

ANALISIS KINERJA RUAS JALAN AKIBAT PENAMBANGAN TANAH LIAT DI KECAMATAN MA'RANG KABUPATEN PANGKAJENE DAN KEPULAUAN

Muh. Sucitra Amansah¹, Istiawati Darwis², Muhammad Dwiyanto Agung Prakasa³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar
Jalan Perintis Kemerdekaan KM.10 Tamalanrea, Makassar 90245

*E-mail: sucitra_am@poliupg.ac.id

Abstrak

Penambahan Tanah Liat PT. Semen Tonasa di Kecamatan Ma'rang akan menimbulkan penurunan kinerja ruas jalan karena bahan galian hasil tambang tanah liat akan diangkut melalui jalan umum yang juga digunakan oleh masyarakat untuk beraktivitas. Kinerja ruas jalan digunakan untuk mengevaluasi permasalahan lalu lintas pada suatu jalan dan digambarkan berdasarkan tingkat kejenuhan lalu lintas yang melalui ruas jalan tersebut. Penelitian yang dilakukan adalah penggabungan penelitian kuantitatif dan kualitatif. Pada saat operasional penambahan, utamanya saat mengangkut hasil galian tambang tanah liat, terjadi penambahan volume lalu lintas yang signifikan tetapi tidak mengubah tingkat pelayanan jalan berdasarkan Indeks tingkat pelayanan jalan. Jika dipersentasikan, kontribusi penambahan volume lalu lintas dari pengangkutan hasil galian tambang pada ruas jalan di sekitar lokasi rata-rata sebesar 7,43% dari total volume lalu lintas pada rentang tahun prediksi. Walaupun tidak mengubah tingkat pelayanan jalan, kegiatan ini tetap berpotensi menimbulkan gangguan lalu lintas berupa tundaan dan perlambatan kendaraan.

Kata kunci: Kinerja Ruas Jalan, Pelayanan Jalan,

PENDAHULUAN

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang memegang peranan penting dalam sektor perhubungan darat, kehidupan masyarakat modern dengan berkembangnya teknologi, pertumbuhan ekonomi dan jumlah penduduk yang mengakibatkan banyaknya aktivitas kegiatan yang dilakukan sedangkan kapasitas dan kinerja jalan yang menampung arus kendaraan semakin terbatas. Pada kondisi ini sering menimbulkan kemacetan baik jalan perkotaan maupun jalan luar kota yang diakibatkan bertambahnya kepemilikan kendaraan, terbatasnya sumber daya untuk pembangunan jalan raya, dan belum optimalnya pengoperasian lalu lintas yang ada, merupakan persoalan utama di banyak negara. Telah diakui bahwa usaha diperlukan bagi penambahan kapasitas, dimana akan diperlukan mode efektif untuk perancangan dan perencanaan agar didapat nilai terbaik bagi suatu pembiayaan dengan mempertimbangkan biaya langsung maupun keselamatan dan dampak lingkungan (MKJI,1997).

PT Semen Tonasa adalah produsen semen terbesar di Kawasan Timur Indonesia yang menempati lahan seluas 1.571 Ha di Desa Biring Ere, Kecamatan Bungoro, Kabupaten Pangkep, sekitar 68 km dari Kota

Makassar. Perseroan yang memiliki kapasitas terpasang 5.980.000 Ton semen per tahun ini mempunyai empat unit pabrik, yaitu Pabrik Tonasa II, III, IV dan V. Keempat unit pabrik tersebut menggunakan proses kering dengan kapasitas masing-masing 590.000 Ton semen per tahun untuk Unit II dan III, 2.300.000 Ton semen per tahun untuk unit IV serta 2.500.000 ton semen untuk unit V yang diproyeksikan mampu memenuhi kebutuhan semen nasional. Didukung dengan bahan baku yang berlimpah, pabrik ini diperkirakan akan terus beroperasi dan berkontribusi pada perekonomian nasional hingga beberapa puluh tahun ke depan.

