

ANALISIS SPASIAL TINGKAT KEMACETAN LALU LINTAS DI RUAS JALAN ARTERI KOTA SURAKARTA

Muhammad Ali Murtadho, Dewi Novita Sari
Program Studi Geografi, Fakultas Geografi, Universitas Muhammadiyah
Surakarta

Abstrak

Persoalan transportasi atau kendaraan di Indonesia terus meningkat seiring bertambahnya tahun terutama pada wilayah perkotaan. Kota Surakarta mengalami pertumbuhan dengan rata-rata mencapai 4% tiap tahunnya dimana jumlah kendaraan bermotor pada tahun 2019 mencapai 551.607 unit. Mudah-mudahan masyarakat dalam memiliki kendaraan pribadi dan tidak diimbangi dengan pertumbuhan jalan akan menyebabkan permasalahan seperti kemacetan lalu lintas serta disisi lain Kota Surakarta hanya memiliki 46,72km² dengan kepadatan penduduk mencapai 11.193 jiwa persegi pada tahun 2022. Volume lalu lintas dan kapasitas jalan dapat mempengaruhi kelancaran dimana disaat lalu lintas padat akan terjadi penurunan laju kendaraan sehingga terjadi penumpukan kendaraan dan berakibat ketidakmampuan jalan dalam menampung kendaraan dan mempengaruhi tingkat pelayanan ruas jalan. Dari pokok masalah diatas, peneliti tertarik melakukan penelitian permasalahan kemacetan yang ada di jalan Kota Surakarta terutama pada jalan arteri. Tujuan penelitian ini antarlain : 1. Menganalisa kondisi kapasitas dan tingkat pelayanan jalan di ruas jalan arteri Kota Surakarta. 2. Menganalisa tingkat kemacetan lalu lintas berdasarkan tingkat pelayanan jalan di ruas jalan arteri Kota Surakarta. Penelitian ini menggunakan metode pendekatan survei dan observasi. Data penelitian ini menggunakan sumber data primer dan sekunder dari pengolahan data volume lalu lintas (V) dan kapasitas jalan (C). Hasil dan kesimpulan penelitian ini yaitu 1. Bahwa pada hari kerja tingkat pelayanan jalan dengan tingkatan D - F lebih banyak daripada hari libur yaitu 50 : 45 ruas. Pada hari kerja pada seluruh jam puncak terdapat jalan dengan tingkat pelayanan yang tinggi (F) yaitu Jalan Jendral Sudirman sedangkan paling rendah terjadi pada Jalan Mangun Sarkoro yaitu dengan tingkat B. 2. Bahwa kondisi kemacetan yang dominan pada hari kerja pagi hari terdapat 11 ruas kemacetan tinggi, siang harinya 13 ruas dengan kemacetan sedang, dan pada sore sebanyak 15 ruas kemacetan tinggi. Sementara pada hari libur pagi dominan kemacetan sedang yaitu 12 ruas, siangnya 11 ruas dengan kemacetan sedang dan sore hari terdapat 12 ruas dengan tingkat kemacetan tinggi dimana pola waktu terjadinya kemacetan hari kerja menunjukkan bahwa terjadi pada jam puncak pagi hari dan sore hari sedangkan saat hari libur paling tinggi berada pada jam puncak sore hari.

Kata kunci: Kota Surakarta, Tingkat Pelayanan, dan Kemacetan.

Abstract

Transportation or vehicle problems in Indonesia continue to increase as the years go by, especially in urban areas. The city of Surakarta experienced growth with an average of 4% each year where the number of motorized vehicles in 2019 reached 551,607 units. The ease with which people own

