

Pemetaan Titik Rawan Kemacetan Lalu Lintas di Kota Kupang

Menggunakan Analisis SIG Berbasis Skoring dan Overlay

Maria Ayu Wintari Pusparini^{1*}, Bella T. T. Pamungkas¹, Muhammad Husain Hasan¹

Program Studi Pendidikan Geografi FKIP Universitas Nusa Cendana

*Korespondensi: riniayu2002@gmail.com

Abstrak

Pertumbuhan penduduk yang tinggi di daerah perkotaan diikuti dengan peningkatan mobilitas yang semakin tinggi menyebabkan adanya peningkatan kebutuhan alat transportasi sehingga menimbulkan masalah kemacetan lalu lintas salah satunya di Kota Kupang. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan memetakan lokasi rawan kemacetan di Kota Kupang dengan menggunakan teknologi SIG. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Metode yang digunakan meliputi pengumpulan data primer melalui survei lapangan dan data sekunder dari instansi terkait. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis skoring dan overlay menggunakan perangkat lunak ArcGIS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat enam titik utama yang rawan terjadi kemacetan lalu lintas di Kota Kupang antara lain: Jalan Muhammad Hatta, depan RSUD Prof. W. Z. Yohanes; Jalan Jenderal Sudirman, depan Toko Sinar Bangunan; Jalan Jenderal Suharto, pertigaan Oepura; Jalan Jenderal Suharto, depan pasar Inpres; Jalan Ahmad Yani, depan Kampus Unika; Jalan Piet A. Tallo, Jembatan Liliba.. Tingkat kerawanan macet yang paling tinggi terjadi pada ruas Jalan Piet A. Tallo, Jembatan Liliba. Volume lalu lintas tertinggi terjadi pada sore hari jam 18:00- 19:00 dengan nilai volume lalu lintas 3.321 skr/jam. Berdasarkan analisis spasial, faktor penyebab utama terjadi kemacetan adalah volume kendaraan yang tinggi dan manajemen lalu lintas yang kurang optimal. Penggunaan SIG terbukti efektif dalam mengidentifikasi dan menyajikan informasi spasial lokasi rawan kemacetan secara visual dan analitis.

Kata Kunci: kemacetan, sistem informasi geografis, pemetaan

Abstract

High population growth in urban areas followed by increasing mobility has led to an increase in the need for transportation, causing traffic congestion problems, one of which is in Kupang City. This study aims to identify and map locations prone to congestion in Kupang City using GIS technology. This type of research is quantitative descriptive research. The methods used include collecting primary data through field surveys and secondary data from related agencies. The data analysis technique used is the scoring and overlay analysis technique using ArcGIS software. The results of the study indicate that there are six main points prone to traffic congestion in Kupang City, including: Jalan Muhammad Hatta, in front of Prof. W. Z. Yohanes Hospital; Jalan Jenderal Sudirman, in front of Sinar Bangunan Store; Jalan Jenderal Suharto, Oepura T-junction; Jalan Jenderal Suharto, in front of Inpres Market; Jalan Ahmad Yani, in front of Unika Campus; Jalan Piet A. Tallo, Liliba Bridge.. The highest level of congestion vulnerability occurs on Jalan Piet A. Tallo, Liliba Bridge. The highest traffic volume occurs in the afternoon at 18:00-19:00 with a traffic volume value of 3,321 skr/hour. Based on spatial analysis, the main causes of congestion are high vehicle volume and less than optimal traffic management. The use of GIS has proven effective in identifying and presenting spatial information on congestion-prone locations visually and analytically.

Keywords: congestion, geographic information system, mapping

Pendahuluan

Daerah perkotaan merupakan salah satu wilayah yang menjadi pusat pertumbuhan penduduk paling tinggi. Menurut Prediksi Badan Perserikatan Bangsa-bangsa, bahwa daerah perkotaan saat ini telah menjadi rumah bagi 50% populasi penduduk di dunia dan pada tahun 2050 akan diperkirakan mencapai 70% (Ajayi et al., 2017). Semakin tinggi pertumbuhan penduduk tentu saja disertai dengan peningkatan mobilitas, karena setiap warga negara memerlukan akses transportasi untuk menghemat waktu dan efektivitas dalam bekerja. Kebutuhan akan transportasi merupakan bagian penting dalam meningkatkan arus perekonomian untuk mengoptimalkan potensi daerah yang ada. Semakin tingginya kebutuhan akan alat transportasi menimbulkan berbagai permasalahan salah satunya kemacetan lalu lintas. Kemacetan lalu lintas merupakan salah satu masalah yang belum terselesaikan dan diperkirakan akan terjadi pada jaringan jalan di kota-kota besar di dunia termasuk di Indonesia (Bolla et al., 2017). Masalah kemacetan lalu lintas sering kali terjadi pada kawasan yang memiliki intensitas kegiatan, penggunaan lahan serta jumlah penduduk yang sangat tinggi (Direktorat Jenderal Bina Marga dalam Halim et al., 2023). Masalah kemacetan lalu lintas tidak hanya terjadi di kota-kota besar tetapi juga terjadi di kota yang berskala kecil (Danto Restyawan: Direktorat Jendral Perhubungan Darat Kementerian Perhubungan/Kemenhub, 2022), salah satunya di Kota Kupang.