PT Semen Tonasa bermaksud untuk menambah sumber bahan baku pencampuran semen di pabrik berupa tanah liat (*clay*) sebagai bahan baku utama dalam pembuatan semen yang penggunaannya $\pm 20\%$ yang diperoleh dari tambang, sumber tambahan bahan baku ini direncanakan akan diperoleh dari hasil pertambangan (828,86 Ha) dengan jumlah cadangan 3.603.064 ton dan estimasi waktu pertambangan adalah 8,5 tahun di Kecamatan Ma'rang tepatnya di Kelurahan Ma'rang, Kelurahan Attang Salo dan Desa Padang Lampe.

PT Semen Tonasa memiliki beberapa rencana blok penambangan di Kecamatan Ma'rang Kabupaten Pangkajene dan

Kepulauan diantaranya blok A (Blok Padang Lampe dengan jumlah cadangan 1.908.655 Ton), Blok B (Blok Attang Salo dengan jumlah cadangan 674.429 Ton), dan Blok C (Blok Ma'rang dengan jumlah cadangan 1.019.980 ton). Secara menyeluruh kegiatan penambangan yang dilakukan oleh PT Semen Tonasa yaitu pembersihan lahan, pengupasan lapisan tanah penutup, pengambilan batu lempung, hingga proses pemuatan dan pengangkutan langsung ke pabrik pengolahan semen dengan target produksi setiap tahunnya adalah + 500.000 ton/tahun yang disupport oleh 81 orang tenaga kerja.

Rencana Penambangan Tanah Liat (*Clay*) ini diperkirakan akan menimbulkan penurunan kinerja ruas jalan pada ruas-ruas jalan di Kecamatan Ma'rang. Hal ini terjadi karena PT Semen Tonasa akan mengangkut bahan galian hasil tambang tanah liat menuju lokasi pabriknya yang berjarak ± 18 km melalui jalan umum yang juga digunakan oleh masyarakat untuk beraktivitas sehari-hari.

Aktivitas penambangan tanah liat ini akan menimbulkan bangkitan dan tarikan perjalanan utamanya dari tahapan kegiatan pemuatan dan pengangkutan hasil galian tambang. Bangkitan dan tarikan perjalanan ini berpotensi meningkatkan volume lalu lintas dan berpotensi menyebabkan gangguan lalu lintas berupa kemacetan dan tundaan, utamanya pada ruas-ruas jalan yang akan digunakan sebagai jalur mobilisasi hasil tambang. Secara umum bangkitan dan tarikan perjalanan ini akan mempengaruhi kondisi arus lalu lintas pada ruas Jalan Poros Padang Lampe, Jalan Andi Torang, Jalan Poros Ale Bonto-bonto dan Jalan Andi Mappe.

Kinerja ruas jalan merupakan suatu pengukuran kuantitatif yang menggambarkan kondisi tertentu yang terjadi pada suatu ruas jalan (Hari Susanto, 2021). Karakteristik utama jalan yang akan mempengaruhi kinerja jalan adalah jika jalan tersebut dibebani lalu lintas (Angelina Indri Titirlolobi dkk, 2016).

Faktor penurunan kinerja diantaranya pertumbuhan lalu lintas yang tidak diimbangi dengan penambahan kapasitas jalan, banyaknya jumlah akses yang dapat menjadi titik konflik lalu lintas, serta perkembangan tata guna lahan yang dapat memicu kebutuhan bergerak (Samponu dkk, 2015) seiring dengan meningkatnya pergerakan di suatu perkotaan, arus lalu lintas pada ruas jalannya pun akan meningkat (Erning Ertami Anton, 2020), oleh karena itu dibutuhkan evaluasi kinerja terhadap jalan tersebut untuk menentukan kondisi jalan yang saat ini dilalui pengguna jalan untuk beraktivitas dan solusi apa yang dibutuhkan untuk meningkatkan kinerja jalan tersebut.

Dalam mengevaluasi kinerja jalan ini dibutuhkan panduan yang digunakan sesuai dengan kriteria jalan di Indonesia yaitu Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997). Kinerja ruas jalan digunakan untuk mengevaluasi permasalahan lalu lintas pada suatu jalan. Kinerja ruas jalan yang digambarkan pada penelitian ini berdasarkan tingkat kejenuhan lalu lintas yang melalui ruas jalan tersebut.

