

Pengaruh Pembangunan Jalan Tol Manado – Tomohon Terhadap Kinerja Jalan Eksisting

R.F. Bara, M.R.F. Amrozi*, T. Rahman

Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, INDONESIA

*Corresponding author: fahmi.amrozi@ugm.ac.id

INTISARI

Pertumbuhan dan perkembangan wilayah berimplikasi pada meningkatnya permintaan perjalanan melalui peningkatan aktivitas pergerakan orang maupun barang. Salah satu upaya dalam melayani peningkatan pergerakan orang maupun barang yaitu dengan pembangunan jalan tol. Penelitian ini dilakukan untuk memproyeksikan kinerja jalan, baik kinerja jalan eksisting maupun kinerja jalan tol pada kondisi *with and without project* pembangunan jalan tol dengan studi kasus Tol Manado – Tomohon, Sulawesi Utara. Hal ini perlu diikuti dengan adanya peningkatan prasarana transportasi yang memadai baik secara kualitas maupun kuantitas. Analisis *demand* jalan tol diestimasi menggunakan metode *stated preference* untuk mengetahui persentase perpindahan lalu lintas dari jalan eksisting menuju jalan tol. Sedangkan indikator kinerja lalu lintas mengacu pada PKJI 2023 yang terdiri dari analisis kapasitas jalan, derajat kejenuhan dan kecepatan tempuh. Hasil analisis *demand* menunjukkan adanya perpindahan lalu lintas dari jalan eksisting ke jalan tol sebesar 91,46% yang berdampak pada peningkatan kinerja jalan eksisting baik dari nilai derajat kejenuhan maupun kecepatan tempuh kendaraan. Pembangunan Tol Manado – Tomohon memiliki dampak positif yang signifikan dalam meningkatkan kinerja lalu lintas terutama dalam menyalurkan lalu lintas perjalanan menerus.

Kata kunci: kinerja jalan, analisis *demand*, jalan tol

1 PENDAHULUAN

Provinsi Sulawesi Utara terletak di ujung Pulau Sulawesi yang juga menjadi pintu gerbang Indonesia ke Kawasan Asia Timur dan Pasifik. Provinsi Sulawesi Utara terus mengalami perkembangan setiap tahunnya yang berimplikasi terhadap kebutuhan akan sarana dan prasarana transportasi yang memadai. Berbagai usaha telah dilakukan pemerintah untuk tetap mempertahankan kinerja jalan agar tetap dapat melayani kebutuhan transportasi masyarakat salah satunya yaitu dengan adanya rencana pembangunan Jalan Bebas Hambatan (Jalan Tol) seperti yang tertuang dalam RTRW Provinsi Sulawesi Utara Tahun 2010-2034. Jalan Tol ini terdiri dari 5 segmen dimana baru ada satu segmen jalan tol yang sudah dibangun yaitu Tol Manado – Bitung. Segmen Tol lainnya yaitu Tol Manado – Tomohon yang menjadi penghubung antara Kota Manado dan Kota Tomohon.

Proyek pembangunan Jalan Tol Manado – Tomohon merupakan salah satu proyek infrastruktur penting di Provinsi Sulawesi Utara. Jalan tol ini dirancang untuk menghubungkan Kota Manado sebagai ibu kota provinsi dengan Kota Tomohon yang merupakan pusat pariwisata dan pertanian. Dengan adanya jalan tol ini, diharapkan terjadi peningkatan aksesibilitas dan mobilitas yang lebih baik antar kedua kota tersebut. Namun, seperti proyek jalan tol lainnya, keberadaan Jalan Tol Manado – Tomohon juga dapat memberikan dampak terhadap kinerja jalan eksisting yang sudah ada. Dampak ini bisa bersifat positif maupun negatif, tergantung pada berbagai faktor seperti perubahan volume lalu lintas, redistribusi perjalanan, dan perubahan pola perjalanan masyarakat. Jalan eksisting yang dimaksud dalam penelitian ini adalah jalan non-tol yang selama ini menjadi jalur utama penghubung Manado dan Tomohon. Jaringan jalan eksisting yang menjadi kajian khusus karena ruas jalan tersebut nantinya akan mengalami penurunan beban lalu lintas karena pergerakan antar kota yang akan terbagi menggunakan jalan tol. Kajian terkait volume kendaraan, jaringan jalan yang diamati serta kapasitas jalan diperlukan untuk memperkirakan kinerja dimasa yang akan datang baik ketika dilaksanakannya proyek jalan tol maupun tidak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pembangunan Tol Manado – Tomohon terhadap kinerja jalan eksisting yang menghubungkan kedua kota tersebut. Kinerja jalan eksisting akan dianalisis berdasarkan beberapa indikator, seperti volume lalu lintas, derajat kejenuhan dan kecepatan tempuh kendaraan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai dampak pembangunan jalan tol terhadap infrastruktur jalan yang sudah ada, serta memberikan masukan bagi perencanaan dan pengelolaan infrastruktur transportasi di masa mendatang.

