \times 1,610 \\ &= 2442,37 \end{aligned}$$

Maka didapat DS untuk 5 tahun kedepan

$$\begin{aligned} DS &= 2442,37/1331 \\ &= 1,83 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

5. KESIMPULAN

Dari hasil survey yang kemudian menjadi data primer, kemudian diperkuat dengan data sekunder maka hasil penelitian dapat disimpulkan menjadi; Berdasarkan hasil perhitungan pada ruas Jalan Mustika Jaya Bekasi tanpa hambatan samping didapat nilai kapasitas 2169 smp/jam sedangkan dengan hambatan samping, didapat nilai kapasitas 1331 smp/jam. Jadi dari data diatas dapat disimpulkan dengan adanya hambatan samping sangat berpengaruh pada menurunnya kinerja kapasitas lalu lintas pada Jalan Mustika Jaya Bekasi. Dari hasil perhitungan jumlah kendaraan rencana 5 (lima) tahun kedepan pada ruas Jalan Mustika Jaya Bekasi diperoleh nilai volume kendaraan sebesar 2442,37 smp/jam, dengan derajat kejenuhan (DS) = 1,83 Maka masuk kategori F artinya arus lalu lintas berada dalam keadaan tertahan, kecepatan arus lalu lintas < 50 km/jam. (Peraturan Menteri Perhubungan).

DAFTAR PUSTAKA

- Asep Iman S. 2017, Analisis Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Kapasitas Lalu Lintas Pada Jalan Bintara Raya Kranji Bekasi, Universitas Krisnadwipayana Jakarta.
- Badan Pusat Statistik, Dalam Angka 2017, Badan Pusat Statistik Kota Bekasi. Chairil nizar www.ilmuspilku.com
- Dinas Perhubungan, Buku Pintar Bidang Lalu Lintas, Dinas Perhubungan Kota Bekasi.
- Direktorat Jendral Bina Marga, Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997), Departemen Pekerjaan Umum Jakarta.
- Direktorat Jendral Bina Marga, Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, Departemen Pekerjaan Umum Jakarta.
- Mohamed taufiq www.ilmuspilku.blogspot.co.id, Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). MKJI 1997.pdf.
- Hidayat, A. W. (2020). Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Jalan (Studi Kasus Ruas Jalan Depan Pasar Mayong Jepara). *INERSIA: LNformasi Dan Ekspose Hasil Riset Teknik Sipil Dan Arsitektur*, 16(2), 171–178. <https://doi.org/10.21831/inersia.v16i2.36902>
- Kurniawan, S. (2015). Analisis Hambatan Samping Akibat Aktivitas Perdagangan Modern (Studi Kasus: Pada Jalan Brigjen Katamsa di Bandar Lampung). *S.Kurniawan*, 5(1), 67.
- Syaputra, R., & Sebayang, S. (2015). Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Lalu Lintas Jalan Nasional (Studi Kasus Jalan Proklamator Raya – Pasar Bandarjaya Plaza, 3(3), 441–454.