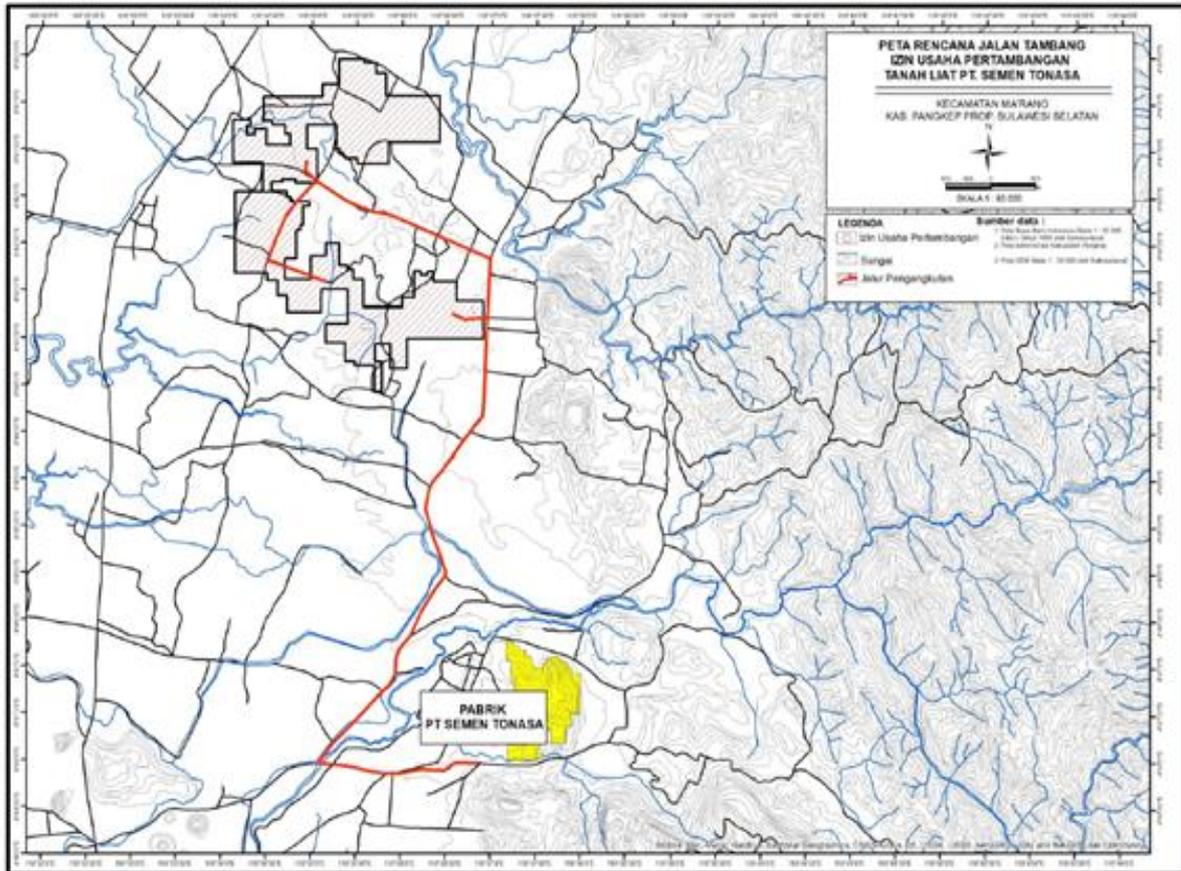
METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan adalah penggabungan penelitian kuantitatif dan kualitatif dengan menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan secara langsung melalui kegiatan *traffic counting* (pencacahan) pada ruas jalan terdampak serta pengukuran geometrik jalan. Sedangkan untuk data sekunder yang diperlukan pada penelitian ini yaitu data BPS Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan Tahun 2022, Kabupaten Pangkajene Kepulauan dalam Angka Tahun 2022 serta peta lokasi jalan yang terdampak.