2 METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada rencana Pembangunan Jalan Tol Manado – Tomohon dengan trase jalan yang dianalisis mengacu pada trase jalan yang ada dalam dokumen RTRW Provinsi Sulawesi Utara. Sedangkan untuk jalan eksisting yang menjadi penghubung antara kota Manado dan Kota Tomohon saat ini terdiri dari ruas jalan yaitu Manado *Outer Ringroad* I (MORR I) dan Jalan Batas Kota Manado – Tomohon dengan status Jalan Nasional.

Data yang digunakan dalam analisis ini merupakan data survei lalu lintas pada jalan eksisting yang diperoleh dari Balai Pelaksana Jalan Nasional (BPJN) Sulawesi Utara. Selanjutnya pengolahan data untuk analisis lalu lintas dilakukan dengan mengacu pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 dengan indikator kinerja jalan yang terdiri dari kapasitas jalan (C), derajat kejenuhan (D_j) serta kecepatan arus bebas (V_B) yang menjadi indikator dalam penentuan kecepatan tempuh rata-rata (V_{MP}).

Selanjutnya analisis terkait *demand* jalan tol digambarkan dengan menggunakan metode *stated preference* menggunakan media kuesioner untuk mengetahui persentase perpindahan lalu lintas dari jalan eksisting ke jalan tol. Nilai persentase ini nantinya akan dikalikan dengan nilai volume lalu lintas jalan eksisting untuk mendapatkan nilai volume lalu lintas jalan tol.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis *Demand* Jalan Tol

Untuk memahami *demand* atau permintaan terhadap penggunaan Jalan Tol Manado – Tomohon, penelitian ini menggunakan metode *stated preference* untuk mengetahui preferensi pengguna jalan terhadap penggunaan jalan tol dibandingkan dengan jalan eksisting. Data untuk analisis ini akan dikumpulkan melalui kuesioner yang disebarkan kepada pengguna jalan yang sering melakukan perjalanan antara Manado dan Tomohon di Jalan Batas Kota Manado - Tomohon. Dalam kuesioner tersebut, responden diberikan berbagai skenario dengan beberapa variabel selanjutnya responden akan diminta untuk memilih antara tetap menggunakan jalan eksisting atau beralih ke jalan tol. Penentuan jumlah sampel menggunakan tingkat signifikansi 90% dimana minimal jumlah responden sebanyak 100 orang. Kuesioner yang ada berisikan variabel terikat yaitu preferensi responden terkait keyakinan untuk berpindah dari jalan eksisting ke jalan tol serta variabel bebas yang terdiri dari usia, jenis kelamin, pekerjaan, pendapatan dan biaya transportasi per bulan, maksud dan tujuan perjalanan, frekuensi perjalanan, golongan kendaraan yang digunakan, jumlah orang dalam kendaraan, posisi dalam kendaraan, preferensi tipe perkerasan, faktor yang mempengaruhi pemilihan rute perjalanan dan tarif tol yang layak menurut responden. Analisis data dilakukan dengan metode regresi *logit binomial* menggunakan bantuan *software* SPSS untuk mendapatkan persamaan “selisih utilitas” pemilihan rute jalan eksisting dan jalan tol seperti pada Persamaan (1) di bawah ini.

$$Y = 2,856 + 0,056X_1 - 0,004X_2 - 0,153X_3 - 0,166X_4 - 0,126X_5 - 0,154X_6 - 0,065X_7 - 0,010X_8 + 0,171X_9 - 0,225X_{10} - 0,018X_{11} - 0,053X_{12} - 0,128X_{13} + 0,259X_{14} \quad (1)$$

