

# Pengaruh kepadatan penduduk terhadap intensitas kemacetan lalu lintas di Kecamatan Rappocini Makassar

Muhammad Ichsan Ali<sup>1</sup>, Muhammad Rais Abidin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar

<sup>2</sup>Fakultas MIPA, Universitas Negeri Makassar

**Abstract.** Congestion is one of the biggest issues which recently experienced by many cities around the world especially in developing countries such as Indonesia since the world undergoes rapid economic and human development. Rappocini district, one of the districts located in Makassar city Indonesia, is currently experiencing massive construction because this area based on the urban planning of Makassar city is associated as a residential zone which may lead to the massive potential congestion. Therefore, this study tries to analyze how population density intervenes level of service of road. Survey method was used to collect the data and regression (SPSS) as well as spatial analysis (overlay) were employed to analyze and visualize the correlation between the population density and the level of service of road. The result shows that the population density does not cause to the level of congestion, however congestion is influenced by several factors consisted of the number of population, population density, highway capacity and the daily average of traffic. Population density value does not influence the level of service of road because Rappocini district is the main gate to access the Makassar city from the south of Sulawesi, therefore the congestion mostly caused by the commuter from Gowa and Takalar district.

**Keywords:** congestion, population density, level of service, commuters

## 1. PENDAHULUAN

Transportasi adalah perpindahan orang atau barang dari satu tempat ke tempat lainnya atau dari tempat asal ke tempat tujuan dengan menggunakan sebuah wahana yang digerakkan oleh manusia, hewan, atau mesin. Transportasi bertujuan untuk mempercepat dan mempermudah perpindahan orang atau barang ke suatu tempat (Sani, 2010). Adapun fungsi transportasi adalah sebagai sektor penunjang dan sebagai pendorong (Adisasmita, 2011). Namun, perkembangan transportasi menyebabkan masalah lalu lintas di perkotaan, antara lain: kecelakaan, kurangnya lahan parkir untuk kendaraan pribadi, dan kongesti lalu lintas. Kemacetan adalah suatu permasalahan dalam lingkup transportasi yang hampir dihadapi oleh semua negara di dunia. Ketika suatu Negara dalam tahapan industrialisasi dimana terjadi pembangunan infrastruktur secara besar-besaran seperti pembangunan jalan dan jembatan dapat memberikan efek negatif yaitu kemacetan. Kemacetan semakin meningkat apabila arus begitu besarnya sehingga kendaraan sangat berdekatan satu sama lain. Kemacetan total terjadi apabila kendaraan harus berhenti atau bergerak sangat lambat (Tamin, 2000). Lalu-lintas tergantung kepada kapasitas jalan, banyaknya lalu-lintas yang ingin bergerak, tetapi kalau kapasitas jalan tidak dapat menampung, maka lalu-lintas yang ada akan terhambat dan akan mengalir sesuai dengan kapasitas jaringan jalan maksimum (Sinulingga, 1999).

Kemacetan lalu lintas pada ruas jalan raya terjadi saat arus kendaraan lalu lintas meningkat seiring bertambahnya permintaan perjalanan pada suatu periode