Adapun penentuan segmen jalan yang akan diteliti yaitu sebagai berikut:

- a. Ruas Jalan Poros Padang Lampe, tipe jalan 2/2 UD;
- b. Ruas Jalan Andi Torang, tipe jalan 2/2 UD;
- c. Ruas Jalan Poros Ale Bonto-bonto tipe jalan 2/2 UD dan;
- d. Ruas Jalan Andi Mappe tipe jalan 2/2 UD.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Peta Rencana Jalan Tambang dan Segmen Jalan Terdampak

Setelah data telah didapat, selanjutnya dilakukan analisis data dengan metode analisis sebagai berikut:

Kapasitas

Kapasitas jalan adalah kemampuan ruas jalan untuk menampung volume lalu lintas ideal per satuan waktu, dinyatakan dalam kendaraan per jam atau satuan mobil penumpang per jam (PP No. 32, 2011). Persamaan dasar untuk menghitung kapasitas ruas jalan dalam MKJI (1997) adalah sebagai berikut:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \quad (1)$$

Dimana:

- C = Kapasitas
- C_o = Kapasitas dasar (smp/jam)
- FC_w = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas
- FC_{SP} = Faktor penyesuaian pemisah arah
- FC_{SF} = Faktor penyesuaian hambatan samping
- FC_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

Derajat Kejenuhan

Derajat Kejenuhan (DS) merupakan salah satu ukuran kinerja jalan (MKJI, 1997). Hal ini juga dijabarkan oleh Cok Agung Purnama Putra, dkk, derajat kejenuhan adalah rasio arus terhadap kapasitas dan digunakan sebagai faktor utama penentuan tingkat kinerja jalan berdasarkan tundaan dan segmen jalan. Nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Persamaan derajat kejenuhan adalah:

$$DS = Q/C \quad (2)$$

Dimana:

- Q = Volume lalu lintas (smp/jam)
- C = Kapasitas (smp/jam)

Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan adalah indikator yang dapat mencerminkan tingkat kenyamanan ruas jalan, yaitu perbandingan antara volume lalu lintas yang ada terhadap kapasitas jalan tersebut (MKJI, 1997). Tingkat pelayanan jalan dibagi kedalam skala interval yang terdiri atas 6

tingkatan sesuai dengan kondisi lalu lintas, yang disebut dengan tingkat A, B, C, D, E, dan F, dimana A merupakan tingkat pelayanan tertinggi (HCM, 2000).

2.4 Laju Pertumbuhan

Rumus geometrik laju pertumbuhan dalam memprediksi jumlah volume pada masa yang akan datang:

$$P_t = P_0 (1+r)^t \quad (3)$$

Dimana:

- P_t = Jumlah kendaraan pada tahun t
 P_0 = Jumlah kendaraan pada tahun dasar
 t = Jangka waktu
 r = Laju pertumbuhan kendaraan

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Kondisi Ruas Jalan

Jalan Poros Padang Lampe, Jalan Andi Torang, Jalan Poros Ale Bonto-bonto dan Jalan Andi Mapped merupakan ruas jalan kabupaten dan jalan desa dengan fungsi sebagai jalan kolektor sekunder yang melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi. Dari sisi perkerasan, ruas jalan ini telah sesuai dengan berat kendaraan yang diperbolehkan dengan jenis konstruksi jalan dengan perkerasan betonisasi.

Berdasarkan survei kondisi tipe dan geometrik jalan menunjukkan bahwa kedua ruas jalan ini termasuk pada tipe jalan 2/2 UD (2 lajur 2 arah tak terbagi) yang tidak dipisahkan dengan median. Lebih jelasnya kondisi tipe dan geometrik penampang melintang ruas jalan sebagaimana disajikan pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Kondisi Geometrik Jalan Ruas Jalan Terdampak

Uraian	Ruas Jalan Poros Padang Lampe				Ruas Jalan Andi Torang				Ruas Jalan Poros Ale Bonto-bonto				Ruas Jalan Andi Mapped			
	Sisi A	Sisi B	To-tal	Rata-Rata	Sisi A	Sisi B	To-tal	Rata-Rata	Sisi A	Sisi B	To-tal	Rata-Rata	Sisi A	Sisi B	To-tal	Rata-Rata
Status Jalan	Jalan Kabupaten				Jalan Kabupaten				Jalan Desa				Jalan Desa			
Fungsi Jalan	Jalan kolektor sekunder				Jalan kolektor sekunder				Jalan lokal				Jalan lokal			
Tipe Perkerasan	Perkerasan Beton (<i>Concrete Pavement</i>)				Perkerasan Beton (<i>Concrete Pavement</i>)				Perkerasan Aspal (<i>Flexible Pavement</i>)				Perkerasan Beton (<i>Concrete Pavement</i>)			
Kondisi Jalan	Baik (90%), terdapat keretakan di beberapa lajur				Baik (90%), terdapat keretakan di beberapa lajur				Baik (95%), tidak terdapat kerusakan jalan				Baik (90%), terdapat keretakan di beberapa lajur			
Lebar lajur lalu lintas rata-rata (m)	3,0	3,0	6	3,0	3,0	3,0	6	3,0	2,5	2,5	5	2,5	2,5	2,5	5	2,5
Kereb (K) atau Bahu Jalan (B)	B	B	-	-	B	B	-	-	B	B	-	-	B	B	-	-
Jarak Kereb – Penghalang (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lebar efektif bahu (dalam + luar) (m)	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,5	1	0,5	1,0	1,0	2	1,0	0,5	0,5	1	0,5
Bukaan Median (Tidak ada, Sedikit, Banyak)	Tidak Ada Median				Tidak Ada Median				Tidak Ada Median				Tidak Ada Median			
Lebar Median (m)	Tidak Ada Median				Tidak Ada Median				Tidak Ada Median				Tidak Ada Median			