Kota Kupang merupakan Ibu kota Provinsi Nusa Tenggara Timur sekaligus sebagai kota Madya dan kota terbesar yang ada di Pulau Timor dengan luas 180,27 km². Secara administratif, Kota Kupang memiliki 6 kecamatan dan 51 kelurahan. Sebagai kota Provinsi, Kota Kupang menjadi pusat aktivitas masyarakat di berbagai sektor seperti pemerintahan, perekonomian, pendidikan dan juga sektor lainnya. Kondisi tersebut mendorong terjadinya pertumbuhan penduduk yang terus bertambah setiap tahun. Berdasarkan data yang terkonfirmasi dari Badan Pusat Statistik Kota Kupang tahun 2022, jumlah penduduk kota Kupang sebanyak 445,857 Jiwa. Pertumbuhan Penduduk yang terus mengalami peningkatan akan berpengaruh terhadap jumlah kendaraan, dimana semakin banyak jumlah penduduk maka kebutuhan akan kendaraan sebagai alat transportasi untuk memudahkan pergerakannya pun semakin bertambah. Dari data yang tercatat pada Badan Pusat statistik Kota Kupang bahwa jumlah kendaraan di Kota Kupang dari tahun 2018 sampai tahun 2022 terus meningkat.

Tabel 1 Data Jumlah Kendaraan di Kota Kupang dari Tahun 2018-2022

No.	Tahun	Mobil	Bus	Truk	Motor
1	2018	14.656	258	6.766	183.986
2	2019	15.661	261	7.107	197.211
3	2020	16.180	261	7.370	229.997
4	2021	16.650	257	7.675	215.774
5	2022	17.042	257	8.132	225.969

Sumber: BPS Kota Kupang tahun 2018-2022

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh (Luthfiansyah & Setu, 2019) bahwa di Kota Kupang memiliki tingkat pertumbuhan penduduk yang cukup tinggi yaitu rata-rata 3% per tahun dan jumlah kendaraan mengalami peningkatan rata-rata 10% tiap tahunnya. Hal ini berdampak pada arus lalu lintas dan berkurangnya kinerja lalu lintas di Kota Kupang. Apabila arus lalu lintas tinggi dan kinerja lalu lintas rendah maka akan menimbulkan masalah lalu lintas berupa kemacetan. Di Kota Kupang masalah kemacetan merupakan hal yang paling sering dijumpai pada ruas-ruas jalan tertentu, terutama di sepanjang ruas jalan Jenderal Sudirman, Kelurahan Kuanino, Kecamatan Kota Raja, Kota Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Ruas jalan tersebut sering mengalami kemacetan pada jam-jam sibuk pada pagi dan sore hari. Salah satu penyebab utamanya adalah tingginya volume kendaraan serta hambatan samping yang disebabkan oleh tata guna lahan sebagai daerah komersil sehingga dapat menimbulkan tundaan bagi kendaraan (Bolla et al., 2017).

Kemacetan lalu lintas dapat memberikan dampak buruk bagi para pengguna jalan (pengemudi) diantaranya lelah, *stress*, hilangnya waktu kerja dari pengendara/pengemudi dan lain-lain. Dampak luasnya yakni berpengaruh terhadap kegiatan kelancaran sosial ekonomi serta budaya di suatu daerah (Ruswanda, 2018). Kemacetan lalu lintas disebabkan oleh ketidakseimbangan antara jumlah penduduk dengan jumlah kendaraan yang semakin bertambah dari tahun ke tahun dengan jumlah ruas jalan yang ada atau tersedia di daerah tersebut (Kawulur et al., 2020).

Berbagai permasalahan tersebut tentunya harus diperhatikan agar tidak menimbulkan dampak yang berkepanjangan bagi para pengemudi. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah kemacetan lalu lintas yaitu dengan memetakan lokasi-lokasi rawan kemacetan lalu lintas menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). Sistem Informasi Geografi (SIG) adalah sistem informasi yang dirancang untuk bekerja menggunakan data geospasial atau data yang berisi koordinat geografis. Dengan kata lain, Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan suatu sistem database dengan kemampuan khusus untuk mengolah data geospasial (keruangan) dalam berbagai operasional kerja

(Wulakada & Mari, 2021).

Beberapa penelitian sebelumnya telah dilakukan untuk menganalisis faktor-faktor penyebab kemacetan. Namun, sebagian besar studi tersebut hanya bersifat deskriptif dan belum memanfaatkan teknologi geospasial secara optimal. Padahal, pemetaan spasial menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat memberikan visualisasi lokasi rawan macet secara lebih akurat dan interaktif, sehingga mempermudah pengambilan kebijakan penanggulangan kemacetan. Dengan melakukan pemetaan sebaran lokasi rawan kemacetan lalu lintas maka para pengemudi dapat mengetahui informasi mengenai dimana saja lokasi rawan kemacetan lalu lintas sehingga tidak terjebak dalam kemacetan dan waktu di jalanan lebih efisien.