tertentu serta jumlah pemakai jalan melebihi dari kapasitas yang ada (Meyer et al., 1984). Sedangkan, menurut Adisasmita (2011, 2012, 2013) dan Natalia et al. (2015), kemacetan lalu lintas kendaraan bermotor dapat menimbulkan dampak negatif dalam berbagai aspek seperti aspek waktu: kemacetan lalu lintas akan mengurangi kelancaran lalu lintas perkotaan sehingga waktu tempuh perjalanan lebih lama, aspek biaya: disebabkan waktu perjalanan lama dan tidak mematkan mesin kendaraan akan mengkonsumsi bahan bakar lebih banyak artinya pembelian bahan bakar menjadi lebih, sedangkan aspek lingkungan: kemacetan lalu lintas akan menimbulkan polusi udara, adapun perhitungan tingkat kemacetan harus disesuaikan dengan aturan yang berlaku yaitu MKJI, 1997, PKJI, 2014, PP no. 34 tahun 2006 tentang jalan dan Kepmen No 376 tahun 2004. Menurut Santoso (1997), kerugian yang diderita akibat dari masalah kemacetan ini apabila dikuantifikasikan dalam satuan moneter sangatlah besar, yaitu kerugian karena waktu perjalanan menjadi panjang dan makin lama, biaya operasi kendaraan menjadi lebih besar dan polusi kendaraan yang dihasilkan makin bertambah. Pada kondisi macet kendaraan merangkak dengan kecepatan yang sangat rendah, pemakaian BBM menjadi sangat boros, mesin kendaraan menjadi lebih cepat aus dan buangan kendaraan yang dihasilkan lebih tinggi kandungan konsentrasinya. Pada kondisi kemacetan pengendara cenderung menjadi tidak sabar yang menjurus ke tindakan tidak disiplin yang pada akhirnya memperburuk kondisi kemacetan lebih lanjut lagi. Menurut Etty Soesilowati (2008), secara ekonomis, masalah kemacetan lalu lintas akan menciptakan biaya sosial, biaya operasional yang tinggi, hilangnya waktu,

polusi udara, tingginya angka kecelakaan, bising, dan juga menimbulkan ketidaknyamanan bagi pejalan kaki.

Menurut Tamin (2000), masalah lalu lintas atau kemacetan menimbulkan kerugian yang sangat besar bagi pemakai jalan, terutama dalam hal pemborosan waktu (tundaan), pemborosan bahan bakar, pemborosan tenaga dan rendahnya kenyamanan berlalu lintas serta meningkatnya polusi baik suara maupun polusi udara. Menurut Rahane et al. (2014) dan Jalagat et al. (2016), kemacetan dapat disebabkan faktor-faktor seperti pembangunan gedung-gedung pencakar langit, perluasan jaringan jalan dan jembatan, aturan-aturan lalu lintas, tingkah laku pengemudi serta ledakan penduduk. Peningkatan pengguna jalan sangat erat kaitannya dengan ledakan penduduk, hal ini disebabkan penduduk akan selalu melakukan mobilitas setiap saat, mobilitas yang dimaksud disini lebih ditekankan pada pergerakan dalam upaya peningkatan kesejahteraan hidup. Oleh karena itu, peningkatan jumlah penduduk secara langsung dapat memicu meningkatnya kebutuhan akan penggunaan alat-alat transportasi seperti mobil, motor dll dan secara tidak langsung dapat menyebabkan kemacetan, terlebih apabila kapasitas jalan yang ada tidak mampu mengakomodasi peningkatan jumlah kendaraan.

## 2. METODE PENELITIAN

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan *mixed kuantitatif-kualitatif* (Sugiono,

2015) yang berbentuk deskriptif *kuantitatif-naratif* dengan teknik pengumpulan data dilakukan melalui teknik survei primer (Isaac & Micheal, 1997; Glasow, 2005) yaitu observasi atau pengamatan objek dan survei sekunder, melalui survei instansi dan telaah dokumen yang dianalisis secara kuantitatif. Objek dalam penelitian ini adalah jaringan jalan di Kecamatan Rappocini. Variabel dalam penelitian ini adalah: 1) Kepadatan penduduk, 2) Jumlah penduduk, 3) Kapasitas jalan, 4) Volume lalu lintas harian 5) Tingkat pelayanan jalan (level of service), 4) Derajat kejenuhan. Kemudian pada tahapan analisis data, akan dilakukan kegiatan seperti, tabulasi, analisis dan pemetaan. Analisis data digunakan perangkat lunak (software) yaitu SPSS untuk analisis regresi dan ArcGIS 10.5 untuk spasial analisis (overlay). Selanjutnya untuk menggambarkan atau mendeskripsikan setiap data yang telah dikumpulkan baik itu dalam bentuk diagram, grafik, peta, tabel, dll, maka akan digunakan teknik analisis data statistik deskriptif.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Analisis Kependudukan

Atribut data yang digunakan dalam proses analisis dan pemetaan yaitu terdiri dari data jumlah penduduk, kepadatan penduduk dan luas wilayah, adapun data demografi Kecamatan Rappocini dapat dilihat pada Tabel 1.