Analisis Bangkitan dan Tarikan Perjalanan

Analisis bangkitan dan tarikan perjalanan (*trip generation*) merupakan proses perhitungan jumlah bangkitan dan tarikan untuk masing-masing zona yang telah ditentukan. Bangkitan adalah banyaknya pergerakan yang menuju ke suatu zona. Model bangkitan dan tarikan digunakan untuk mengetahui besarnya pergerakan yang masuk atau keluar zona. Data yang digunakan dalam model prakiraan bangkitan dan tarikan pada kegiatan ini adalah besarnya rencana produksi tambang dalam waktu rentang setahun.

Adapun dalam menganalisis bangkitan perjalanan pada rencana penambangan tanah liat (clay) PT Semen Tonasa dilakukan beberapa pertimbangan. Ukuran bangkitan dan tarikan perjalanan yang digunakan adalah kendaraan pengangkut hasil galian tambang dan bukan tarikan perjalanan orang. Pemuatan (*Loading*) dan pengangkutan bahan hasil galian tambang tanah liat akan menyebabkan peningkatan volume lalu lintas di jalan akibat dari kendaraan pengangkutan material.

Kendaraan pengangkut yang digunakan berupa *dump truck* dengan kapasitas pengangkutan $\pm 8 \text{ m}^3$ setiap 1 kali ritasi pengangkutan. Dengan volume kapasitas dump truck ini, maka dapat diketahui bangkitan dari pengangkutan bahan hasil galian sebagaimana Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Analisa Bangkitan dan Tarikan Perjalanan (*Trip Generation*) Saat Pengangkutan Bahan Tambang Tanah Liat

	Uraian		Keterangan
Rencana Produksi Per Tahun	500.000,00	m^3	-
Rencana Produksi Per Hari	1.736,00	m^3	347 hari operasi/tahun
Kapasitas Truk Pengangkut	8	m^3	-
Jumlah Ritasi/Hari	180	Truk	-
Jumlah Ritasi Truk/Jam	45	Truk	total 4 Jam ritasi/hari
Konversi Emp	81,05	Smp/jam	Emp: 1,8

Berdasarkan tabel 2 maka dapat diasumsikan besar bangkitan dan tarikan pergerakan yang dihasilkan pada saat pengangkutan bahan hasil galian. Pada saat operasional pengangkutan bahan hasil galian tambang, bangkitan dan tarikan kendaraan rata-rata per hari mencapai 180 truk, atau jika dikonversi per jam, mencapai 45 truk perjam atau 81,05 smp/jam.

Kinerja Ruas Jalan

Volume arus lalu lintas diketahui melalui pengamatan lalu lintas pada kondisi hari kerja dari pukul 08.00 Wita hingga pukul 17.00 Wita. Berdasarkan hasil survey lalu lintas, didapat volume kendaraan yang melintas pada periode waktu tertentu. Data tersebut telah dikonversi ke dalam satuan mobil penumpang (smp) berdasarkan nilai ekivalensi mobil penumpang (emp) masing-masing kendaraan. Berdasarkan hasil survei pengamatan kondisi arus lalu lintas diperoleh gambaran volume lalu lintas setelah di konversi kedalam satuan mobil penumpang (smp)/jam.