Metodologi

Penelitian ini dilakukan di wilayah Kota Kupang. Kota Kupang merupakan sebuah kota sekaligus ibu kota provinsi Nusa Tenggara Timur, Indonesia. Jenis penelitian adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Dalam penelitian ini, objek penelitian meliputi ruas jalan yang rawan terjadi kemacetan lalu lintas. Teknik pengumpulan data berupa data primer dan data sekunder. Data primer meliputi survei geometrik jalan untuk memperoleh data lebar badan jalan, lebar per lajur, tipe jalan, lebar pemisah arah atau median dan lebar bahu jalan (kiri/kanan). Survei hambatan samping berupa survei pejalan kaki, kendaraan yang parkir dan berhenti, kendaraan yang masuk dan keluar sisi jalan, kendaraan yang bergerak lambat dan pedagang kaki lima. Survei kendaraan meliputi survei kendaraan sepeda motor, kendaraan ringan dan kendaraan berat. Data sekunder diperoleh dari kajian literatur dan jurnal hasil penelitian terdahulu yang relevan serta data dari lokasi rawan kemacetan lalu lintas di Kota Kupang yang diperoleh dari instansi terkait yaitu Polresta Kota Kupang. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan analisis deskriptif dengan kedekatan spasial dengan teknik skoring dan overlay. Skoring dilakukan untuk mengklasifikasikan tingkat kerawanan macet dengan rumusan model *Struges*.

Hal ini dilakukan untuk mengklasifikasikan perolehan skor dari teknik skoring untuk mengkategorikan potensi yang diperoleh (M. R. A. Mahardika, 2016). Rumus yang dimaksud yaitu:

$$K = \frac{a - b}{u}$$

Keterangan:

a = total skor tertinggi, skor ini diperoleh dari jumlah skor tinggi yaitu dikalikan dengan jumlah setiap variabel.

b = total skor terendah, skor ini diperoleh dari jumlah skor rendah yaitu 1 dikalikan dengan

jumlah setiap variabel.

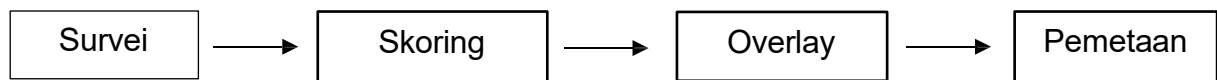
u = jumlah kelas, merupakan jumlah kriteria atau keterangan yang digunakan untuk setiap variabel. Dalam penelitian ini, kriteria yang digunakan yaitu 5 sehingga jumlah kelasnya ada 5.

Tabel 2 Klasifikasi Tingkat Kerawanan Kemacetan Lalu Lintas
Kelas Harkat Total Keterangan

I	5 – 9	Kerawanan Kemacetan Sangat Rendah
II	10 – 14	Kerawanan Kemacetan Rendah
III	15 – 19	Kerawanan Kemacetan Sedang
IV	20 – 24	Kerawanan Kemacetan Tinggi
V	≥ 25	Kerawanan Kemacetan Sangat Tinggi

Sumber: (M. R. A. Mahardika, 2016)

Bagan alur metode:



Hasil dan Pembahasan

Persebaran Lokasi yang Rawan Terjadi Kemacetan Lalu Lintas di Kota Kupang

Berdasarkan data yang telah diperoleh dari Polresta Kota Kupang maka ditemukan 6 titik lokasi yang rawan terjadi kemacetan lalu lintas di Kota Kupang. Lokasi-lokasi tersebut antara lain: Jalan Muhammad Hatta, depan RSUD Prof. W. Z. Yohanes; Jalan Jenderal Sudirman, depan Toko Sinar Bangunan; Jalan Jenderal Suharto, pertigaan Oepura; Jalan Jenderal Suharto, depan pasar Inpres; Jalan Ahmad Yani, depan Kampus Unika; Jalan Piet A. Tallo, Jembatan Liliba. Lokasi rawan kemacetan lalu lintas di Kota Kupang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3 Lokasi Rawan Kemacetan Lalu Lintas di Kota Kupang

No	Lokasi Rawan kemacetan	Kecamatan
1	Jln. Moch Hatta, depan RSUD Prof. W. Z. Yohanes	Oebobo
2	Jln. Jenderal Sudirman, depan Toko Sinar Bangunan	Kota Raja
3	Jln. Suharto, pertigaan Oepura	Maulafa
4	Jln. Suharto, depan Pasar Inpres	Kota Raja
5	Jln. Ahmad Yani, depan Kampus Unika	Kota Lama
6	Jln. Piet A. Tallo, Jembatan Liliba	Oebobo

Sumber: Data Sekunder, 2024

Waktu Terjadinya Kemacetan Lalu Lintas Di Kota Kupang

Berdasarkan data yang diperoleh maka waktu yang rawan terjadi kemacetan lalu

lintas yaitu pagi jam 06:30-08:30, siang jam 12:00-13:00 dan sore hari jam 18:00-20:00.

Waktu rawan kemacetan lalu lintas di kota Kupang dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4 Waktu Rawan Kemacetan Lalu Lintas di Kota Kupang

No	Lokasi Rawan Kemacetan	Waktu Rawan Kemacetan	Kecamatan
1	Jln. Moch Hatta, depan RSUD Prof. W. Z. Yohanes	06:30-08:00 WITA 11:00-13:00 WITA	Oebobo
2	Jln. Jenderal Sudirman, depan Toko Sinar Bangunan	18:00-20:00 WITA 06:30-08:00 WITA	Kota Raja
3	Jln. Jenderal Suharto, pertigaan Oepura	11:00-13:00 WITA	
	Jln. Jenderal Suharto, depan Pasar Inpres	18:00-20:00 WITA	
	Jln. Ahmad Yani, depan Kampus Unika	06:30-08:00 WITA	Maulafa
	Jln. Piet A. Tallo, Jembatan Liliba	11:00-13:00 WITA	
4		18:00-20:00 WITA	
5		06:30-08:00 WITA 11:00-13:00 WITA	Kota Raja
		18:00-20:00 WITA	
6		06:30-08:00 WITA	Kota
		11:00-13:00 WITA	
		18:00-20:00 WITA	
		06:30-08:00 WITA	Lama
		11:00-13:00 WITA	
		18:00-20:00 WITA	
			Oebobo

Sumber: Data Sekunder, 2024

Berdasarkan data yang diperoleh dari instansi terkait Polresta Kota Kupang diatas, menunjukkan bahwa jam-jam rawan kemacetan tersebut merupakan jam-jam sibuk atau padat aktivitas kegiatan sehari-hari seperti pada pagi hari yaitu aktivitas pergi sekolah, pergi kantor, pergi kampus dan lain sebagainya. Pada siang hari adanya aktivitas pulang sekolah, pulang kantor, pulang kampus dan bahkan kegiatan lain seperti kegiatan perbelanjaan di pasar maupun pertokoan. Sedangkan pada sore hari juga aktivitas pun tetap padat sama seperti pada siang hari ada yang baru pulang kantor, pulang kampus dan lain sebagainya. Semua aktivitas di atas berpotensi jika dilakukan pada jam yang bersamaan dalam kondisi arus lalu lintas yang padat akan menimbulkan masalah yaitu kemacetan lalu lintas.

Karakteristik Kemacetan Lalu Lintas di Kota Kupang

1) Karakteristik Kemacetan Lalu Lintas Jalan Jenderal Sudirman

Jalan Jenderal Sudirman yang terletak di Kelurahan Kuanino, Kecamatan Kota Raja, Kota Kupang merupakan jalan kolektor sekunder dengan lebar jalan 10 meter dan lebar bahu jalan kurang dari 1 meter. Aktivitas di ruas jalan tersebut sering sekali padat pada waktu jam-jam sibuk seperti pada pagi hari, siang hari dan sore hari. Waktu sibuk ini seperti pada jam 07:00-08:00, 12:00-13:00 dan 18:00-19:00.

Pada jam-jam sibuk inilah dapat menyebabkan kecepatan menurun dan waktu

tempuh bertambah karena meningkatnya arus lalu lintas. Hambatan samping yang terjadi pada ruas Jalan Jenderal Sudirman di dominasi oleh kendaraan yang keluar masuk badan jalan dan kendaraan umum yang berhenti dan parkir di pinggir jalan. Salah satu penyebab hambatan samping pada ruas jalan ini adalah karena adanya kendaraan (truk) yang bongkar muatan bahan-bahan bangunan seperti besi atau semen sehingga menyebabkan kelancaran arus lalu lintas kendaraan lain berkurang. Hambatan samping pada ruas Jalan Jenderal Sudirman termasuk pada kelas sedang dimana hal ini sangat berpengaruh terhadap kelancaran arus lalu lintas.

Volume lalu lintas pada ruas Jalan Jenderal Sudirman menunjukkan bahwa volume lalu lintas pada ruas jalan tersebut memiliki volume lalu lintas yang berbeda-beda pada pagi, siang dan sore hari. Volume lalu lintas tertinggi terjadi pada sore hari jam 18:00-19:00 dengan nilai volume lalu lintas 2.414 skr/jam sedangkan volume lalu lintas terendah terjadi pada pagi hari jam 07:00-08:00 dengan nilai volume lalu lintas 2.356 skr/jam. Kapasitas jalan pada ruas Jalan Jenderal Sudirman termasuk kapasitas jalan sedang dengan nilai 3.030 skr/jam dari total kapasitas dua arah dengan kondisi jalan 2/2 UD. Tingkat pelayanan jalan pada ruas Jalan Sudirman termasuk dalam tingkat pelayanan D dengan kondisi arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan masih ditolerir namun sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus, kepadatan lalu lintas sedang dan penurunan kecepatan yang besar. Penggunaan lahan sisi jalan pada ruas Jalan Jenderal Sudirman lebih banyak digunakan sebagai daerah industri atau pertokoan. Berdasarkan penjelasan di atas, menunjukkan bahwa tingkat kemacetan sedang yang terjadi pada ruas Jalan Jenderal Sudirman di pengaruhi oleh tingginya volume lalu lintas, besarnya hambatan samping dan penggunaan lahan sisi jalan. Hal ini dapat dijelaskan karena aktivitas perdagangan yang tinggi di pagi hari menyebabkan peningkatan volume kendaraan, terutama kendaraan parkir sembarangan dan angkutan umum yang berhenti terlalu lama. Temuan ini sejalan dengan teori penggunaan lahan yang menyebutkan bahwa pusat aktivitas ekonomi cenderung memicu kepadatan lalu lintas (M. R. A. Mahardika, 2016).