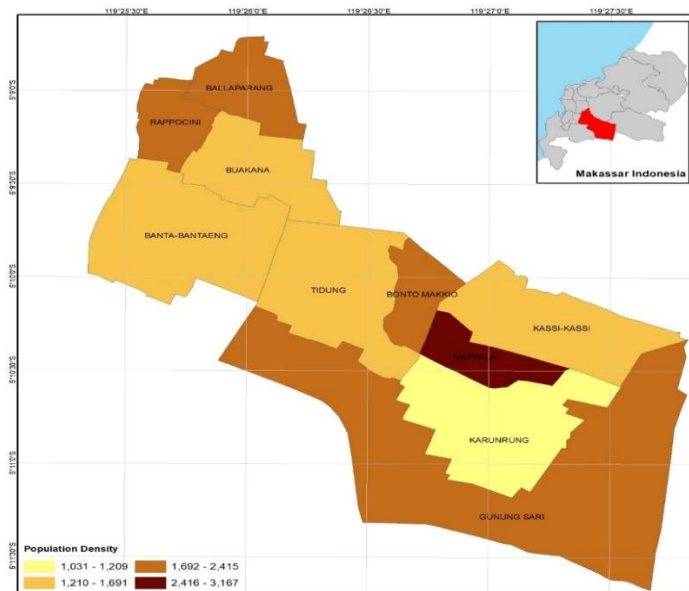
Tabel 1. Data atribut demografi Kecamatan Rappocini

FID	Shape *	PROVINSI	KECAMATAN	DESA	KABKOT	Population	Luas	Density
0	Polygon	SULAWESI SELATAN	RAPPOCINI	TIDUNG	MAKASSAR	14935	1.175951	1270
1	Polygon	SULAWESI SELATAN	RAPPOCINI	MAPPALA	MAKASSAR	11951	0.377263	3167
2	Polygon	SULAWESI SELATAN	RAPPOCINI	KARUNRUNG	MAKASSAR	13059	1.266492	1031
3	Polygon	SULAWESI SELATAN	RAPPOCINI	BONTO MAKKIO	MAKASSAR	7389	0.370333	1995
4	Polygon	SULAWESI SELATAN	RAPPOCINI	KASSI-KASSI	MAKASSAR	17614	1.041645	1691
5	Polygon	SULAWESI SELATAN	RAPPOCINI	BUAKANA	MAKASSAR	11127	0.736886	1510
6	Polygon	SULAWESI SELATAN	RAPPOCINI	BALLAPARANG	MAKASSAR	12689	0.525353	2415
7	Polygon	SULAWESI SELATAN	RAPPOCINI	RAPPOCINI	MAKASSAR	9084	0.391538	2320
8	Polygon	SULAWESI SELATAN	RAPPOCINI	BANTA-BANTAEN	MAKASSAR	20602	1.456163	1414
9	Polygon	SULAWESI SELATAN	RAPPOCINI	GUNUNG SARI	MAKASSAR	77388	3.51928	2199

Sumber: BPS 2017 dan Hasil Survei 2018

Berdasarkan Tabel 1, Kelurahan yang paling luas di Kecamatan Rappocini adalah Kelurahan Gunung Sari, sedangkan Kelurahan yang paling kecil adalah Kelurahan Bonto Makkio, kemudian kelurahan dengan jumlah penduduk paling banyak adalah Kelurahan Gunung Sari dan yang paling sedikit jumlah penduduknya adalah Kelurahan Bonto Makkio, selanjutnya

kelurahan yang memiliki kepadatan penduduk paling tinggi adalah Kelurahan Mapala dan kelurahan yang memiliki kepadatan penduduk paling rendah adalah Kelurahan Karunrung. Adapun peta tingkat kepadatan penduduk Kecamatan Rappocini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta kepadatan penduduk Kecamatan Rappocini

### B. Analisis Kepadatan Ruas Jalan

Atribut data yang digunakan dalam proses analisis dan pemetaan terdiri volume lalu lintas harian rata-rata, kapasitas jalan, derajat kejenuhan jalan, dan tingkat

pelayanan jalan (*level of service*). Adapun kondisi ruas jalan utama di Kecamatan Rappocini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Atribut kondisi ruas jalan Kecamatan Rappocini

Nama Ruas	Fungsi	Kelurahan	LHR	Lebar (m)	kondisi	Kapasitas	DS	LOS
Jalan Sultan Alauddin	arteri primer	Gunung Sari	9340	10	baik	1559	0.17	A
Jalan A.P Pettarani	arteri primer	Banta-bantaeng, Gunung sari	11999	12	baik	2349	0.2	A
Jalan Syeh Yusuf	arteri sekunder	Gunung sari	1857	6	baik	1426	0.77	D
Jalan Landak Baru	lokal	Banta-Bantaeng	3643	6	baik	1244	0.34	A
Jalan Rappocini Raya	lokal	Buakana, rappocini	3302	6	baik	1305	0.4	A
Jalan Mangonsidi	lokal	Ballaparang	2031	6	baik	1396	0.69	D
Jalan Tallasalapang	lokal	Gunung sari, karunrung	1858	6	baik	1396	0.75	D
Jalan Jipang Raya	lokal	Karunrung, gunung sari	1405	6	baik	1108	0.79	D
Jalan Aroepala	arteri sekunder	Karunrung, Gunung Sari	6813	10	baik	1396	0.2	B
Jalan Hertasning	arteri sekunder	Kassi-Kassi, Tidung, Bonto Ma	9156	10	baik	1331	0.15	A
Jalan Emmy Saellan	lokal	Tidung, gunung sari	1638	6	baik	1426	0.87	E
Jalan Yusuf Daeng Ng	lokal	Bonto Makkio	1818	10	baik	1575	0.87	E

Sumber: Hasil Survei 2018

Tabel 2 menunjukkan kondisi ruas jalan di Kecamatan Rappocini dimana berdasarkan *Level of Service* (LoS) jalan di kecamatan Rappocini terdapat 4 kategori yaitu A, B, D dan E. Jalan Emmy Saellan dan Yusuf Dg. Ngawing adalah ruas jalan yang memiliki tingkat pelayanan kategori E, sedangkan Jalan Sultan

Alauddin, Jalan Pettarani, Jalan Rappocini dan Jalan Hertasning adalah ruas jalan yang memiliki tingkat pelayanan kategori A. Kemudian berdasarkan volume lalu lintas harian rata-rata, Jalan Pettarani merupakan jalan yang memiliki LHR paling tinggi, sedangkan jalan yang paling rendah LHR adalah Jipang Raya.

### C. Pengaruh Kepadatan Penduduk Terhadap Tingkat Pelayanan Jalan

Variabel yang menjadi fokus kajian adalah tingkat kepadatan penduduk dan derajat kejenuhan jalan,

adapun hasil analisis regresi nilai kepadatan penduduk dan nilai derajat kejenuhan jalan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji statistik

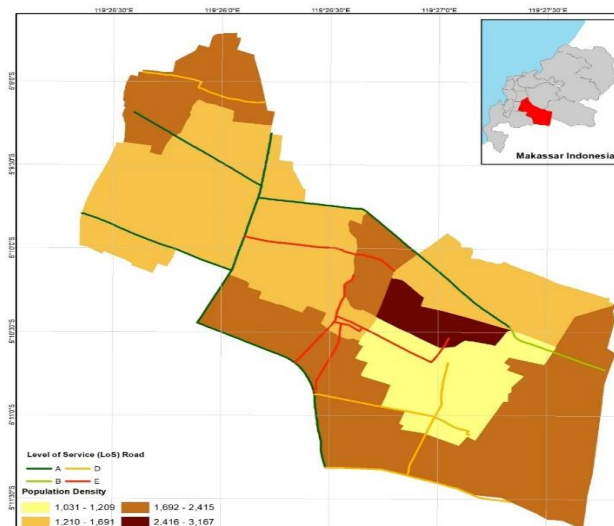
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.190	1	.190	2.427	.150 <sup>b</sup>
	Residual	.783	10	.078		
	Total	.973	11			

a. Dependent Variable: LOS

b. Predictors: (Constant), Density

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai probabilitas 0,159 > 0,05 maka  $H_0$  diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara kepadatan penduduk terhadap tingkat pelayanan jalan di Kecamatan Rappocini. Hasil analisis ini berbanding terbalik terhadap kajian pengaruh kepadatan penduduk terhadap kepadatan ruas jalan di Kecamatan Tembalang, Bandung yang dilakukan oleh Rizkitasari et al. (2014) dimana hasilnya menunjukkan bahwa nilai kepadatan penduduk mempengaruhi kepadatan jalan secara serempak dan signifikan. Berdasarkan analisis dan survey lapang ditemukan fakta bahwa secara langsung tidak ditemukan pengaruh kepadatan penduduk terhadap tingkat pelayanan jalan di Kecamatan Rappocini, hal itu disebabkan Kecamatan Rappocini merupakan salah satu Kecamatan di Kota Makassar yang langsung berbatasan dengan Kabupaten Gowa sehingga pola mobilitas penduduk kebanyakan di

dominasi oleh para penglaju. Penduduk penglaju ini adalah penduduk yang bermukim di sekitar Kabupaten Gowa atau bahkan Kabupaten Takalar yang bekerja di Kota Makassar, sedangkan Kecamatan Rappocini merupakan pintu gerbang untuk memasuki Kota Makassar dari arah selatan dan terdapat dua jalan arteri primer yang menjadi penghubung utama atau dengan kata lain Kecamatan Rappocini merupakan jalur akses utama untuk masuk ke Kota Makassar, sehingga yang menjadi penyebab peningkatan kepadatan jalan di sekitar Kecamatan Rappocini adalah mobilitas penglaju yang memasuki Kota Makassar, sedangkan nilai tingkat kepadatan penduduk tidak memiliki pengaruh terhadap nilai tingkat pelayanan jalan di Kecamatan Rappocini. Adapun hasil analisis overlay antara nilai kepadatan penduduk terhadap nilai tingkat pelayanan jalan di Kecamatan Rappocini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta overlay kepadatan penduduk terhadap tingkat pelayanan jalan

Gambar 2 menunjukkan bahwa tingkat pelayanan jalan (*level of service*) di Kecamatan Rappocini di dominasi tingkat pelayanan tipe A seperti Jalan Sultan Alauddin, Jalan AP Pettarani dan Jalan Hertasning, sedangkan tingkat pelayanan tipe B terbesar di ruas Jalan Aeropala kemudian tingkat pelayanan tipe C berada di ruas Jalan Syekh Yusuf dan Jalan Jipang dan tingkat pelayanan tipe E tersebar di ruas Jalan Yusuf Dg. Ngawing dan Emmy Saelan. Adapun berdasarkan hasil analisis overlay menunjukkan bahwa kawasan dengan tingkat kepadatan penduduk tertinggi seperti

Kelurahan Mapala dan Rappocini justru tidak memiliki tingkat kepadatan jalan tipe E, sedangkan tingkat kepadatan jalan tipe E tersebar kebanyakan di kelurahan dengan tingkat kepadatan sedang seperti Kelurahan Gunung Sari dan Tidung, bahkan juga tersebar di Kelurahan dengan tingkat kepadatan penduduk terendah yaitu Kelurahan Karunrung. Sehingga dapat disimpulkan dari hasil analisis regresi dan overlay bahwa tidak ada pengaruh nilai kepadatan penduduk terhadap nilai tingkat pelayanan jalan (*level of service*) di Kecamatan Rappocini, Kota Makassar.

*D. Analisis Pengaruh Kepadatan Jalan terhadap Jumlah Penduduk, Kepadatan Penduduk, Kapasitas Jalan dan Volume Lalu Lintas Harian*

Penelitian ini juga mencoba untuk melihat pengaruh kepadatan jalan terhadap variabel-variabel lain seperti jumlah penduduk, kepadatan penduduk, kapasitas jalan dan lalu lintas harian rata-rata (volume kendaraan). Hasil analisis menunjukkan nilai korelasi sebesar 0.952 dengan nilai koefisiensi determinasi sebesar 90.7%,

artinya variabel bebas X memiliki pengaruh kontribusi sebesar 90.7% terhadap variabel Y dan 9.3% lainnya dipengaruhi oleh faktor-faktor lain diluar variabel X. Dibandingkan dengan analisis pertama, terlihat bahwa analisis kedua memiliki nilai korelasi yang tinggi, sehingga disimpulkan bahwa kepadatan jalan dipengaruhi beberapa faktor. Adapun hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Ringkasan model pada regresi berganda

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.952 <sup>a</sup>	.907	.853	.11387	.907	17.010	4	7	.001

a. Predictors: (Constant), density, Kapasitas, population, LHR

Analisis regresi berganda tersebut kemudian dibuktikan dengan uji F, dan didapatkan nilai probabilitas yang memenuhi kriteria, maka diperoleh kesimpulan bahwa kepadatan tingkat pelayanan jalan (*level of service*)

dipengaruhi beberapa faktor seperti kepadatan penduduk, jumlah penduduk, kapasitas jalan dan lalu lintas harian rata-rata. Adapun hasil dari uji statistik dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji statistik F pada regresi berganda

Model	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	.882	4	.221	17.010	.001 <sup>b</sup>
Residual	.091	7	.013		
Total	.973	11			

a. Dependent Variable: LOS

b. Predictors: (Constant), density, Kapasitas, population, LHR

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa nilai probabilitas  $0.001 < 0.05$ , maka  $H_0$  ditolak sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa variabel independent seperti kepadatan penduduk, jumlah penduduk, kapasitas jalan dan lalu lintas harian rata-rata secara signifikan mempengaruhi tingkat pelayanan jalan (*level of service*) di Kecamatan Rappocini. Adapun hasil penelitian yang dilakukan oleh Rizkitasari et al. (2014) menyatakan bahwa kepadatan jalan di Kecamatan Tembalang Bandung dipengaruhi secara signifikan oleh variabel-variabel seperti luas perumahan, kepadatan penduduk, lalu lintas harian dan kepadatan jalan.

**4. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan bahwa nilai kepadatan penduduk tidak mempengaruhi tingkat pelayanan jalan (*level of service*) di Kecamatan Rappocini, justru tingkat pelayanan jalan (*level of service*) dipengaruhi secara signifikan oleh beberapa variabel seperti jumlah penduduk, kepadatan penduduk, kapasitas jalan dan volume lalu lintas harian. Sedangkan, kepadatan penduduk tidak berpengaruh terhadap tingkat pelayanan jalan (*level of service*) dikarenakan Kecamatan Rappocini merupakan salah satu kecamatan di Kota Makassar yang menjadi pintu gerbang

memasuki Kota Makassar dari arah selatan, sehingga tingkat kepadatan jalan justru dipengaruhi oleh kaum-kaum commuter yang berasal dari Kabupaten Gowa dan Takalar. Adapun, hasil analisis tingkat pelayanan jalan (*level of service*) di Kecamatan Rappocini terbagi atas 4 kategori, dimana kategori tipe A seperti Jalan Sultan Alauddin, Jalan AP Pettarani dan Jalan Hertasing, sedangkan tingkat pelayanan tipe B terbesar di ruas Jalan Aeropala kemudian tingkat pelayanan tipe C berada di ruas Jalan Syeh Yusuf dan Jalan Jipang dan tingkat pelayanan tipe E tersebar di ruas jalan Yusuf Dg. Ngawing dan Emmy Saelan.

**DAFTAR PUSTAKA**

Adisasmita, Sakti Adji. (2013). *Mega City & Mega Airport*. Yogyakarta, Graha Ilmu.  
 Adisasmita, Sakti Adji. (2012). *Perencanaan Infrastruktur Transportasi Wilayah*. Yogyakarta, Graha Ilmu.  
 Adisasmita, Sakti Adji. 2011. *Perencanaan Pembangunan Transportasi*. Yogyakarta, Graha Ilmu.  
 Ety Soesilowati. (2008). *Dampak Pertumbuhan Ekonomi Kota Semarang Terhadap Kemacetan Lalu lintas di Wilayah Pinggiran dan Kebijakan yang Ditempuhnya*. Jejak, Vol.1, No. 1, h. 9-17.  
 Glasow, P. A. (2005). *Fundamentals of Survey methodology*. Mitre, Washington C3 Center McLean, Virginia.  
 Isaac, S., & Michael, W. B. (1997). *Handbook in research and evaluation: A collection of principles, methods, and strategies useful in the planning, design, and evaluation of studies in*



- education and the behavioral sciences.* (3<sup>rd</sup>). San Diego: Educational and Industrial Testing Services.
- Jalagat, Revenio & Jalagat, Almalinda. (2016). *Causes and Effects of Traffic Jam in Muscat City, Sultanate of Oman.* International Journal of Science and Research (IJSR). 5. 785-787. 10.21275/ART20163550.
- Meyer, Michael D, Miller. (1984). *Urban Transportation Planning.* McGraw Hill Book.
- MKJI. (1997). Manual Kapasitas Jalan Indonesia. Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia. Jakarta. Indonesia.
- Natalia N.E, M. Saleh Soeaidy, Heru Ribawanto. (2015). *Kajian Dampak Pengembangan Pembangunan Kota Malang Terhadap Kemacetan Lalu Lintas (Studi pada Dinas Perhubungan Kota Malang).* Jurnal Administrasi Publik (JAP), Vol. 2, No. 1, Hal. 129-133. Univeristas Brawijaya, Malang.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006. Jalan. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.
- PKJI. (2014). Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia. Departemen Pekerjaan Umum Republik Indonesia. Jakarta. Indonesia.
- Rahane, S.K., and Saharkar, U.R. (2014). *Traffic Congestion-Causes and Solutions: A Study of TalegaonDabhade City.* J. Inf. Res. Civil Engineering, 3(1): 160-163.
- Rizkitasari, E.R, Sudarsono B, Sasmito, B. (2014). Analisis Pengaruh Kepadatan Penduduk terhadap Kepadatan Ruas Jalan Menggunakan Sistem Informasi Geografi (Studi Kasus: Kecamatan Tembalang, Semarang). Jurnal Geodesi Undip.
- Sani, Zulfar. (2010). *Transportasi (Suatu Pengantar).* Jakarta: Badan Penerbit UI-Press.
- Santoso, Idwan. (1997). *Manajemen Lalu-lintas Perkotaan,* Bandung: Badan Penerbit ITB.
- Sinulingga, Budi. (1999). *Pembangunan Kota: Tinjauan Regional Dan Lokal.* Medan: Badan Penerbit Pustaka Sinar Harapan.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D.* Cetakan ke 21. Makassar: Badan Penerbit Alfabeta.
- Tamin, Ofyar Z. (2000). *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi.* Bandung: Badan Penerbit ITB.