Berdasarkan data bangkitan dan asumsi bahwa pertumbuhan kendaraan adalah sebesar 5 % pertahun maka prakiraan volume lalu lintas ruas jalan terdampak pada wilayah studi saat jam-jam puncak disajikan pada Tabel 3 berikut ini.

Kecenderungan pola pergerakan lalu lintas yang terjadi adalah peningkatan volume lalu lintas pada waktu pagi hari, kemudian menurun pada siang hari dan meningkat lagi pada sore hari. Hal ini dimungkinkan akibat adanya masyarakat yang beraktivitas untuk bekerja, berkunjung atau beraktivitas pada pusat-pusat tarikan perjalanan di dalam dan di luar kawasan ini. Tingkat aktivitas perjalanan relatif tinggi pada Ruas Jalan Andi Torang menjadi jalur penghubung yang memikul arus lalu lintas lokal dan arus lalu lintas jarak jauh.

Kinerja lalu lintas ruas jalan dapat diketahui dari nilai-nilai tingkat pelayanan jalan dan derajat kejenuhan. Tingkat pelayanan atau "*Level of Service*" adalah tingkat pelayanan dari suatu jalan yang menggambarkan kualitas suatu jalan dan merupakan batas kondisi pengoperasian. Tingkat pelayanan didefinisikan dengan derajat kejenuhan (DS) sebagai rasio arus lalu lintas Q (smp/jam) terhadap kapasitas C (smp/jam) digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja segmen jalan. Nilai DS (V/C ratio) menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Berdasarkan hasil analisis data kondisi geometrik, kapasitas jalan dan volume lalu lintas pada masing-masing ruas jalan, dengan mempergunakan metode analisis dalam MKJI 1997, maka diperoleh kinerja perilaku derajat kejenuhan (DS) lalu lintas pada ruas jalan.

Tabel 3. Prakiraan Volume Lalu Lintas dan Kinerja Lalu Lintas

Jam Pengamatan	Tanpa Kegiatan (2022)			1 Tahun Operasional (Tahun 2023)			5 Tahun Operasional (Tahun 2027)			10 Tahun Operasional (Tahun 2031)		
	Volume Lalu Lintas (Smp/Jam)	V/C Ratio	Level of Services (LoS)	Volume Lalu Lintas (Smp/Jam)	V/C Ratio	Level of Services (LoS)	Volume Lalu Lintas (Smp/Jam)	V/C Ratio	Level of Services (LoS)	Volume Lalu Lintas (Smp/Jam)	V/C Ratio	Level of Services (LoS)
Jalan Poros Padang Lampe												
Jam Puncak Pagi (10.00 - 11.00)	578,20	0,23	A	688,16	0,28	A	803,80	0,32	A	948,35	0,38	B
Jam Puncak Sore (16.00 - 17.00)	423,00	0,17	A	525,20	0,21	A	609,80	0,25	A	715,55	0,29	A
Jalan Andi Torang												
Jam Puncak Pagi (10.00 - 11.00)	511,20	0,21	A	617,81	0,25	A	720,05	0,29	A	847,85	0,34	A
Jam Puncak Sore (16.00 - 17.00)	597,60	0,24	A	708,53	0,29	A	828,05	0,33	A	977,45	0,39	B
Jalan Poros Ale Bonto-bonto												
Jam Puncak Pagi (10.00 - 11.00)	193,80	0,10	A	284,54	0,15	A	323,30	0,17	A	371,75	0,19	A
Jam Puncak Sore (16.00 - 17.00)	280,80	0,14	A	375,89	0,19	A	432,05	0,22	A	502,25	0,26	A
Jalan Andi Mappe												
Jam Puncak Pagi (10.00 - 11.00)	121,20	0,06	A	208,31	0,11	A	232,55	0,12	A	262,85	0,14	A
Jam Puncak Sore (16.00 - 17.00)	159,00	0,08	A	248,00	0,13	A	279,80	0,15	A	319,55	0,17	A

PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 3 diatas, memperlihatkan tingkat pelayanan jalan tahun 2022 pada keempat segmen ruas ini rata-rata berada pada V/C ratio 0,09 sampai dengan 0,20 dengan *Level of Service* (LoS) kategori A (sangat baik). Pada kondisi ini dimana kondisi arus lalulintasnya bebas antara satu kendaraan dengan kendaraan lainnya, besarnya kecepatan sepenuhnya ditentukan oleh keinginan pengemudi dan sesuai dengan batas kecepatan yang telah ditentukan. Kinerja lalu lintas keempat ruas jalan ini berdasarkan tingkat pelayanan jalan dapat dikategorikan pada kondisi kinerja lalu lintas yang sangat baik.