2) Karakteristik Kemacetan Lalu Lintas Jalan Piet A. Tallo

Jalan Piet A. Tallo yang terletak di Kelurahan Liliba, Kecamatan Oebobo, Kota Kupang merupakan jalan kolektor primer dengan lebar jalan 9 meter dan lebar bahu jalan kurang dari 1 meter. Aktivitas di ruas jalan tersebut sering sekali padat pada waktu jam-jam sibuk seperti pada pagi hari, siang hari dan sore hari. Waktu sibuk ini seperti pada jam 07:00-08:00, 12:00-13:00 dan 18:00-19:00. Hambatan samping pada ruas Jalan Piet A. Tallo termasuk kategori sedang karena sedikitnya aktivitas di

samping jalan atau sepanjang jembatan Liliba kecuali pada area simpang pada ruas Jalan Piet A. Tallo dengan ruas Jalan M. Sabaat dapat menimbulkan antrean akibat keluar masuknya kendaraan menuju dan keluar dari jalan ini dan kendaraan yang bergerak lambat, sehingga menimbulkan kemacetan pada ruas jalan sepanjang ruas jalan pada area Jembatan Liliba. Volume lalu lintas pada ruas Jalan Piet A. Tallo menunjukkan bahwa volume lalu lintas pada ruas jalan tersebut memiliki volume lalu lintas yang berbeda-beda pada pagi, siang dan sore hari. Volume lalu lintas tertinggi terjadi pada sore hari jam 18:00-19:00 dengan nilai volume lalu lintas 3.321 skr/jam. Sedangkan volume lalu lintas terendah terjadi pada siang hari jam 12:00-13:00 dengan nilai volume lalu lintas 3.108 skr/jam.

Kapasitas jalan pada ruas Jalan Piet A. Tallo seperti menunjukkan bahwa kapasitas jalan pada ruas Jalan Piet A. Tallo termasuk kapasitas jalan sedang dengan nilai 2.936 skr/jam dari total kapasitas dua arah dengan kondisi jalan 2/2 UD. Kondisi tertentu dapat mempengaruhi kapasitas jalan seperti kondisi geometrik jalan, lalu lintas dan manajemen lalu lintas. Tingkat pelayanan jalan paling tinggi adalah sore hari pada jam 18:00-19:00 yaitu sebesar 1,13 sedangkan tingkat pelayanan jalan paling rendah adalah siang hari pada jam 12:00-13:00 yaitu sebesar 1,06. Tingkat pelayanan jalan pada ruas Jalan Piet A. Tallo termasuk dalam tingkat pelayanan E dengan kondisi arus tidak stabil dengan volume lalu lintas mendekati bahkan melebihi kapasitas jalan dengan kecepatan yang sangat rendah, kepadatan lalu lintas tinggi, pengemudi atau pengendara memiliki kebebasan yang sangat terbatas dalam menjalankan kendaraan, kenyamanan rendah dan pengemudi atau pengendara mulai merasakan kemacetan- kemacetan durasi pendek. Penggunaan lahan sisi jalan pada ruas Jalan Piet A. Tallo lebih banyak digunakan sebagai daerah komersial dengan aktivitas sisi jalan atau sekitar jalan tinggi. Berdasarkan penjelasan di atas, menunjukkan bahwa tingkat kemacetan tinggi yang terjadi pada ruas Jalan Piet A. Tallo di pengaruhi oleh tingginya volume lalu lintas, kapasitas jalan yang kurang seperti lebar jalan, tingkat pelayanan jalan yang tinggi sehingga menyebabkan arus tidak stabil, kecepatan rendah dan kadang terhenti dan penggunaan lahan sisi jalan atau adanya aktivitas yang tinggi di sekitar ruas jalan.

3) Karakteristik Kemacetan Lalu Lintas Jalan Ahmad Yani

Jalan Ahamd Yani terletak di Kelurahan Merdeka Kecamatan Kota Lama, Kota Kupang merupakan jalan kolektor sekunder dengan lebar jalan 11 meter dan lebar bahu jalan kurang dari 1 meter. Aktivitas di ruas jalan tersebut sering sekali padat pada waktu jam-jam sibuk seperti pada pagi hari, siang hari dan sore hari. Waktu

sibuk ini seperti pada jam 07:00-08:00, 12:00-13:00 dan 18:00-19:00. Hambatan samping pada ruas jalan ini sangat dipengaruhi oleh pejalan kaki, kendaraan umum yang berhenti untuk mengangkut dan menurunkan penumpang dan kendaraan yang keluar masuk sisi jalan. Volume lalu lintas tertinggi terjadi pada siang hari jam 12:00-13:00 dengan nilai volume lalu lintas 2.050 skr/jam sedangkan volume lalu lintas terendah terjadi pada pagi hari jam 07:00-08:00 dengan nilai volume lalu lintas 1.869 skr/jam.

Kapasitas jalan pada ruas Jalan Ahmad Yani seperti disajikan pada tabel 4.33, menunjukkan bahwa kapasitas jalan pada ruas Jalan Ahmad Yani termasuk kapasitas jalan tinggi dengan nilai 3.148 skr/jam dari total kapasitas dua arah dengan kondisi jalan 2/2 UD. Tingkat pelayanan jalan paling tinggi adalah siang hari pada jam 12:00-13:00 yaitu sebesar 0,65 sedangkan tingkat pelayanan jalan paling rendah adalah pagi hari pada jam 07:00-08:00 yaitu sebesar 0,59. Tingkat pelayanan jalan pada ruas Jalan Sudirman termasuk dalam tingkat pelayanan C dimana arus stabil tetapi kecepatan dan pergerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalu lintas yang tinggi dan kepadatan lalu lintas rendah. Penggunaan lahan sisi jalan pada ruas Jalan Ahmad Yani lebih banyak digunakan sebagai daerah pendidikan. Berdasarkan penjelasan di atas, menunjukkan bahwa tingkat kemacetan sedang yang terjadi pada ruas Jalan Ahmad Yani dipengaruhi oleh tingginya volume lalu lintas, besarnya hambatan samping dan penggunaan lahan sisi jalan.

4) Karakteristik Kemacetan Lalu Lintas Jalan Moch Hatta

Jalan Moch Hatta terletak di Kelurahan Oetete, Kecamatan Oebobo, Kota Kupang merupakan jalan kolektor sekunder dengan lebar jalan 9 meter dan lebar bahu jalan kurang dari 1 meter. Aktivitas di ruas jalan tersebut sering sekali padat pada waktu jam-jam sibuk seperti pada pagi hari, siang hari dan sore hari. Waktu sibuk ini seperti pada jam 07:00-08:00, 12:00-13:00 dan 18:00-19:00. Hambatan samping pada ruas Jalan Moch Hatta termasuk pada kelas tinggi dimana hal ini sangat berpengaruh terhadap kelancaran arus lalu lintas. Volume lalu lintas tertinggi terjadi pada sore hari jam 18:00-19:00 dengan nilai volume lalu lintas 2.254 skr/jam sedangkan volume lalu lintas terendah terjadi pada pagi hari jam 07:00-08:00 dengan nilai volume lalu lintas 1.999 skr/jam. kapasitas jalan pada ruas Jalan Moch Hatta termasuk kapasitas jalan sedang dengan nilai 2.675 skr/jam dari total kapasitas dua arah dengan kondisi jalan 2/2 UD. Kapasitas jalan yang sedang pada ruas Jalan Muhammad Hatta dapat mempengaruhi aktivitas lalu lintas pada suatu kawasan tersebut menjadi terhambat dan menyebabkan kemacetan.

Tingkat pelayanan jalan paling tinggi adalah sore hari pada jam 18:00-19:00 yaitu sebesar 0,84 sedangkan tingkat pelayanan jalan paling rendah adalah pagi hari pada jam 07:00-08:00 yaitu sebesar 0,78. Tingkat pelayanan jalan pada ruas Jalan Sudirman termasuk dalam tingkat pelayanan D dengan kondisi arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan masih ditolerir namun sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus, kepadatan lalu lintas sedang. Penggunaan lahan sisi jalan pada ruas Jalan Moch Hatta lebih banyak digunakan sebagai daerah industri atau pertokoan dan dilewati oleh kendaraan umum. Berdasarkan penjelasan di atas, menunjukkan bahwa tingkat kemacetan sedang yang terjadi pada ruas Jalan Moch Hatta dipengaruhi oleh tingginya volume lalu lintas, besarnya hambatan samping dan penggunaan lahan sisi jalan.

5) Karakteristik Kemacetan Lalu Lintas Jalan Jenderal Suharto Pertigaan Oepura

Jalan Jenderal Suharto terletak di Kelurahan Oepura, Kecamatan Maulafa, Kota Kupang merupakan jalan kolektor sekunder dengan lebar jalan 9 meter dan lebar bahu jalan kurang dari 1 meter. Aktivitas di ruas jalan tersebut sering sekali padat pada waktu jam-jam sibuk seperti pada pagi hari, siang hari dan sore hari. Waktu sibuk ini seperti pada jam 07:00-08:00, 12:00-13:00 dan 18:00-19:00. Hambatan samping pada ruas Jalan Jenderal Suharto termasuk pada kelas tinggi dimana hal ini sangat berpengaruh terhadap kelancaran arus lalu lintas. Hambatan samping pada ruas jalan ini lebih banyak dipengaruhi oleh kendaraan yang keluar masuk pada sisi jalan terutama kendaraan yang keluar masuk pada pertigaan oepura. Volume lalu lintas tertinggi terjadi pada sore hari jam 18:00-19:00 dengan nilai volume lalu lintas 2.323 skr/jam sedangkan volume lalu lintas terendah terjadi pada pagi hari jam 07:00-08:00 dengan nilai volume lalu lintas 1.935 skr/jam. Kapasitas jalan pada ruas Jalan Jenderal Suharto termasuk kapasitas jalan sedang dengan nilai 2.675 skr/jam dari total kapasitas dua arah dengan kondisi jalan 2/2 UD.

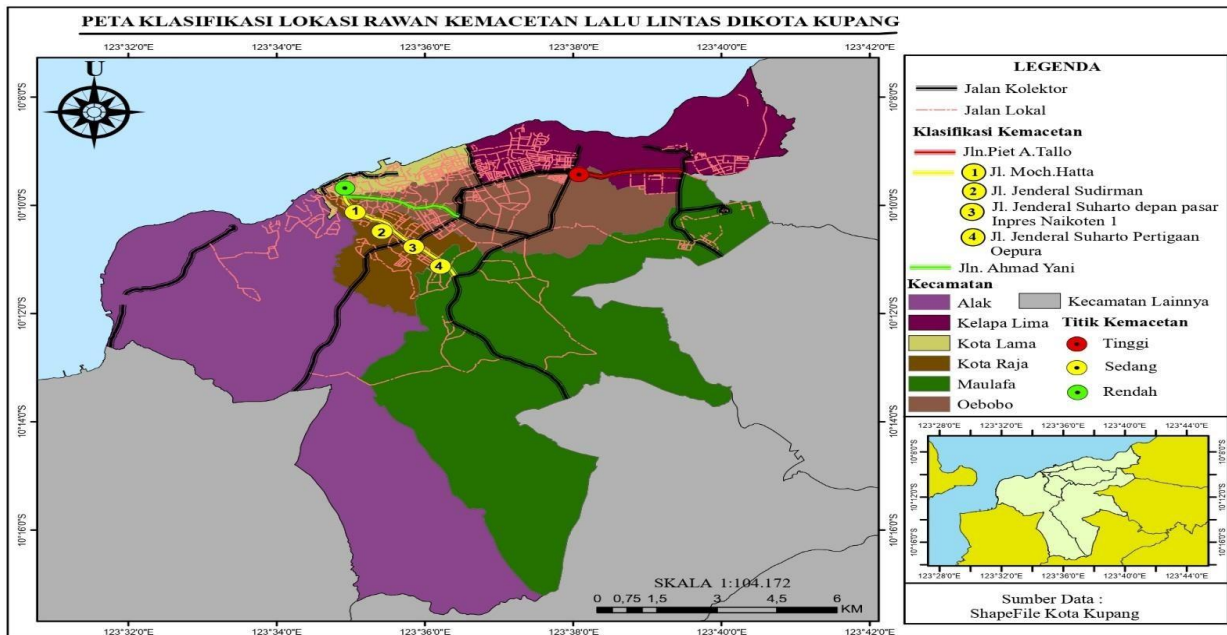
Tingkat pelayanan jalan paling tinggi adalah sore hari pada jam 18:00- 19:00 yaitu sebesar 0,87 sedangkan tingkat pelayanan jalan paling rendah adalah pagi hari dan pada jam 07:00-08:00 yaitu sebesar 0,72. Tingkat pelayanan jalan pada ruas Jalan Sudirman termasuk dalam tingkat pelayanan D dengan kondisi arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan masih ditolerir namun sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus, kepadatan lalu lintas sedang. Penggunaan lahan sisi jalan pada ruas Jalan Jenderal Suharto lebih banyak digunakan sebagai daerah industri atau pertokoan. Berdasarkan penjelasan diatas, menunjukkan bahwa tingkat kemacetan sedang yang terjadi pada ruas Jalan

Jenderal Suharto pertigaan Oepura di pengaruhi oleh tingginya volume lalu lintas, besarnya hambatan samping dan penggunaan lahan sisi jalan.

6) Karakteristik Kemacetan Lalu Lintas Jalan Jenderal Suharto depan Pasar Inpres Naikoten 1

Jalan Jenderal Suharto terletak di kelurahan Naikoten 1, Kecamatan Kota Raja, Kota Kupang merupakan jalan kolektor sekunder dengan lebar jalan 11 meter dan lebar bahu jalan kurang dari 1 meter. Aktivitas di ruas jalan tersebut sering sekali padat pada waktu jam-jam sibuk seperti pada pagi hari, siang hari dan sore hari. Waktu sibuk ini seperti pada jam 07:00-08:00, 12:00-13:00 dan 18:00-19:00. Hambatan samping pada ruas Jalan Jenderal Suharto termasuk pada kelas tinggi dimana hal ini sangat berpengaruh terhadap kelancaran arus lalu lintas. Hambatan samping yang tinggi pada ruas jalan ini dipengaruhi oleh kendaraan umum maupun pribadi yang berhenti dan kendaraan yang parkir di badan jalan, kendaraan keluar masuk sisi jalan dan pedagang kaki lima. Volume lalu lintas tertinggi terjadi pada sore hari jam 18:00-19:00 dengan nilai volume lalu lintas 2.301 skr/jam sedangkan volume lalu lintas terendah terjadi pada pagi hari jam 07:00-08:00 dengan nilai volume lalu lintas 1.973 skr/jam. Kapasitas jalan pada ruas Jalan Jenderal Suharto depan Pasar Inpres Naikoten 1 termasuk kapasitas jalan sedang dengan nilai 2.868 skr/jam dari total kapasitas dua arah dengan kondisi jalan 2/2 UD.

Tingkat pelayanan jalan paling tinggi adalah sore hari pada jam 18:00-19:00 yaitu sebesar 0,80 sedangkan tingkat pelayanan jalan paling rendah adalah pagi hari pada jam 07:00-08:00 yaitu sebesar 0,70. Tingkat pelayanan jalan pada ruas Jalan Suharto depan Pasar Inpres Naikoten 1 termasuk dalam tingkat pelayanan D dimana kondisi arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan masih ditolerir namun sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus, kepadatan lalu lintas sedang. Penggunaan lahan sisi jalan pada ruas Jalan Jenderal Suharto lebih banyak digunakan sebagai daerah perdagangan atau pasar dan pertokoan. Berdasarkan penjelasan diatas, menunjukkan bahwa tingkat kemacetan sedang yang terjadi pada ruas Jalan Jenderal Suharto depan Pasar Inpres Naikoten 1 di pengaruhi oleh tingginya volume lalu lintas, besarnya hambatan samping dan penggunaan lahan sisi jalan.



Gambar 2 Peta Klasifikasi Tingkat Kerawanan Kemacetan Lalu Lintas di Kota Kupang Berdasarkan gambar 1 (Peta Klasifikasi Lokasi Rawan Kemacetan Lalu Lintas di Kota Kupang) di atas menampilkan informasi terkait klasifikasi tingkat kerawanan kemacetan pada ruas jalan rawan kemacetan lalu lintas di Kota Kupang yaitu:

- 1) Kerawanan kemacetan rendah terjadi pada ruas Jalan Ahmad Yani depan Universitas Katolik Widya Mandira.
- 2) Kerawanan kemacetan sedang terjadi pada ruas Jalan Moch Hatta depan RSUD Prof. W. Z. Yohanes, Jalan Jenderal Sudirman depan Toko Sinar Bangunan, Jalan Jenderal Suharto depan Pasar Inpres Naikoten 1 dan Jalan Jenderal Suharto pertigaan Oepura.
- 3) Kerawanan kemacetan tinggi terjadi pada ruas Jalan Piet A. Tallo, Jembatan Liliba.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan:

- 1) Terdapat 6 titik lokasi yang rawan terjadi kemacetan lalu lintas di Kota Kupang. Lokasi-lokasi tersebut antara lain: Jalan Muhammad Hatta, depan RSUD Prof. W. Z. Yohanes; Jalan Jenderal Sudirman, depan Toko Sinar Bangunan; Jalan Jenderal Suharto, pertigaan Oepura; Jalan Jenderal Suharto, depan pasar Inpres; Jalan Ahmad Yani, depan Kampus Unika; Jalan Piet A. Tallo, Jembatan Liliba.
- 2) Waktu yang rawan terjadi kemacetan lalu lintas yaitu pagi hari jam 06:30-08:30, siang hari jam 12:00-13:00 dan sore hari jam 18:00-20:00.
- 3) Karakteristik kemacetan lalu lintas pada masing-masing ruas jalan memiliki tingkat

kerawanan macet yang berbeda. Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran kondisi geometrik, perhitungan volume lalu lintas, kapasitas jalan, hambatan sampling, tingkat pelayanan jalan (*Level of Service*) dan penggunaan lahan sisi jalan maka klasifikasi tingkat kerawanan macet di Kota Kupang dibagi menjadi tiga yaitu tinggi, sedang dan rendah. Tingkat kerawanan macet tinggi terjadi pada ruas Jalan Piet A. Tallo. Tingkat kerawanan macet sedang terjadi pada ruas Jalan Jenderal Sudirman depan Toko Sinar Bangunan, Jalan Moch Hatta depan RSUD Prof. W.Z. Yohanes, Jalan Jenderal Suharto depan Pasar Inpres Naikoten 1 dan Jalan Jenderal Suharto pertigaan Oepura. Sedangkan tingkat kerawanan macet rendah terjadi pada ruas Jalan Ahmad Yani.

- 4) Penelitian ini berhasil mengidentifikasi dan memetakan lokasi rawan kemacetan di Kota Kupang dengan menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG). Titik-titik kemacetan ditemukan pada simpang jalan utama, kawasan pasar, pertokoan dan daerah komersial yang dipengaruhi oleh volume kendaraan, aktivitas ekonomi dan infrastruktur jalan yang terbatas. Dengan adanya peta kemacetan berbasis SIG, pengambilan keputusan dalam menangani kemacetan dapat dilakukan.

Daftar Pustaka

- Ajayi, O. G., Oluwunmi, A. T., Odumosu, J. O., & Adewale, T. J. (2017). Mapping and Assessment of Traffic Congestion on Major Roads in Minna (Case Study of Chanchaga L.G.a). *Geoplanning: Journal of Geomatics and Planning*, 4(2), 171.
- Bolla, M. E., Yappy, R. A., & Sir, T. M. W. (2017). Biaya Kemacetan Ruas Jalan Kota Kupang Ditinjau dari Segi Biaya Operasional Kendaraan. *Jurnal Teknik Sipil*, 6(1), 61–74.
- Danto Restyawan: Direktorat Jendral Perhubungan Darat Kementrian Perhubungan/Kemenhub). (2022, December). Permasalahan Kemacetan Lalu Lintas Juga Terjadi Di Kota Kecil.
- Halim, R., IMahendra, M. I., Alfandi, F., & Eropa, V. Y. (2023). Upaya Mengurangi Kemacetan Lalu Lintas Di Sepanjang Jalan Adinegoro Kota Padang. *Jurnal Transportasi*, 23(1), 45– 52.
- Kawulur, D. O. M., Naukoko, A. T., & Maramis, M. T. B. (2020). Analisis Dampak Kemacetan Terhadap Ekonomi Pengguna Jalan, Depan Tugu Taman Kota Manado. *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, 20(01), 83–93.
- Luthfiansyah, M., & Setu, J. R. (2019). *Kinerja jalan Standar Level of Service Tingkat pelayanan atau Level Of Service (LOS), berdasarkan PM 96 Tahun 2015*
- Mahardika, M. R. A. (2016). Pemodelan Spasial Tingkat Kerawanan Kemacetan Lalu Spatial Modeling Of Traffic Jam Susceptibility Level On
- Secondary. *JUrnal Geo Educasia*, Vol. 01 No(1), 1–7.
- PKJI. (2014). Pedoman Kapasitas Jalan Perkotaan. *Kementrian Pekerjaan Umum*, 1–63.
- Ruswanda, R. F. (2018). Pemetaan Titik Kemacetan Lalu Lintas Menggunakan Sistem Informasi Geografi Pada Tahun 2018. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 2018, 1–16.
- Wulakada, H. H., & Mari, N. A. H. N. (2021). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Lokasi Tempat Pembuangan Sampah Sementara (Tpss) Menggunakan Metode

Promethe Di Kotakupang Program Studi Pendidikan Geografi Universitas Nusa Cendana. Latar Belakang Dinamika pertumbuhan penduduk perkotaan tidak ha. Jurnal Geografi, 17, 31–4