private vehicles and not being balanced with road growth will cause problems such as traffic jams and on the other hand, Surakarta City only has 46.72 km² with a population density reaching 11,193 square meters in 2022. Traffic volume and road capacity can affect the smoothness of the roads. When traffic is heavy there will be a decrease in vehicle speed, resulting in a buildup of vehicles and resulting in the road being unable to accommodate vehicles and affecting the level of service on the road. From the main problem above, researchers are interested in conducting research on congestion problems on Surakarta City roads, especially on arterial roads. The objectives of this research include: 1. Analyzing the condition of capacity and level of road service on arterial roads in Surakarta City. 2. Analyze the level of traffic congestion based on the level of road service on the arterial roads of Surakarta City. This research uses a survey and observation approach method. This research data uses primary and secondary data sources from data processing of traffic volume (V) and road capacity (C). The results and conclusions of this research are 1. That on weekdays the level of road service with grades D - F is higher than on holidays, namely 50 : 45 sections. On weekdays at all peak hours there is a road with a high level of service (F), namely Jalan Jendral Sudirman, while the lowest occurs on Jalan Mangun Sarkoro, namely with level B. 2. That the dominant congestion conditions on weekday mornings are 11 traffic jams. high, during the day there are 13 sections with moderate congestion, and in the afternoon there are 15 sections with high congestion. Meanwhile, on holiday mornings, moderate congestion is dominant, namely 12 sections, in the afternoon 11 sections with moderate congestion and in the afternoon there are 12 sections with high levels of congestion, where the time pattern of congestion on weekdays shows that it occurs during peak hours in the morning and afternoon, whereas during holidays the highest is during the afternoon peak hours.

Keywords: Surakarta City, Level of Road Service, and Congestion.

1. PENDAHULUAN

Kota Surakarta yang memiliki letak strategis selain menghubungkan wilayah eks-karisidenan juga sebagai salah satu area transit dari arah timur ke barat dan sebaliknya seperti Yogyakarta, Semarang hingga Surabaya. Salah satu kebutuhan penting manusia yaitu transportasi, sebab dengan menggunakan transportasi dapat melakukan perpindahan serta dapat menghubungkan suatu tempat ke tempat lainnya untuk melakukan sebuah aktivitas. Kebutuhan transportasi sebagai angkutan umum seperti berpindah tempat didalam kota maupun luar kota semakin meningkat dan dibutuhkan oleh masyarakat (Wirosoedarmo et al., 2020).

Persoalan transportasi atau kendaraan di Indonesia terus meningkat seiring bertambahnya tahun terutama pada wilayah perkotaan. Menurut Dishub Kota Surakarta lewat wawancara *radarsolo* bahwa kendaraan di Kota Surakarta mengalami pertumbuhan dengan rata-rata mencapai 4% tiap tahunnya. Bahwasanya pada 2013 kendaraan di Indonesia

mengalami kenaikan sebesar 12% dari tahun sebelumnya yaitu mencapai 104,211 juta unit dan 73% diantaranya ialah kendaraan sepeda motor (Ghaniyyu & Husnita, 2021).

Kota Surakarta dengan penduduk yang mencapai 523.008 jiwa dan akan terus meningkat setiap tahunnya ini memiliki angka minat untuk mempunyai kendaraan sendiri. Hal itu dibuktikan berdasarkan data statistik kesejahteraan rakyat di Kota Surakarta bahwa pada tahun 2021 terdapat 86,52% aset kendaraan pribadi yang dimiliki masyarakat dan mengalami peningkatan menjadi 86,92% pada tahun 2022 dimana aset kendaraan pribadi ini meliputi sepeda motor, mobil hingga perahu (BPS Kota Surakarta, 2022).

Jumlah kendaraan bermotor yang ada di Kota Surakarta di tahun 2019 sudah mencapai 551.607 unit dengan paling banyak yaitu sepeda motor dengan jumlah 455.822 unit sementara pada tahun 2022 sebanyak 867.052 unit, paling banyak adalah sepeda motor 525.891 unit dan mobil 292.887 unit. Berikut ini merupakan data Badan Pusat Statistik tentang kendaraan di Kota Surakarta pada 4 tahun terakhir (BPS Provinsi Jawa Tengah, 2023).

Tabel 1. Kendaraan bermotor di Kota Surakarta dari tahun 2019-2022.

Tahun	Mobil	Bus	Truk	Sepeda Motor	Jumlah Kendaaraan
2019	70.262	1.723	23.800	455.822	551 607
2020	71.120	1.802	23.457	456.626	562 005
2021	287.764	1.300	46.197	509.927	845.188
2022	292.887	1.341	46.933	525.891	867.052

Sumber : BPS Provinsi Jawa Tengah, 2023.

Mudahnya masyarakat dalam memiliki kendaraan pribadi dan tidak diimbangi dengan pertumbuhan jalan akan menyebabkan permasalahan seperti kemacetan lalu lintas serta disisi lain Kota Surakarta hanya memiliki 46,72km² dengan kepadatan penduduk mencapai 11.193 jiwa persegi pada tahun 2022 (BPS Kota Surakarta, 2023). Masyarakat yang enggan untuk menggunakan transportasi umum dan memilih kendaraan pribadi ini menyebabkan lalu lintas padat terlebih lagi terdapat beberapa titik yang mejadi lokasi wisata dari gagasan pemerintah Kota Surakarta. Peningkatan jumlah kendaraan sebab gaya hidup dan harga kendaraan bermotor yang terjangkau ini akan mempengaruhi kelancaran lalu lintas. Kelancaran lalu lintas juga dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti aktivitas pada jam sibuk, keluar masuk kendaraan, menurunkan penumpang di pinggir jalan, hingga aktivitas manusia yang memakan sebagian seperti pasar, pedagang, dan parkir sembarangan. Pusat-pusat kegiatan perekonomian akan cenderung mengakibatkan mobilitas di sekitar menjadi tinggi dan

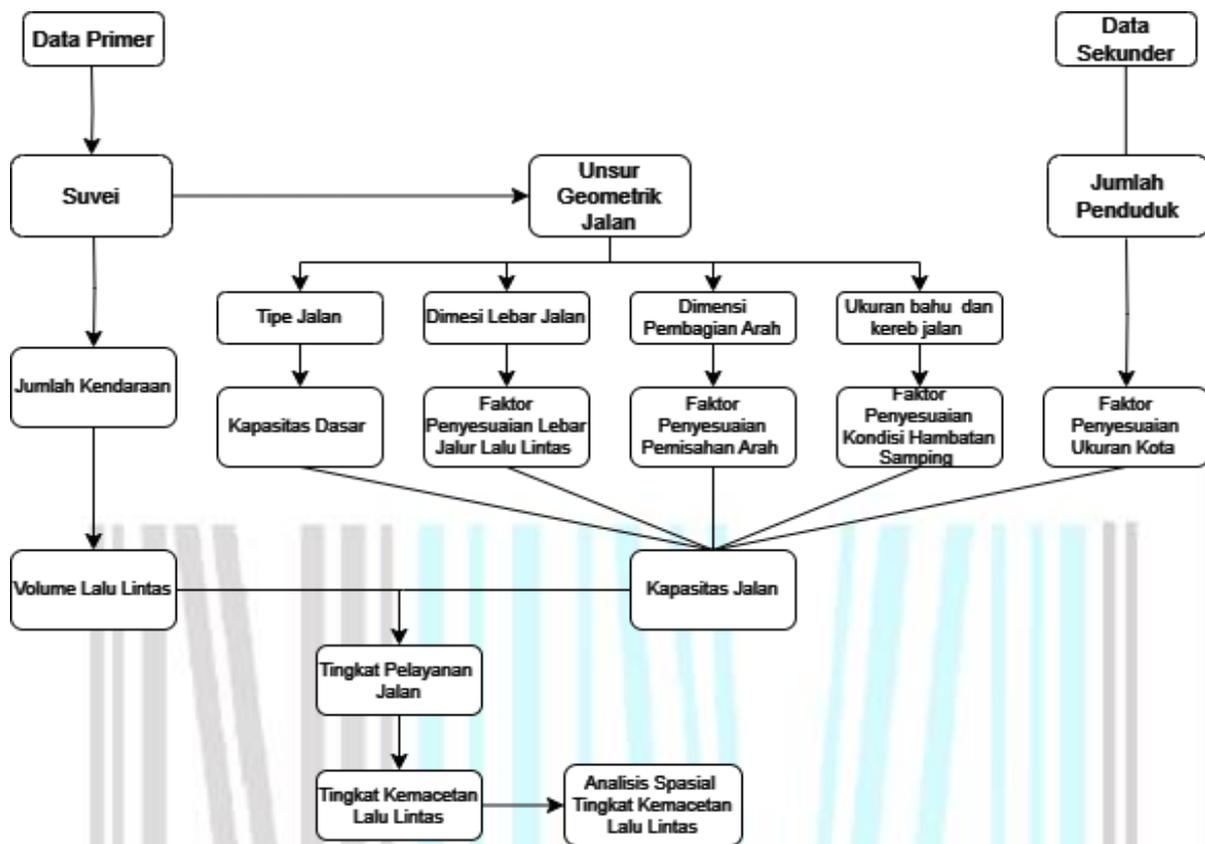
berpotensi terjadinya kemacetan (Hariyati, 2013).

Volume lalu lintas dan kapasitas jalan dapat mempengaruhi kelancaraan dimana disaat volume lalu lintas padat akan terjadi penurunan laju kendaraan sehingga terjadi penumpukan kendaraan yang berakibat ketidakmampuan jalan dalam menampung volume lalu lintas dan mempengaruhi tingkat pelayanan ruas jalan. Maka dengan hal ini tingkat pelayanan jalan dan kemacetan lalu lintas dapat di gambarkan dengan model spasial sesuai dengan kondisi dilapangan dengan penyajian dalam bentuk peta dan mengelompokkan jalan menjadi ruas – ruas dengan tingkat kemacetan dari rendah sampai tinggi. Data spasial merupakan sebuah data yang mengandung sebuah informasi dan dapat berguna untuk mengelompokkan berbagai data agar lebih mudah dipahami dan dibaca (Sari et al., 2023).

Dari uraian latar belakang diatas, maka peneliti mempertimbangkan hal tersebut digunakan penelitian dengan judul “Analisis Spasial Tingkat Kemacetan Lalu Lintas Di Ruas Jalan Arteri Kota Surakarta”, dengan tujuan penelitian yaitu : (1) Menganalisa kondisi kapasitas dan tingkat pelayanan jalan di ruas jalan arteri Kota Surakarta. (2) Menganalisa tingkat kemacetan lalu lintas berdasarkan tingkat pelayanan jalan di ruas jalan arteri Kota Surakarta.

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian dengan metode pendekatan survei dan observasi yang dilakukan pada jam puncak kerja dan libur. Obyek penelitian ini terdiri dari 2 variable yaitu volume kendaraan dan jalan arteri yang memiliki aksesibilitas serta volume yang tinggi. Metode pengambilan sampel menggunakan metode *Purposive Sampling* sesuai topik penelitian yaitu kendaraan dan geometrik jalan. Sumber data penelitian ini menggunakan sumber data primer dan sekunder. Teknik pengolahan data menggunakan data volume lalu lintas (V) dan kapasitas jalan (C). Analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis deskriptif kuantitatif dengan memaparkan dan mencocokkan kondisi lalu lintas berdasarkan Permenhub No. 96 tahun 2015. Berikut ini gambar 1 untuk mengetahui diagram alir penelitian.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

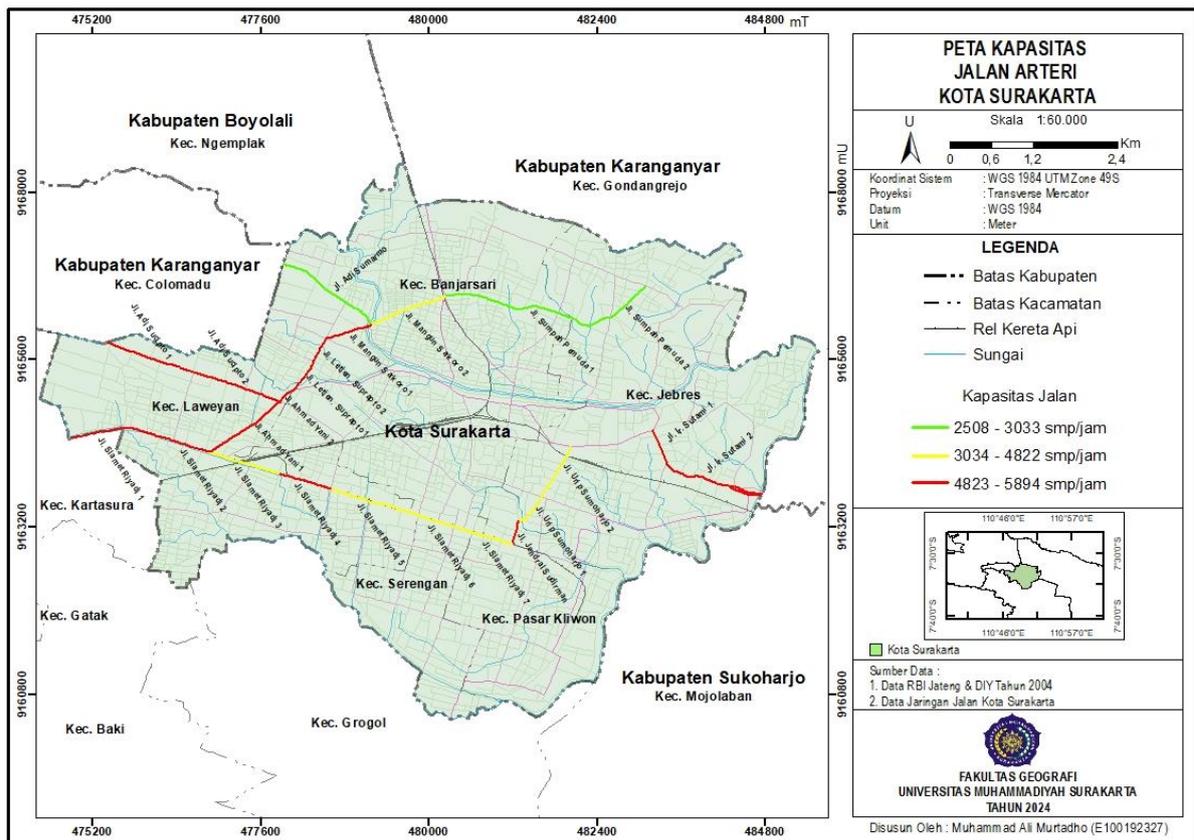
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis kondisi kapasitas dan tingkat pelayanan jalan arteri Kota Surakarta

3.1.1 Kondisi Kapasitas Jalan Arteri Kota Surakarta

Dalam perhitungan kapasitas jalan diperlukan beberapa faktor dan volume lalu lintas. Volume lalu lintas didapatkan melalui perhitungan tipe kendaraan yang melalui titik tertentu dan dilakukan sebanyak 1-2 kali kemudian merata-ratakan volume kendaraan yang hasil sebelumnya merupakan dalam satuan kendaraan/jam ini lalu di konversi menjadi satuan mobil penumpang (smp/jam). Kapasitas merupakan volume lalu lintas maksimal yang dapat di tampung pada waktu tertentu setiap ruas jalan. Jalan Arteri Kota Surakarta termasuk jalan perkotaan dengan memiliki karakteristik sesuai dengan MKJI 1997 yaitu terdapat 5 faktor seperti faktor lebar jalan efektif, penyesuaian pemisah arah, penyesuaian akibat kondisi hambatan samping, penyesuaian ukuran kota, dan kapasitas dasar terdapat jalan yang memiliki kapasitas yang berbeda di masing-masing ruas, dimana perbedaan nilai faktor setiap jalan dikarenakan tipe jalan seperti Jalan Mangun Sarkoro

ruas 1 memiliki kapasitas sebesar 5708 smp/jam sedangkan ruas 2 hanya sebesar 4619 smp/jam perbedaan ini karena ruas 1 memiliki median dengan kapasitas dasar 1650 setiap lajur sedangkan ruas 2 tidak memiliki median dengan kapasitas dasar 1500 per lajur, kapasitas kecil dari beberapa jalan arteri lainnya karena jalan ini memiliki 2 lajur 2 arah dengan nilai kapasitas dasar hanya 2900 apabila dibandingkan dengan jalan arteri lain yang memiliki median atau tidak bermedian sangatlah jauh. Untuk mengetahui kapasitas jalan arteri Kota Surakarta dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2. Peta Kapasitas Jalan Arteri Kota Surakarta

3.1.2 Tingkat Pelayanan Jalan Arteri Kota Surakarta

Tingkat pelayanan jalan merupakan ukuran yang menggambarkan suatu kinerja jalan yang dihitung berdasarkan volume lalu lintas (V) dan kapasitas jalan (C). Klasifikasi tingkat pelayanan jalan berdasarkan Permenhub No. 96 tahun 2015 terdiri 6 tingkat yaitu A, B, C, D, E, dan F. Terdapat beberapa ruas jalan dengan pelayanan jalan yang relatif rata atau sama pada ketiga jam puncak, dari yang paling rendah seperti Jalan Mangun Sarkoro ruas 1 dan 2 dengan tingkat pelayanan B, hal ini karena volume lalu lintas yang tidak terlalu ramai yaitu berkisar 2.600 – 3.400 kendaraan pada jam puncak dan dampak penutupan akses dari proyek jembatan layang rel Joglo pada ujung timur Jalan Mangun

Sarkoro ruas 2 ditambah lagi kapasitas jalan yang besar sehingga para pengguna masih leluasa dan v/c ratio pelayanan masih 0,22 – 0,31 atau jauh dari angka 1 dan sama halnya dengan Jalan Sumpah Pemuda ruas 1 karena dampak proyek tetapi jalan ini memiliki tingkat pelayanan C di ketiga jam puncak sebab jalan ini masuk kelas hambatan samping sangat tinggi (VH), dimana sisi jalan ini terdapat universitas dan pertokoan serta masih dilewati kendaraan baik kendaraan proyek dan kendaraan pribadi.

Jalan Adi Sumarmo mengalami perbedaan di tiap jam puncak dan tidak terpengaruh seperti Jalan Letjen Suprpto dan Jalan Mangun Sarkoro yang mengalami dampak penutupan jalan karena jalan ini merupakan salah satu jalan alternatif dan kapasitas jalan lebih kecil sebab hambatan samping yang sedang (M) didominasi pemukiman dan pabrik sehingga berbeda tingkat pelayanan dengan jalan yang ada di sekitarnya. Adapun jalan yang masuk dalam tingkat pelayanan yang tinggi seperti Jalan Slamet Riyadi, Jalan Adi Sucipto, Jalan Ahmad Yani ruas 2, Jalan Jendral Sudirman, dan Jalan Urip Sumoharjo karena volume kendaraan yang cukup tinggi serta kelas hambatan yang tinggi (VH) karena menjadi pusat berbagai kegiatan. Terdapat juga beberapa ruas yang masih memiliki pelayanan tingkat E seperti pada beberapa ruas Jalan Slamet Riyadi, Jalan Jendral Sudirman, dan Jalan Urip Sumoharjo, hal ini dikarenakan ruas ini berdekatan dengan pasar sehingga aktivitas masyarakat masih tergolong ramai. Pada siang dan sore hari terjadi lonjakan volume kendaraan dan berakibat meningkatnya pelayanan jalan pada beberapa ruas jalan, hal tersebut dikarenakan aktivitas seperti mall, cafe, taman sudah beroperasi dan aktivitas di sekitar tempat tersebut meningkat dan mempengaruhi tingkat pelayanan jalan.

Tingkat pelayanan F pada hari kerja paling banyak terjadi pada jam puncak pagi dan sore hari sedangkan pada hari libur hanya pada jam puncak sore harinya. Bahwa perbandingan tingkat pelayanan D – F secara keseluruhan pada jam puncak seluruh ruas pada hari kerja lebih banyak yaitu sebanyak 50 ruas daripada hari libur dengan total 45 ruas.

3.2 Analisis tingkat kemacetan lalu lintas berdasarkan tingkat pelayanan jalan arteri Kota Surakarta

Tingkat kemacetan lalu lintas merupakan hasil klasifikasi tingkat pelayanan jalan yang dilihat dari hasil v/c ratio, dimana semakin baik pelayanan suatu jalan maka semakin rendah tingkat kemacetan lalu lintas dan juga sebaliknya semakin buruk tingkat pelayanan suatu jalan yang

dihasilkan maka semakin tinggi kemacetan lalu lintas. Berdasarkan Permenhub No. 96 tahun 2015 tentang Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas bahwa Tingkat kemacetan dibedakan menjadi 4 tingkat yaitu sangat rendah, rendah, sedang, dan tinggi. Pada Jalan Adi Sucipto dan Jalan Ahmad Yani pada hari kerja memiliki tingkat kemacetan yang buruk, dimana setiap pagi dan sore kondisi kedua jalan ini memiliki tingkat kemacetan yang tinggi dikarenakan sepanjang sisi jalan ini memiliki kelas hambatan tinggi dan sangat tinggi yaitu berdekatan dengan area perkantoran, sekolahan, universitas, dan pom bensin sehingga volume lalu lintas di ruas ini cenderung padat. Bahwa Jalan Adi Sucipto dan Jalan Ahmad Yani sering terjadi keluar – masuk kendaraan dan ditambah lagi kedua jalan ini sering dilewati kendaraan besar (truk/bus) serta memiliki durasi lampu lalu lintas yang lama. Sementara pada hari libur lalu lintas kedua jalan ini menurun karena berkurangnya aktivitas masyarakat terutama pagi dan siang hari akan tetapi pada sore hari ada peningkatan volume di salah satu ruas Jalan Adi Sucipto yaitu mengalami tingkat kemacetan tinggi, dimana kemacetan ini disebabkan karena lampu lalu lintas dan adanya kendaraan besar yang lewat.

Jalan Slamet Riyadi merupakan jalan arteri yang menghubungkan Jalan Jendral Sudirman dan Jalan Urip Sumoharjo yang ada di pusat kota. Pada hari kerja pagi dan sore hari beberapa ruas Jalan Slamet Riyadi mengalami tingkat kemacetan yang tinggi hal itu dikarenakan jalan ini merupakan jalan penghubung dari batas kota, keluar – masuk kendaraan di titik tertentu, kendaraan yang memutar arah pada persimpangan jalan dan sering dilalui kendaraan besar terutama pada ruas 1 – 3. selain itu juga sepanjang jalan ini terdapat pasar sehingga memiliki kelas hambatan samping yang tinggi dan sama halnya dengan Jalan Urip Sumoharjo juga dekat dengan pasar dan banyak kendaraan parkir dipinggir jalan dekat pasar selain itu juga karena berdekatan dengan stasiun yang setiap waktu kereta api yang melintas sehingga menyebabkan kemacetan. Jalan Jendral Sudirman masih bersebelahan dengan pasar yang ada di Jalan Urip Sumoharjo.

Jalan Sumpah Pemuda ruas 1 dan Jalan Mangun Sarkoro ruas 2 memiliki lahan sisi jalan berupa universitas, pertokoan, dan rumah makan dengan hambatan samping yang sangat tinggi (VH) tetapi memiliki tingkat kemacetan sangat rendah dan rendah di waktu hari kerja dan hari libur. Hal ini disebabkan karena kedua ruas ini terkena penutupan jalan dari proyek sehingga volume kendaraan tidak terlalu tinggi. Jalan Mangun Sarkoro ruas 1 juga mengalami hal sama bahkan memiliki tingkat sangat rendah, hal itu karena jalan yang memiliki median yang menyebabkan kapasitas besar tapi volume kendaraan yang kecil karena kendaraan besar jarang melewati jalan ini. Efek dari penutupan jalan juga dirasakan

pada Jalan Letjen Suprpto, dimana tingkat kemacetan di hari kerja dan libur sama yaitu pada tingkat rendah. Jalan arteri yang seharusnya dilalui banyak kendaraan besar namun saat ini jarang kendaraan besar yang lewat dan banyak yang memilih jalan alternatif karena adanya penutupan jalan dari proyek.

Pada hari libur waktu pagi ketiga jalan ini paling tinggi dalam tingkat kemacetan sedang sedangkan waktu siang dan sore hari terdapat peningkatan volume dan mengakibatkan beberapa ruas mengalami tingkat kemacetan yang tinggi. Hal itu dikarenakan tidak banyak aktivitas hari libur waktu pagi melainkan banyak aktivitas yang dilakukan di pusat keramaian seperti mall, cafe, pasar baik oleh masyarakat lokal maupun luar yang dilakukan pada siang dan sore hari. Penyebab kemacetan ini selain volume lalu lintas yang tinggi juga karena banyak kendaraan yang parkir atau berhenti di pinggir jalan terutama di pasar.

Kemacetan yang tinggi di beberapa ruas arteri Kota Surakarta ini disebabkan oleh beberapa hal seperti volume kendaraan atau lalu lintas yang tinggi dan sepanjang jalan memiliki hambatan samping tinggi serta juga karena keluar - masuk kendaraan, dilewati kendaraan besar, lampu lalu lintas, memutar arah pada persimpangan, kereta api yang melintas, dan parkir sembarangan. Sedangkan jalan dengan hambatan samping yang sangat tinggi tetapi tingkat kemacetan sangat rendah dan rendah disebabkan karena penutupan jalan. Pola keruangan terjadinya kemacetan pada hari kerja paling tinggi terjadi pada waktu pagi dan sore hari dan tersebar di ruas jalan yang memiliki penggunaan sisi jalan berupa perkantoran, sekolahan atau universitas dan pasar akan tetapi terdapat beberapa ruas yang memiliki lahan seperti disebutkan diatas tetapi tingkat kemacetan rendah atau sedang karena akibat penutupan ruas jalan sehingga volume lalu lintas yang tidak terlalu padat.

4. PENUTUP

Tinggi rendahnya volume lalu lintas suatu jalan salah satunya bergantung pada waktu. Kapasitas setiap jalan arteri di Kota Surakarta memiliki perbedaan dikarenakan setiap jalan memiliki kondisi yang beranekaragam dan terdapat faktor-faktor yang dapat mempengaruhi seperti tipe jalan, serta hambatan samping berupa kereb. Tipe pelayanan Jalan Mangun Sarkoro paling rendah karena dampak penutupan jalan serta Jalan Sumpah Pemuda ruas 1 dengan tingkat pelayanan C walaupun hambatan samping yang sangat tinggi (VH). Jalan yang masuk dalam tingkat pelayanan yang tinggi dengan hambatan yang tinggi (VH) karena menjadi pusat berbagai kegiatan yaitu Jalan Slamet Riyadi, Jalan Adi Sucipto, Jalan Ahmad Yani ruas 2, Jalan Jendral Sudirman, dan Jalan Urip Sumoharjo.

Tingkat kemacetan lalu lintas merupakan hasil klasifikasi tingkat pelayanan jalan yang dilihat dari hasil v/c ratio, dimana semakin baik pelayanan suatu jalan maka semakin rendah tingkat kemacetan lalu lintas dan juga sebaliknya. Selain volume lalu lintas yang tinggi, hambatan yang tinggi, tingkat kemacetan yang ada di jalan arteri Kota Surakarta juga karena hal seperti sering dilewati kendaraan besar (truk/bus), memiliki durasi lampu lalu lintas yang lama tepatnya pada Jalan Adi Sucipto dan beberapa ruas Jalan Slamet Riyadi dan Ahmad Yani. Selain itu dikarenakan beberapa ruas merupakan jalan penghubung dari batas kota seperti Jalan Ir Sutami, Jalan Adi Sumarmo. Penyebab tingkat kemacetan yang tinggi lainnya seperti keluar – masuk kendaraan di titik tertentu, kendaraan yang memutar arah pada persimpangan jalan, berdekatan dengan pusat kegiatan atau keramaian seperti perkantoran, perbelanjaan atau pasar, berdekatan dengan stasiun yang setiap waktu kereta api yang melintas serta banyak kendaraan yang parkir atau berhenti di pinggir jalan terutama di pasar seperti di Jalan Urip Sumoharjo. Pada Jalan Mangun Sarkoro dan Sumpah Pemuda yang memiliki hambatan samping yang sangat tinggi memiliki tingkat kemacetan rendah dikarenakan efek penutupan jalan dari proyek Joglo sehingga jarang kendaraan besar yang lewat dan banyak yang memilih jalan alternatif.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS Provinsi Jawa Tengah. (2023). Provinsi Jawa Tengah Dalam Angka 2023. Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah, 1–1006.
- BPS Kota Surakarta. (2022). Statistik Kesejahteraan Rakyat Kota Surakarta 2022.
- Ghaniyyu, F. F., & Husnita, N. (2021). Upaya Pengendalian Perubahan Iklim Melalui Pembatasan Kendaraan Berbahan Bakar Minyak di Indonesia Berdasarkan Paris Agreement. *MORALITY : Jurnal Ilmu Hukum*, 7(1), 110. <https://doi.org/10.52947/morality.v7i1.196>
- Hariyati. (2013). Pengaruh Tingkat Pelayanan Jalan Terhadap Polusi Udara Pada Ruas Jalan M.T. Haryono Di Kota Kendari. *Jurnal Stabilita*, 1(3), 199–220.
- Mahardika, M. R. A. (2016). Pemodelan Spasial Tingkat Kerawanan Kemacetan Lalu Spasial Modeling of Traffic Jam Susceptibility Level on Secondary. *Geo Educasia*, 1, 1–7.
- Sari, D. N., Faridatussalam, S. R., Ma'sum, M. A., & Labiba, H. A. (2023). Spatial Analysis of E-Warong Distribution for Basic Food Social Assistance Program in Surakarta City. *Journal of Applied Geospatial Information*, 7(1), 787–795.
- Wirosoedarmo, R., Suharto, B., & Proborini, D. E. (2020). Analisis Pengaruh Jumlah Kendaraan Bermotor dan Kecepatan Angin Terhadap Karbon Monoksida di Terminal Arjosari. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 7(2), 57–64. <https://doi.org/10.21776/ub.jsal.2020.007.02.2>