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa pada ke empat ruas jalan utama yang akan digunakan sebagai jalur pengangkutan hasil galian tambang akan mengalami penambahan volume lalu lintas. Penambahan volume lalu lintas ini tidak mengubah tingkat pelayanan jalan (tetap pada indeks tingkat pelayanan A), kecuali pada ruas jalan Poros Padang Lampe dan ruas Jalan Andi Torang, perubahan tingkat pelayanan jalan ini hanya diperkirakan terjadi pada saat kegiatan penambangan telah berjalan selama 10 tahun (tahun 2031).

Walaupun tidak mengubah tingkat pelayanan jalan/*level of services*, tahapan kegiatan ini tetap berpotensi menimbulkan gangguan lalu lintas berupa tundaan dan perlambatan kendaraan. Jika dipersentasekan, kontribusi penambahan volume lalu lintas dari pengangkutan hasil galian tambang pada keempat ruas jalan ini rata-rata sebesar 7,43% dari total volume lalu lintas pada rentang tahun prediksi.

PENUTUP

Indeks tingkat pelayanan jalan/*level of services* pada keempat ruas jalan saat ini berada pada kondisi A (sangat baik). Pada saat kegiatan operasional penambangan berlangsung, utamanya pada saat pengangkutan hasil galian tambang tanah liat akan mengakibatkan terjadinya peningkatan volume lalu lintas. Peningkatan ini cukup tinggi walaupun tidak mengubah tingkat pelayanan jalan berdasarkan Indeks tingkat pelayanan jalan/*level of services*. Kontribusi peningkatan volume lalu lintas dari kegiatan pengangkutan hasil galian tambang rata-rata sebesar 7,43%, peningkatan ini tidak merubah tingkat pelayanan jalan tetap pada kategori A (sangat baik), kecuali pada ruas jalan Poros Padang

Lampe dan ruas Jalan Andi Torang setelah 10 tahun kegiatan operasional penambangan. Walaupun tidak mengubah tingkat pelayanan jalan/*level of services*, kegiatan penambangan ini tetap berpotensi menimbulkan gangguan lalu lintas berupa tundaan dan perlambatan kendaraan disepanjang jalur pengangkutan dan mobilisasi hasil galian tambang dari lokasi tambang menuju pabrik.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan Tahun 2022. <https://pangkepkab.bps.go.id/>
- Direktorat Jenderal Bina Marga, "Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)", 1997
- E. E. Anton, "Analisis Kinerja Ruas Jalan Tamalanrea Raya Kota Makassar," no. 38, pp. 252–258, 2020.
- H. Susanto, "Analisis Kinerja Ruas Jalan Raya Citayam Berdasarkan Metode MKJI 1997," vol. 3, no. 1, pp. 61–69, 2021.
- HCM, "Highway Capacity Manual". Washington, DC. Transportation Research Board of The National Academies, 2000.
- I. G. P. S. Cok Agung Purnama Putra, I Gst. Raka Purbanto, "Analisis Kinerja Ruas Jalan Raya Sukawati Akibat Bangkitan Pergerakan dari Pasar Seni Sukawati," *J. Ilm. Elektron. Infrastruktur Tek. Sipil*, pp.1–6.
- J. A. T. Angelina Indri Titirlolobi, Lintong Elisabeth, "Analisa Kinerja Ruas Jalan Hasanuddin Kota Manado," *J. Sipil Statik*, vol. 4, no. 7, pp. 423–431, 2016.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2011 Tentang Manajemen dan Rekayasa, Analisis Dampak, Serta Manajemen Lalu Lintas.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 96 Tahun 2021 Tentang Pelaksanaan Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara
- Samponu, I. T. P., Sendow, T. K., & Manoppo, M. R. E. "Analisa Kinerja Ruas Jalan Manado Bypass Tahap I Di Kota Manado". *Jurnal Sipil Statik*, 3(6), 2015.
- Undang-Undang Nomor 4 tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara