

ANALISIS KEMACETAN LALU LINTAS DI RUAS JALAN RAYA MENGANTI LIDAH KULON SURABAYA

Albi Andhika Putra

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
albia913@gmail.com

Yogie Risdianto

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
yogierisdianto@unesa.ac.id

Abstrak

Jalan Raya Menganti merupakan salah satu jalan menuju lintas kota Surabaya dengan Gresik, maka dari itu di jalan raya ini jika di jam sibuk masyarakat dapat mengalami kemacetan bahkan melebihi dari kapasitas jalan itu sendiri. Pada kondisi Jalan Menganti Lidah Kulon ini terdapat beberapa perumahan elite contohnya seperti The Greenlake dan Prambanan Regency dan terdapat perumahan kelas menengah juga seperti Permata Safira Regency. Dan dari hal tersebut dapat diketahui bahwa jumlah penduduk di lidah kulon sangat padat yang dimana dapat memperparah kondisi kemacetan di jam sibuk pada Jalan Raya Menganti Lidah Kulon ini. Berdasarkan pada studi kasus diatas maka perlu dilakukan survei data guna mengetahui kapasitas jalan, pengaruh hambatan *samping* apakah berdampak terhadap kemacetan atau tidak, dan hitungan kendaraan tiap satu jam serta derajat kejenuhan pada hari dan jam yang telah ditentukan. Setelah data survei didapat lalu data tersebut diolah yang berpedoman pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997). Hasil dari data dan perhitungan yang telah diolah berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) yaitu untuk kapasitas Jalan Raya Menganti Lidah Kulon ini memiliki nilai sebesar 3141 smp/jam, pada volume lalulintas tertinggi terjadi pada hari jumat sore jam 4 sampai jam 5 sore sebesar 5037,8 smp/jam, hambatan samping tertinggi terjadi pada hari sabtu pagi sebesar 793 kejadian/jam, tingkat derajat kejenuhan memiliki nilai 1,6 yang berada pada *level of service* pada tingkat kelas F.

Kata Kunci: Kapasitas Jalan (C), Arus volume lalulintas smp/jam, Derajat Kejenuhan (DS), Tingkat Pelayanan Jalan (LOS), Jalan Raya Menganti Lidah Kulon.

Abstract

Raya Menganti street is one of the roads that cross the city of Surabaya and Gresik, therefore on this highway, people can experience traffic jams during rush hours, even exceeding the capacity of the road itself. In the condition of Jalan Menganti Lidah Kulon, there are several elite housing, for example, such as The Greenlake and Prambanan Regency, and there are also middle-class housing, such as Permata Safira Regency. And from this it can be seen that the population in Menganti Lidah Kulon is very dense which can exacerbate the congestion conditions at rush hour on Menganti Lidah Kulon street. Based on the case study above, it is necessary to carry out a data survey to determine road capacity, the effect of side barriers whether it has an impact on congestion or not, and the unit of passenger cars per hour and the degree of saturation on the specified day and hour. After the survey data was obtained, the data was processed based on Manual capacity road of Indonesia (MKJI 1997). The results of the data and calculations that have been processed based on the Manual capacity road of Indonesia (MKJI 1997), namely The capacity of Raya Menganti street Lidah Kulon has a value of 3141 pcu/hour, the highest traffic volume occurs on Friday afternoon from 4 to 5 pm of 5037.8 pcu/hour, the highest side resistance occurs on Saturday morning with 793 incidents / hour, the degree of saturation has a value of 1.6 which is at the level of service at the class F level.

Keywords: Road Capacity (C), PCU/hour traffic volume, Degree of Saturation (DS), Road Service Level (LOS), Menganti Lidah Kulon Main Road.

PENDAHULUAN

Kota Surabaya ialah kota besar metropolitan dengan urutan kota terbesar nomor dua di Indonesia yang diatasnya ada Ibukota Jakarta. Dan di Surabaya sedang

banyak melakukan pembangunan di berbagai bidang konstruksi bangunan seperti gedung saluran air dan jalan raya, maka diharapkan untuk bisa memberikan pelayanan lalu lintas dan jalan raya yang lebih baik. Akan tetapi

dengan banyaknya jumlah penduduk di kota Surabaya menyebabkan kemacetan yang berlebih dikarenakan mayoritas penduduk kota banyak yang menggunakan kendaraan bermotor daripada angkutan umum. Dan kemacetan jadi hal biasa di kota Surabaya yang tidak bisa di hindari terutama di lokasi badan jalan Raya Menganti Surabaya.

Jalan merupakan pembangunan di bidang sipil yang sangat penting bagi mobilitas kendaraan bermotor dan kendaraan darat lainnya. Oleh sebab itu, pembangunan sebuah jalan harus dapat menciptakan keadaan yang nyaman dan aman bagi pengendara atau pejalan kaki yang memakai jalan tersebut. Pembangunan jalan harus diimbangi dengan kepadatan penduduk yang ada disekitar lingkungan tersebut. Salah satu penyebab dari kemacetan disuatu jalan adalah arus kendaraan yang melewati jalan tersebut telah melampaui kapasitas jalan yang ada. Di Indonesia, untuk mengatasi kemacetan yang semakin meningkat salah satu upaya yang dilakukan adalah dengan membangun jalan dan meningkatkan pelayanan lalu lintas di jalan tersebut. Dengan adanya pembangunan jalan maka kegiatan ekonomi akan berpengaruh secara signifikan

pada pendapatan kota Surabaya dengan di imbangi pelayanan lalu lintas yang lebih baik lagi, atau agar bisa mengurangi angka kemacetan pada lalu lintas jalan di Surabaya.

Kemacetan yang terjadi pada Jalan Raya Menganti Lidah Kulon Surabaya terdapat beberapa masalah, yaitu: (1) Kondisi peristiwa dan berapa nilai hambatan samping jalan Raya Menganti? (2) Mengetahui ekivalensi nilai kapasitas dan derajat kejenuhan di ruas Jalan Menganti? (3) Penanggulangan dan solusi untuk memaksimalkan kapasitas jalan di Jalan Raya Menganti?

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Untuk menelaah ekivalensi nilai hambatan samping pada jalan Raya Menganti.; (2) Untuk mengetahui kapasitas dan derajat kejenuhan pada jalan Raya Menganti.; (3) Untuk mengetahui solusi agar dapat mengurangi kemacetan di jalan Raya Menganti.

Manfaat yang ingin diperoleh dari penelitian ini, yaitu: (1) Untuk mengetahui kondisi geometrik pada jalan Raya Menganti; (2) Memberikan informasi tentang penelitian transportasi terutama pada analisis kemacetan; dan (3) Untuk mengetahui kapasitas jalan pada jalan Raya Menganti. Terdapat batasan masalah di penelitian ini antara lain: (1) Penelitian dilaksanakan di jalan Raya Menganti; (2) Untuk meninjau lokasi, penelitian dilaksanakan pada hari senin, jumat, dan sabtu pada waktu pagi siang dan sore hari; (3) Penelitian hanya meliputi analisis lalu lintas jalan dua arah dan sama sekali tidak ada unsur rencana anggaran biaya, konstruksi perkearaan jalan dan persimpangan jalan;

Kemacetan Lalu lintas

Kemacetan yaitu situasi yang merupakan pemberhentian sementara bagi kendaraan di suatu badan jalan raya hingga sampai ke kapasitas maksimum badan jalan raya tersebut sehingga kendaraan yang melintas mencapai kecepatan sampai 0 km/jam. Suatu badan jalan terjadi kemacetan karena ekivalensi derajat kejenuhan mencapai lebih dari 0,5 (MKJI, 1997).

Kemacetan lalu lintas terjadi karena volume jalan tidak mencukupi dengan adanya arus kendaraan yang melintas. Hal ini bisa terjadi karena arus kendaraan yang lewat semakin banyak, dan bisa juga dikarenakan hambatan samping maupun persimpangan yang ramai seperti motor atau mobil yang keluar masuk gang, dan perumahan atau kendaraan dan pejalan kaki yang menyebrang. Kemacetan lalu lintas bisa juga terjadi karena faktor berkendara yang tidak taat terhadap rambu dan marka jalan sehingga timbulah hambatan pada jalan raya, dan kemacetan lalu lintas dapat juga disebabkan oleh kecelakaan kendaraan yang melintas, dan bisa akibat dari aktivitas pasar ataupun kegiatan lain yang berdampak pada kapasitas badan jalan dapat mempengaruhi arus lalu lintas yang mengakibatkan pada kemacetan.

Volume Lalu Lintas

Jumlah kendaraan yang melintas dalam satu segmen pengamatan di waktu yang telah ditentukan. Volume lalu lintas dapat memperlihatkan nilai perbandingan lalu lintas, dengan mengartikan arus sebagai satuan mobil penumpang (SMP) yang dikonversikan dengan menjumlahkan nilai ekivalensi mobil penumpang (EMP).

Volume lalu lintas sendiri juga bisa menyebabkan pada kemacetan lalu lintas jika kapasitas badan jalan tidak mencukupi maka diperlukanlah rambu dan peraturan dalam berlalu lintas.

Persamaan berikut dapat memiliki arti untuk perhitungan volume lalu lintas:

$$Q = n/T \quad (1)$$

Ekivalensi Mobil Penumpang (emp)

Ekivalensi mobil penumpang adalah nilai ekivalensi perilaku lalu lintas pada berbagai macam kendaraan yang mempengaruhi di suatu badan jalan raya, dan yang berdampak pada kondisi lalu lintas (Direktorat Jenderal Bina Marga (1997:1-6). Kendaraan yang melintas terdiri atas berbagai macam jenis dan spesifikasinya dan memiliki faktor nilai berdasarkan dari setiap berbagai jenis kendaraan. Setiap berbagai jenis kendaraan yang melintas di suatu badan jalan memiliki perilaku dan pergerakan yang berbeda, hal ini dikarenakan perbedaan antara dimensi dan kecepatan kendaraan saat melintas maupun kecepatan bermanuver kendaraan juga mempengaruhi arus lalu lintas. Untuk tabel 1 ekivalensi

mobil penumpang dapat dilihat dan bersumber dari peraturan MKJI 1997 jalan perkotaan, Tabel A-3:1 Emp untuk jalan perkotaan tak terbagi, Halaman 5-38.

Kecepatan Arus Bebas (FV)

Definisi kecepatan arus bebas (FV) merupakan pengertian dari jumlah kecepatan pengemudi yang dipilih saat mengendarai kendaraannya tanpa di pengaruhi oleh pengendara lainnya maupun faktor lain yang ada di jalan, dan tanpa ada hambatan samping yang mengganggu kegiatan arus lalulintas. Didapat dari sumber (MKJI 1997) terdapat persamaan kecepatan arus bebas yang bisa di pakai antara lain:

$$FV = (FV_0 + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} \quad (2)$$

Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV0)

Terdapat kecepatan arus bebas dasar ialah suatu bagian pada lokasi lalulintas jalan yang ideal berdasarkan pada geometri jalan, faktor lingkungan serta pola arus. Yang digunakan untuk menentukan koefisien lalulintas harian rata-rata/LHR pada jalan raya yang diamati kegiatan survey. Untuk tabel 2 kecepatan arus bebas dasar dapat dilihat pada tabel di MKJI jalan perkotaan Tabel B-1:1 Kecepatan arus bebas dasar (FV0) untuk jalan perkotaan Halaman 5-44.

Kecepatan Untuk Lebar Jalur Lalu lintas (FVw)

Pengertian Kecepatan Lebar jalur adalah penyesuaian kecepatan kendaraan pada saat melintas yang berdasarkan pada lebar efektif badan jalan (Wc) pada jalanan kota. Berikut pada tabel 3 dapat dilihat di MKJI jalan perkotaan Tabel B-2:1 Penyesuaian untuk pengaruh lebar jalur lalu lintas (FVw) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan, jalan perkotaan Halaman 5-45.

Hambatan Samping dan Lebar Bahu (FFVsf)

Tabel 1 Hambatan samping dan lebar bahu (FFV_{sf}) dapat dilihat dan bersumber dari MKJI 1997 jalan perkotaan yang tertera pada Tabel B-3:1 Halaman 5-46.

Digunakan untuk menyesuaikan nilai akibat dari hambatan samping yang berguna untuk lebar bahu ataupun kereb penghalang. Untuk tabel 4 dapat dilihat pada MKJI 1997 yang telah disebutkan diatas beserta nomor dan halaman sumbernya pada peraturan MKJI 1997.

Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Kota (FFVcs)

Dasar dari penyesuaian arus bebas merupakan nilai ukuran kota yang berpengaruh pada kecepatan kendaraan ringan, yang berdasarkan pada badan jalan atau per lajur dan gesekan samping. Yang semakin besar ukuran kota akan berdampak pada arus lalulintas. Tabel 5 tentang Penyesuaian untuk pengaruh ukuran kota pada kecepatan

arus bebas kendaraan ringan (FFVcs) dapat dilihat pada sumber MKJI 1997 jalan perkotaan Tabel B-4:1 Halaman 5-48.

Kapasitas

Kapasitas praktis suatu jalan merupakan jumlah maksimal kendaraan yang dapat melewati suatu segmen jalan dalam kurun waktu satu jam, tanpa adanya kemacetan dan hambatan yang disebabkan oleh kendaraan maupun faktor penghambat lain dikutip dari buku (G.R.WELLS, 1993). Untuk mencari kapasitas dapat dilakukan persamaan sebagai berikut:

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \quad (3)$$

Tabel 2 Kapasitas dasar jalan perkotaan yang bersumber dari peraturan MKJI 1997 jalan perkotaan dapat dilihat di Tabel C-1:1 Halaman 5-50.

Faktor Penyesuaian Untuk Lebar Jalan Lalulintas (FCw)

Faktor penyesuaian lebar jalan merupakan ekivalensi kapasitas dasar lebar jalan dikarenakan akibat badan jalan yang tidak dapat menampung volume kendaraan lalu lintas yang melewati jalan tersebut, maka bisa diamati koefisien yang terdapat pada tabel 7 yang bersumber pada MKJI 1997 jalan perkotaan yang terdapat pada Tabel C-2:1 Penyesuaian kapasitas untuk pengaruh lebar jalur lalu lintas untuk jalan perkotaan (FCw) Halaman 5-51.

Faktor Penyesuaian Kapasitas Pemisah Arah (FCsp)

Faktor penyesuaian kapasitas adalah faktor yang digunakan untuk memisah arah lajur pada jalan. Merupakan pilihan faktor untuk menyesuaikan luas kapasitas dasar akibat pemisah arah lalu lintas. Untuk tabel penyesuaian pemisah arah bisa dilihat dalam tabel 8 yang bersumber dari MKJI jalan perkotaan yang terdapat pada Tabel C-3:1 Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah (FCsp) Halaman 5-52.

Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Samping (FCsf)

Faktor penyesuaian kapasitas hambatan samping untuk menyesuaikan kapasitas dasar yang muncul dari hambatan samping dikarenakan pengemudi kendaraan yang melalui jalan tersebut dan semakin padat maka pengemudi menurunkan kecepatan untuk memperlebar jarak, yang berakibat pada menyempitnya kapasitas jalan. Faktor penyesuaian kapasitas digunakan untuk menentukan nilai koefisien dan kapasitas pada arus hambatan samping pada jalan raya yang ditinjau. Tabel 9 tentang penyesuaian kapasitas hambatan samping dan lebar bahu dapat dilihat dan bersumber pada peraturan MKJI 1997 jalan perkotaan yang tertera pada Tabel C-4:1 Halaman 5-53.

Faktor Penyesuaian Untuk Ukuran Kota (FCcs)

Merupakan faktor untuk menyesuaikan antara kapasitas dasar jalan dengan jumlah penduduk dalam kota, yang berakibat pada kapasitas suatu badan jalan. Tabel 10 untuk faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota di dapat dari peraturan MKJI 1997 jalan perkotaan yang tertera pada Tabel C-5:1 tentang Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FCcs) pada jalan perkotaan dan dapat dilihat pada halaman 5-55.

Derajat Kejenuhan (DS)

Definisi dari derajat kejenuhan (Ds) adalah nilai koefisien yang dimiliki oleh suatu kapasitas jalan dengan perbandingan volume lalu lintas yang melintas, jika nilainya mendekati 1 maka jalan tersebut sudah dikategorikan terhambat. Hal ini didapat dari cukup padatnya volume kendaraan yang terjadi di ruas jalan pada jam sibuk. Nilai derajat kejenuhan ini bisa juga digunakan untuk mengetahui bagaimana tingkat pelayanan jalan yang diamati. (dikutip dari Skripsi Yassir Fuad (2017). Sub bab 2.6). persamaan sebagai berikut merupakan rumus dari derajat kejenuhan:

$$DS = Q/C \quad (4)$$

Kecepatan Tempuh

Kecepatan tempuh merupakan jumlah nilai kecepatan kendaraan yang melintasi jalan tersebut dibagi dengan waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melewatinya. dikutip dari (Tesis SUMADI (2006) yang berjudul Kemacetan Lalulintas Pada Ruas Jalan Veteran Kota Brebes pada hal 30). Kecepatan dapat dinyatakan melalui persamaan sebagai berikut:

$$V = L/TT \quad (5)$$

Tingkat Pelayanan Jalan

Definisi dari tingkat Pelayanan (*Level of Service*) adalah jalan yang memiliki kapasitas tertentu untuk memiliki pelayanan lalu lintas yang sesuai dengan batas kondisi jalan itu sendiri dalam menampung arus kendaraan maupun orang yang melintas, tingkat pelayanan jalan digunakan untuk mengkategorikan klasifikasi dan karakteristik jalan, untuk menentukan kelas jalan raya tersebut berdasarkan dari kendaraan yang melintas pada badan jalan tersebut.

Suatu jalan raya dapat diketahui seberapa baik tingkat pelayanannya yaitu dilihat dari kecepatan dan waktu tempuh, Kerapatan (*Density*), Tundaan (*Delay*), Arus Lalu lintas dan Arus jenuh (*Saturation Flow*), serta Derajat Kejenuhan. Tabel 11 dapat dilihat pada peraturan yang tertera pada Tabel 2.13 karakteristik tingkat pelayanan pada judul studi kasus Analisis Kemacetan Lalu Lintas Di Ruas Jalan Marelan Raya oleh Yassir Fuad.

Kondisi Lingkungan

Kondisi lingkungan yang memengaruhi lalu lintas terbagi menjadi dua, yaitu ukuran kota dan hambatan samping. Semakin besar ukuran kota, semakin padat pengemudi di jalan raya, sehingga semakin tinggi kapasitas jalan/simpang (Irie Siahaya, Maya FeliceTelussa, Richrisna Helena Waas. (2018) Analisa Kinerja Lalulintas Pada Ruas Jalan dr. Kayadoe Ambon. Hal 75). Untuk Tabel 12 tentang kelas ukuran kota dapat dilihat pada MKJI 1997 Simpang Tak Bersinyal pada Tabel A-3:1 di Halaman 3-29, dan untuk Tabel 13 tentang Kelas Hambatan Samping yang bersumber pada MKJI 1997 dapat dilihat pada Tabel 1.3:3 tentang Kelas Hambatan Samping Untuk Jalan Perkotaan pada Halaman 5-10.

METODE

Penelitian di ruas jalan Raya Menganti Lidah Kulon ini bertujuan untuk mengetahui apa yang menjadi masalah kemacetan di jalan ini, dan penelitian ini memiliki batasan hanya menganalisis data yang diperoleh dan dapat diukur dengan jelas. Diberikannya batasan pada penelitian ini agar tidak merancu pada pembahasan yang lain.

Penelitian ini dilaksanakan di jalan Raya Menganti Lidah kulon. Survei lalu lintas di observasi pada jalan yang bisa mewakili volume yang sudah ditentukan, sumber data dapat berupa data real dari lapangan yang diperoleh dari survei secara langsung di lokasi jalan, dengan menggunakan sebuah alat counting berupa *counter* untuk mengetahui volume kapasitas dan kecepatan tempuh *traffic* di jalan yang diteliti. Untuk data primer juga dilengkapi dengan klasifikasi tipe jalan, lajur dan jumlah jalur pada jalan dan juga klasifikasi terhadap hambatan samping di jalan tersebut. Sedangkan untuk data sekunder berupa jumlah penduduk yang ada di Kota Surabaya dan data tersebut didapatkan dari Badan Pusat Statistik kota Surabaya. Teknik pengumpulan data yang digunakan terbagi menjadi empat jenis sesuai dengan data yang akan diambil, yaitu: (1) Data kendaraan didapatkan melalui hasil counting oleh dua orang surveyor dikarenakan masing-masing surveyor menghitung jumlah kendaraan dari arah yang berlawanan, definisi kendaraan yang di catat berupa (MC): sepeda motor, (LV) kendaraan ringan yang termasuk golongan dua hingga empat, (HV) kendaraan berat yang termasuk golongan kendaraan lima sampai tujuh. Untuk waktu survei nya dilakukan pada hari senin jam 06.00-09.00, jam 11.00-13.00, 16.00-18.00, lalu hari jumat jam 06.00-09.00, jam 11.00-13.00, 16.00-18.00, dan hari sabtu pada jam 06.00-09.00, 15.00-18.00; (2) Survei kali ini dilakukan oleh dua orang surveyor dengan memberi jarak antara orang pertama dan kedua dengan jarak yang sudah ditentukan, lalu surveyor menghitung catatan waktu yang diperoleh kendaraan tersebut dari titik A ke B (titik surveyor pertama dan titik surveyor kedua)

survei ini dilakukan 3 kali tiap jam pengamatan; (3) Data geometrik jalan di dapatkan dari lapangan secara langsung dengan mengukur lebar badan jalan, lebar bahu jalan dan panjang segmen luasan yang diamati/diteliti; (4) Hambatan samping didapat dari hasil counting kedua orang surveyor yang mencatat menggunakan alat bantu counter dan data yang didapat antara lain jumlah kendaraan lambat (SMV), kendaraan yang keluar masuk sisi jalan (EEV), Pejalan kaki (PED), kendaraan yang berhenti di sisi jalan (PSV).

Setelah data didapatkan lalu data tersebut diolah menggunakan cara yang bersumber dari (MKJI 1997), untuk mengetahui derajat kejenuhan dan kapasitas, maupun arus volume lalu lintas pada jalan Raya Menganti Lidah Kulon tersebut, dan terdapat perhitungan lainnya seperti perhitungan volume kendaraan (smp/jam), perhitungan kecepatan arus bebas (km/jam), perhitungan tingkat pelayanan (level of service), perhitungan hambatan samping (kej/jam), serta saran maupun solusi untuk meningkatkan kinerja ruas jalan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Jalan Raya Menganti Lidah Kulon merupakan jalan yang berada di kota Surabaya bagian Barat yang dapat merupakan akses untuk keluar kota yaitu kota Gresik, dan berbatasan langsung dengan Gresik Kota baru Driyorejo maupun Kecamatan Wiyung Babatan. Di jalan tersebut dekat dengan pusat perbelanjaan/Mall besar yaitu Pakuwon Trade Centre atau PTC dan Lenmarc Mall, dan di jalan ini juga dekat dengan Universitas Negeri Surabaya kampus Lidah, Maupun sekolahan seperti SMA Negeri 13 Surabaya lalu SMP Negeri 28 Surabaya, dan ada beberapa Perumahan eksklusif seperti Wisata Bukit Mas, Prambanan Residence, dan The GreenLake milik Citraland belum lagi di seberang jalan juga terdapat perkampungan warga yang dimana mobilitas di jam sibuk sangat tinggi dengan kegiatan masyarakat yang berada di area tersebut, maupun waktu weekend yang mayoritas terdapat banyak yang menuju kearah luar kota..

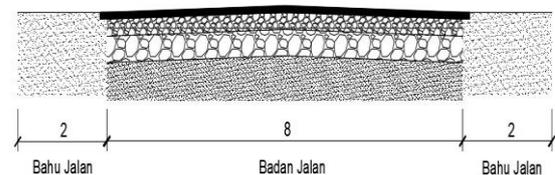
Kendaraan yang melewati jalan Menganti Lidah Kulon ini kebanyakan motor dan mobil, adapun juga mobil boks dan truk sedang yang biasanya menuju arah keluar kota. Pada jalan raya menganti ini tingkat pelayanan jalannya sangat berpengaruh pada kelancaran transportasi di jalan tersebut, yang mana cukup padat dan perletakan bangunannya cukup strategis di pinggir jalan dan juga pertokoan maupun warung-warung yang terdapat dipinggir jalan cukup banyak yang mana hal tersebut juga ngaruh terhadap aktifitas lalu lintas di jalan raya. Dan ditambah lagi jumlah mobil dan motor yang keluar masuk di area perumahan dan sekolahan pada waktu jam berangkat dan pulang kerja yang tinggi yaitu di waktu

pagi dan sore hari yang menyebabkan lalu lintas di ruas jalan Raya Menganti Lidah Kulon ini terhambat.

Jalan Raya Menganti Lidah Kulon yaitu termasuk jalan perkotaan yang memiliki lebar 8 meter yang terbagi atas dua lajur dua arah dan tidak memiliki median jalan, Jalan Raya Menganti Lidah kulon ini tidak punya trotoar dikarenakan jalan tersebut langsung terhubung ke halaman pemukiman rumah warga serta toko atau bangunan yang ada di pinggir jalan, akan tetapi jalan ini memiliki lebar bahu jalan masing-masing sepanjang 2 meter.

Data Umum

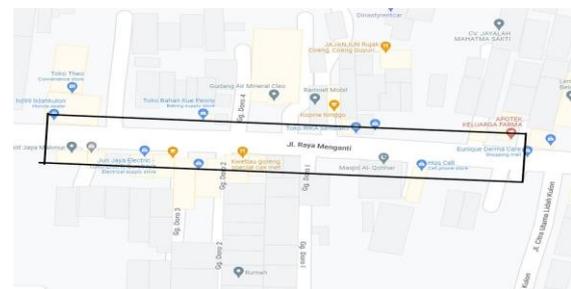
Ukuran kota	: 2.874.314 jiwa
Tipe daerah	: komersial
Tipe jalan	: perkotaan, 2/2 UD
Panjang ruas	: ± 1,4 km
Lebar jalur	: 8 meter
Lebar bahu	: 2 meter
Trotoar/kerb	: tidak tersedia



Gambar 1 Potongan Melintang Jalan

Lokasi Penelitian

Data diambil pada ruas Jalan Raya Menganti Lidah Kulon yang diamati sepanjang kurang lebihnya 1,4 km dan diambil secara persegmen saja, dibagi tiap segmen yaitu 200 meter per segmen dan diambil satu segemen untuk dilakukan pengambilan data volume kendaraan dan hambatan samping, data diambil oleh dua orang untuk menghitung data volume kendaraan dan dua orang lagi mengambil data untuk hambatan sampingnya. Pengambilan data dilakukan di sekitaran bahu jalan masuk perumahan The Greenlake yang dimana sering terdapat arus lalu lintas terhambat dan terdapat Masjid Al Qohrar maupun warung-warung yang berada di dekat area jalan tersebut.



Gambar 2 Denah lokasi survei

Kondisi Lalu Lintas

Data lalulintas harian rata-rata didapatkan dari hasil counting yang berada pada tabel 14, Pada tabel tersebut data counting direkap setiap jam pada kedua arus yang dilihat secara arah berlawanan. Data yang didapatkan yaitu satuan mobil penumpang (smp) lalu data yang didapat direkapitulasikan menjadi data ekivalen mobil penumpang (emp). Data yang didapatkan di Jalan Raya Menganti Lidah Kulon yaitu terdiri dari sepeda motor (MC), mobil pribadi (LV), kendaraan berat menengah (MHV), Bus (LB), dan kendaraan berat (HV), lalu cara untuk menjadikan data (smp) ke (emp) dengan cara dikalikan faktor yang tersedia di MKJI tabel A3:1. (MC) faktor dikalikan 0,4 (LV) faktor dikalikan 1, dan untuk (MHV), (LB), (HV) faktor dikalikan 1,3. Jalan tersebut merupakan jalan akses antarkota dan untuk arah jalan dari babatan ke arah jeruk menganti lidah kulon ini ada beberapa terdapat area pergudangan dan beberapa industri maupun pabrik berskala kecil dan untuk di sore hari kebanyakan merupakan jam puncak masyarakat yang sepulang kerja yang mengarah luar kota



Gambar 3 Kondisi Lalu Lintas Saat Jam Puncak (Hari Senin pagi)

Hari senin jam 6 sampai jam 7 pagi jalan dari arah babatan menuju ke arah jeruk menganti posisi pada titik STA 0+1000 dan memiliki nilai derajat kejenuhan atau DS Q/C sebesar 1,28 mayoritas masyarakat berangkat masuk kerja, merupakan puncak arus lalulintas tertinggi di hari senin.



Gambar 4 Kondisi Lalu Lintas Saat Jam Puncak (Hari Senin Pagi)

Hari senin jam 6 sampai jam 7 pagi jalan dari arah jeruk menuju ke babatan wiyung posisi pada titik STA 0+1000 dan kendaraan yang lewat merupakan

sepeda motor roda dua (MC) dan roda empat mobil penumpang (LV). DS Q/C sebesar 1,28, merupakan puncak arus lalulintas tertinggi di hari senin.



Gambar 5 Kondisi Lalu Lintas Saat Jam Puncak (Hari Jumat Sore)

Hari jumat jam 4 sampai jam 5 sore jalan dari arah babatan menuju ke arah jeruk menganti pada titik STA 0+1000 dan memiliki nilai derajat kejenuhan atau DS Q/C sebesar 1,6 jalan terlihat macet untuk arah keluar kota. Untuk hari jumat di jam 4 hingga jam 5 sore ini mengalami puncak/peak hours selama survey.



Gambar 6 Kondisi Lalu Lintas Saat Jam Puncak (Hari Jumat Sore)

Hari jumat jam 4 sampai jam 5 sore jalan dari arah jeruk menuju ke arah babatan wiyung pada titik STA 0+1000 dan memiliki nilai derajat kejenuhan atau DS Q/C sebesar 1,6 jalan terlihat macet untuk arah keluar kota. Untuk hari jumat di jam 4 hingga jam 5 sore ini mengalami puncak/peak hours selama survey. dan kebanyakan kendaraan yang melewati jalan ini merupakan sepeda motor roda dua (MC), beberapa truk box dua sumbu tiga per empat (MHV) dan mobil penumpang (LV) yang melintas.



Gambar 7 Kondisi Lalu Lintas Saat Jam Puncak (Hari Sabtu Sore)

Hari sabtu jam 3 sampai jam 4 sore jalan dari arah babatan menuju ke arah jeruk menganti pada titik STA 0+1000 dan memiliki nilai derajat kejenuhan atau DS

Q/C sebesar 1,04 jalan terlihat macet untuk arah keluar kota. Dan kebanyakan kendaraan yang melewati jalan ini merupakan sepeda motor roda dua (MC), beberapa mobil penumpang (LV) yang melintas.



Gambar 8 Kondisi Lalu Lintas Saat Jam Puncak (Hari Sabtu Sore)

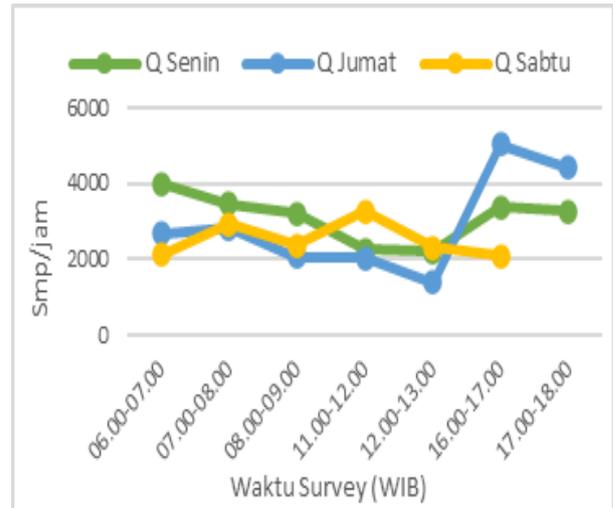
Hari Sabtu jam 3 sampai jam 4 sore jalan arah kebalikannya yaitu dari arah jeruk menganti menuju ke arah babatan wiyung pada titik STA 0+1000 dan memiliki nilai derajat kejenuhan atau DS Q/C sebesar 1,04 jalanan longgar dan masih lancar. Hanya ada sedikit terhambat dan kebanyakan kendaraan yang lewat merupakan sepeda motor roda dua (MC), roda empat mobil penumpang (LV), beberapa truk box dua sumbu tiga per empat (MHV).

Setelah data diperoleh lalu diambil data setiap jam seperti yang ditunjukkan tabel dibawah ini. Pada tabel tersebut data counting direkap dari tiap 15 menit menjadi satu jam pada kedua arus yang dilihat secara arah berlawanan. Pada awalnya counting didata guna mencatat jumlah total kendaraan dan orang yang lewat di kedua arah yang berbeda setiap 15 menit, lalu untuk tabel volume lalu lintas data di setiap hari penelitian dijadikan tiap 1 jam dan dijumlahkan tiap 15 menit berdasarkan hasil counting survey di lapangan.

Tabel 3 Volume Lalu Lintas

Senin	Q (smp/jam)	Jumat	Q (smp/jam)	Sabtu	Q (smp/jam)
06.00-07.00	4008,11	06.00-07.00	2683,2	06.00-07.00	2105,7
07.00-08.00	3470,8	07.00-08.00	2818,7	07.00-08.00	2936
08.00-09.00	3211	08.00-09.00	2076	08.00-09.00	2376
11.00-12.00	2266,4	11.00-12.00	2031,8	15.00-16.00	3277,2
12.00-13.00	2217,2	12.00-13.00	1381,7	16.00-17.00	2329,7
16.00-17.00	2416,9	16.00-17.00	5037,8	17.00-18.00	2097,7
17.00-18.00	2277,1	17.00-18.00	4422,8		

Sumber: hasil survei



Gambar 9 Grafik Fluktuasi O Lalulintas

Tabel volume lalu lintas diatas dapat ditemukan jumlah data yang paling banyak terjadi pada hari Jumat sore pada pukul 16.00-17.00 dengan menunjukkan jumlah angka 5037,8 smp/jam, dikarenakan masyarakat pada saat itu sudah mulai pulang kerja dan menuju arah keluar kota, dan aktivitas keluar masuk kendaraan baik roda 4 (LV) maupun roda 2 (MC) dari perumahan yang tinggi juga menjadi penyebab terhambatnya lalu lintas di Jalan Raya Menganti Lidah Kulon tersebut. Dan dari tabel tersebut dapat dibuat grafik dengan nilai tabel jumlah kendaraan lalu lintas yang tertera diatas.

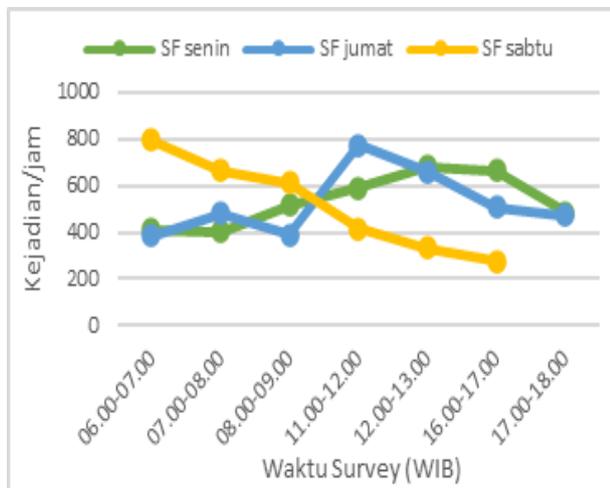
Kondisi Hambatan Samping

Dalam survey hambatan samping ini data tersebut didapatkan dari hasil counting. Saat survey pada tahap ini yang perlu dilihat adalah pejalan kaki (PED), kendaraan parkir atau berhenti di pinggir jalan (PSV), kendaraan keluar masuk (EEV), dan kendaraan tidak bermotor seperti gerobak, sepeda, becak (SMV). Lalu data survey yang diperoleh pada saat counting tersebut dikalikan dengan angka koefisien berbobot yang ada pada MKJI 1997 pada form UR-2 (5-76). Faktor bobot yang tertera terdiri dari untuk pejalan kaki (PED) faktor bobotnya 0,5, kendaraan parkir atau berhenti (PSV) faktor bobotnya 1,0, kendaraan keluar dan masuk (EEV) faktor bobotnya 0,7, dan kendaraan lambat/tidak bermotor (SMV) faktor bobotnya 0,4. Lalu pada data tabel dibawah ini dapat dikelompokkan masing-masing hambatan samping yang telah dijumlahkan dengan faktor bobot yang ada pada MKJI. Hambatan samping yaitu aktifitas yang berada pada samping jalan yang mengganggu mobilitas di bagian badan jalan raya contohnya seperti aktifitas jual beli yang padat pada pasar besar, pertokoan maupun warung warung yang tidak memiliki lahan parkir yang mencukupi sehingga dapat memakan bagian bahu jalan yang berakibat terhambatnya arus kendaraan pada badan jalan.

Tabel 4 Hambatan Samping

Senin	F. berbot	Kelas	Jumat	F. berbot	Kelas	Sabtu	F. berbot	Kelas
06.00-07.00	411,6	M	06.00-07.00	383,1	M	06.00-07.00	793	H
07.00-08.00	403,2	M	07.00-08.00	479	M	07.00-08.00	662,4	H
08.00-09.00	514,8	H	08.00-09.00	388,1	M	08.00-09.00	610,5	H
11.00-12.00	588,7	H	11.00-12.00	773,2	H	15.00-16.00	416,9	M
12.00-13.00	681,3	H	12.00-13.00	658	H	16.00-17.00	333,7	M
16.00-17.00	659,5	H	16.00-17.00	508,3	H	17.00-18.00	276,4	L
17.00-18.00	485,4	M	17.00-18.00	473,1	M			

Sumber: hasil survei



Gambar 10 Grafik Fluktuasi Hambatan Samping

Nilai tertinggi pada tabel hambatan samping diatas yaitu terjadi pada hari sabtu pada pukul 06.00-07.00 dengan nilai 793 kej/jam dengan kelas hambatan samping (H/High), dikarenakan waktu pagi hari banyak masyarakat yang bersepeda secara bergerombol dan olahraga jogging dikarenakan hari sabtu merupakan hari libur bagi sebagian orang, serta beberapa PKL yang menjual jajanan saat melewati jalanan ini karena ramai orang-orang yang berolahraga maka bisa menjadi sasaran bagi pedagang kaki lima juga. Dan dari tabel-tabel diatas dapat pula di buat grafik yang menunjukkan fluktuasi hambatan samping yang terjadi di Jalan Raya Menganti Lidah Kulon ini.

Analisis Kecepatan Arus Bebas (FV)

Tipe jalan = 2/2 UD
 FV₀ = 44 km/jam

$$\begin{aligned}
 W_C \text{ efektif} &= W_C \text{ kiri} + W_C \text{ kanan} \\
 &= 4 + 4 \\
 &= 8 \text{ m} \\
 FV_w &= 3 \\
 W_S \text{ efektif} &= W_S \text{ kiri} + W_S \text{ kanan} \\
 &= 2 + 2 \\
 &= 4 \text{ m} \\
 \text{Kelas SF} &= H \\
 FFV_{SF} &= 0,95 \\
 N_{penduduk} &= 2.873.314 \text{ jiwa} \\
 FV_{CS} &= 1,00 \\
 FV &= (FV_0 + FV_w) \times FFV_{SF} \times FV_{CS} \\
 &= (44 + 3) \times 0,95 \times 1,00 \\
 &= 44,65 \text{ km/jam}
 \end{aligned}$$

Analisis Kapasitas Jalan

$$\begin{aligned}
 \text{Tipe jalan} &= 2/2 \text{ UD} \\
 C_0 &= 2.900 \text{ smp/jam} \\
 W_S \text{ efektif} &= 4 \text{ m} \\
 FC_w &= 1,14 \\
 \text{Rasio } W_C &= W_C \text{ kiri} / (W_C \text{ kiri} + W_C \text{ kanan}) \\
 &= 4 / (4 + 4) \\
 &= 0,5 \\
 \text{Rasio SP} &= 50\% - 50\% \\
 FC_{SP} &= 1,00 \\
 W_S \text{ efektif} &= 4 \text{ m} \\
 \text{Kelas SF} &= H \\
 FC_{SF} &= 0,95 \\
 N_{penduduk} &= 2.873.314 \text{ jiwa} \\
 FC_{CS} &= 1,00 \\
 C &= C_0 \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \\
 &= 2.900 \times 1,14 \times 1,00 \times 0,95 \times 1,00 \\
 &= 3.141 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Derajat Kejenuhan (DS)

$$\begin{aligned}
 DS &= Q/C \\
 &= 5037,8/3141 \\
 &= 1,60
 \end{aligned}$$

Tabel 5 Derajat Kejenuhan

Senin	DS [Q/C]	Jumat	DS [Q/C]	Sabtu	DS [Q/C]
06.00-07.00	1,28	06.00-07.00	0,85	06.00-07.00	0,67
07.00-08.00	1,11	07.00-08.00	0,9	07.00-08.00	0,93
08.00-09.00	1,02	08.00-09.00	0,66	08.00-09.00	0,76
11.00-12.00	0,72	11.00-12.00	0,65	15.00-16.00	1,04
12.00-13.00	0,71	12.00-13.00	0,44	16.00-17.00	0,74
16.00-17.00	1,08	16.00-17.00	1,6	17.00-18.00	0,67
17.00-18.00	1,04	17.00-18.00	1,41		

Sumber: hasil perhitungan

Derajat kejenuhan (Ds) yang terjadi pada puncak hari jumat sore pada jam 16.00-17.00 yang memiliki nilai DS

Q/C sebesar 1,6 dikarenakan terjadi jam sibuk masyarakat pada jalan Raya Menganti Lidah Kulon ini. Hal ini dikarenakan banyaknya volume arus lalu lintas yang melewati badan jalan sehingga kapasitas jalan (C) tidak mencukupi dan terjadi hambatan atau kemacetan. Derajat kejenuhan ialah perbedaan koefisien nilai kapasitas badan jalan dengan jumlah volume lalu lintas yang lewat dengan jarak nilai antara 0 sampai 1, jika nilainya mendekati 1 maka jalannya termasuk terhambat. Jalan Menganti Lidah Kulon ini memiliki puncak nilai DS sebesar 1,6 yang dimana artinya jalan Menganti Lidah Kulon ini mengalami hambatan yang lebih parah.

Tingkat Pelayanan Jalan (LOS)

Tabel 6 Tingkat Pelayanan Jalan

Senin	LOS	Jumat	LOS	Sabtu	LOS
06.00-07.00	F	06.00-07.00	D	06.00-07.00	B
07.00-08.00	F	07.00-08.00	D	07.00-08.00	E
08.00-09.00	F	08.00-09.00	B	08.00-09.00	C
11.00-12.00	C	11.00-12.00	B	15.00-16.00	F
12.00-13.00	C	12.00-13.00	A	16.00-17.00	C
16.00-17.00	F	16.00-17.00	F	17.00-18.00	B
17.00-18.00	F	17.00-18.00	F		

Sumber: hasil perhitungan

Pada jalan Raya Menganti Lidah Kulon ini tahapan koefisien nilai pelayanan jalannya bermacam-macam, pada kondisi yang paling ramai terjadi pada hari jumat sore pukul (16.00-17.00) dan level (LOS) bisa mencapai kelas "F", untuk yang paling sepi di jalan Raya Menganti Lidah Kulon ini terjadi pada hari jumat siang pada pukul jam (12.00-13.00). di jalan Raya Menganti Lidah Kulon ini rata-rata pelayanan jalannya berada pada kategori E dan F, dan jalan tersebut masuk dalam kategori yang terhambat).

Kecepatan Sesaat

Pada survei ini dengan melakukan pencatatan waktu menggunakan stopwatch yang ditempuh oleh kendaraan saat mencapai titik 0 hingga jarak 200 meter atau per segmen pencatatan waktu dilakukan pada hari

jumat sore pukul (16.00-17.00) yang dimana adalah jam puncak selama saat melakukan survei dan pada saat pencatatan tersebut, tercatat waktu 146,4 detik. Untuk kecepatan dapat diketahui melalui persamaan berikut.

$$\begin{aligned}
 L &= 200 \text{ m} \\
 TT &= 146,4 \text{ s} \\
 V &= L/TT \\
 &= 200/146,4 \\
 &= 1,36 \text{ m/s} \\
 &= 4,918 \text{ km/jam}
 \end{aligned}$$

Solusi Peningkatan Layanan Jalan

Pada jalan Raya Menganti Lidah Kulon ini memiliki tingkat pelayanan jalan yang kurang dan masuk kategori "F" pada titik puncak di hari jumat sore pukul (16.00-17.00) mengacu pada data survei yang didapat, maka diberikan solusi agar level of service jalan bisa menjadi lebih baik yaitu solusi yang dapat diberikan antara lain: (1) Melakukan pelebaran jalan agar jalan dapat menampung volume kendaraan lalu lintas yang lebih banyak. (2) Disetiap jalanan masuk perumahan agar diberikan traffic light dikarenakan jalan menganti lidah ini terdapat beberapa perumahan mewah. (3) Dilakukan pembatasan waktu kendaran agar volume lalu lintas dapat terkontrol. (4) Untuk di Kota Surabaya ini masyarakat lebih di arahkan menggunakan transportasi umum agar mengurangi kemacetan.

Tabel 7 Kendala pada Jalan dan Solusi Penanggulangan

Kendala	Dampak	Solusi
Tidak terdapat pembagian waktu untuk truck kelas berat	Terhambatnya arus lalu lintas yang melewati badan jalan	Diberikannya pembagian waktu pada kendaraan truck berat
Arus lalu lintas yang sangat tinggi di sore hari	Badan jalan yang tidak mencukupi	Menggunakan pemisah badan jalan yaitu median jalan

Sumber: hasil perhitungan

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan dari data hasil penelitian di jalan raya Menganti Lidah Kulon ini, maka bisa di dapatkan kesimpulan yaitu sebagai berikut: (1) Hambatan samping yang mempunyai nilai tertinggi berada pada hari sabtu pagi di jam 06.00-07.00 dengan kelas hambatan samping (H) yang memiliki nilai sebesar 793 kejadian/jam, dikarenakan pada hari sabtu tersebut banyak warga sekitar yang melakukan kegiatan berolahraga seperti bersepeda dan jogging. (2) Kapasitas jalan (C) raya Menganti Lidah Kulon ini memiliki nilai sebesar 3,141 smp/jam. Maka pada puncak jam sibuk yaitu pada hari jumat sore di jam 16.00-17.00 yang di sebabkan oleh arus volume lalu lintas sangat padat terutama yang mengarah dari babatan menuju ke arah jeruk dan memiliki nilai Q sebesar 5037,8 smp/jam, maka dipastikan jalan raya Menganti Lidah Kulon tidak dapat menampung arus volume lalu lintas di jam tersebut yang mengakibatkan hambatan. Untuk nilai derajat kejenuhan (DS) pada jalan raya Menganti Lidah Kulon ini sebesar 1,60. (3) Solusi untuk mengurangi kemacetan guna mengoptimalkan fungsi jalan raya Menganti Lidah kulon ini maka diberikannya pembagian waktu pada kendaraan tertentu

terutama pada truck tronton agar menghindari kemacetan/hambatan pada jam puncak derajat kejenuhan. Dan bisa juga untuk masyarakatnya agar lebih diarahkan menggunakan kendaraan umum.

Saran

Pengamatan serta hasil dari analisis data pada jalan raya Menganti Lidah Kulon ini dapat diberikan saran guna memberikan masukan lebih baik lagi agar jalan tersebut bisa mengoptimalkan pengguna jalan yang melintas, maka saran yang dapat diberikan antara lain (1) Diberikannya median jalan agar pengendara roda dua (MC) tidak dapat melawan arah yang berlawanan, sehingga tidak memperparah pada kedua lajur jalan raya. (2) Memperbaiki arus hambatan samping yaitu kendaraan yang menyebrang maupun keluar masuk dari area perumahan kearah badan jalan dengan diberikannya traffic light. (3) Pengguna motor roda dua (MC) agar dihimbau untuk tidak melawan arah karena hal tersebut dapat memperparah kondisi volume arus lalu lintas yang mengarah ke arah berlawanan. (4) Diberikannya penggolongan kendaraan berat di jam-jam tertentu agar tidak terlalu menghambat volume arus lalu lintas di jalan raya Menganti Lidah Kulon, dikarenakan jalan ini juga mengarah ke luar kota.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Bina Marga.
- BPSKS. (2021). Hasil Sensus Penduduk Kota Surabaya 2020.
- Dinas Kependudukan dan catatan Sipil Kota Surabaya. (2019). Jumlah Penduduk Kota Surabaya.
- Yassir Fuad. (2017). Analisis Kemacetan Lalulintas Di Ruas Jalan Marelan Raya [Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara].
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga No.038/TBM/1997 (1997). Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota.
- Risdiyanto. (2014). Rekayasa Dan Manajemen Lalu Lintas Teori Dan Aplikasi.
- G.R. Wells. (1993). Rekayasa Lalu Lintas.
- Irie Siahaya, Maya Felice Telussa, Richrisna Helena Waas. (2018) Analisa Kinerja Lalulintas Pada Ruas Jalan dr. Kayadoe Ambon [Universitas Kristen Indonesia Maluku]. Jurnal Manumata Vol 4, No 2 (2018).
- Khairulnas, Virgo Trisep Haris, Winayati. (2018). Analisis Derajat Kejenuhan dan Tingkat Pelayanan Jalan Sudirman Kota Pekanbaru [Universitas Lancang Kuning]. Jurnal Teknik, Volume 12, Nomor 2 Oktober (2018).

SUMADI. (2006). Kemacetan Lalulintas Pada Ruas Jalan Veteran Kota Brebes [Program Pascasarjana Magister Teknik Pembangunan Wilayah Dan Kota Universitas Diponegoro Semarang].

Hendrata Wibisana, Ibnu Sholichin, Eric Ardianto. (2017). Analisa Faktor-Faktor Perlambatan Arus Lalu Lintas Di Ruas Jalan Sutorejo Dan Jalan Krajan Kabupaten Lumajang Berbasis Nilai Volume Kendaraan [Program Studi Teknik Sipil, UPN Veteran Jawa Timur]. Jurnal Aplikasi Teknik Sipil ISSN. 1907-753X, Volume 15, Nomor 1, Pebruari (2017).

Andi Kumalawati, Sudiyo Utomo, John H. Frans, Judi K. Nasjono. (2021). Hubungan Volume Dan Kecepatan Lalu Lintas Terhadap Kinerja Jalan Ahmad Yani kota Kupang [Prodi Teknik Sipil, FST Undana]. Jurnal Teknik Sipil, Vol. 10, No. 2, September (2021).

Andy Setiawan. (2017). Analisis Kinerja Lalu Lintas Di Jalan Sekitar Terminal Cappa Bungaya Gowa [Universitas Hasanuddin Makassar].