Setelah persamaan selisih utilitas diperoleh maka selanjutnya nilai probabilitas pemilihan rute dapat diketahui dengan menggunakan Persamaan (2) dan Persamaan (3) di bawah ini.

$$P_{\text{tol}} = \frac{e^Y}{1+e^Y} \quad (2)$$

$$P_{\text{jalan eksisting}} = 1 - P_{\text{tol}} \quad (3)$$

Berdasarkan persamaan di atas, maka diperoleh nilai probabilitas kendaraan yang akan berpindah dari jalan eksisting ke jalan tol adalah sebesar 91,46% sedangkan sisanya sebesar 8,54% akan tetap menggunakan rute jalan eksisting.

3.2 Pertumbuhan Lalu Lintas

Perkiraan pertumbuhan lalu lintas dihitung menggunakan metode eksponensial dengan parameter LHR_o , umur rencana atau periode analisis serta angka pertumbuhan. Persamaan yang digunakan dalam memperkirakan pertumbuhan lalu lintas dapat dilihat pada Persamaan (4) berikut.

$$LHRT = LHR_o (1 + i)^n \quad (2)$$

Angka pertumbuhan dapat dilihat dari tren pertumbuhan kendaraan dari tahun ke tahun. Dengan menggunakan acuan tersebut, maka digunakan data rata – rata pertumbuhan kendaraan di Provinsi Sulawesi Utara tahun 2019 – 2023 yang bersumber dari Badan Pusat Statistik seperti Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Rata – rata Pertumbuhan Kendaraan Provinsi Sulawesi Utara (BPS, 2024)

Tahun	Jenis Kendaraan				Jumlah	Pertumbuhan Kendaraan (%)	Rata-rata Pertumbuhan Kendaraan (%)
	Mobil Penumpang	Bus	Truk	Sepeda Motor			
2018 - 2019	174279	11398	72846	793727	1052250	-13.69%	4.15%
2019 - 2020	179320	11410	74042	848492	1113264	5.80%	
2020 - 2021	183755	11406	75537	881271	1151969	3.48%	
2021 - 2022	184780	11420	76178	916215	1188593	3.18%	
2022 - 2023	159532	1630	76341	893290	1130793	-4.86%	

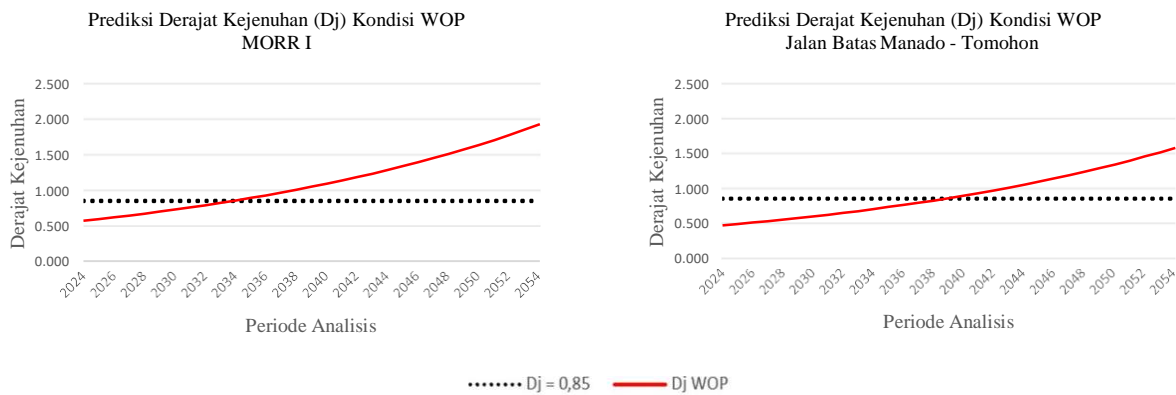
3.3 Analisis Lalu Lintas *Without Project*

Analisis ini dilakukan untuk memproyeksikan kinerja jalan selama periode analisis pada kondisi ketika tidak adanya pembangunan jalan tol (*without project*). Berdasarkan hasil analisis, didapatkan nilai kinerja lalu lintas pada ruas jalan eksisting dengan kondisi *without project* di tahun pertama adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Indikator Kinerja Lalu Lintas Kondisi *Without Project*

Nama Ruas	Indikator Kinerja Jalan			
	C (smp/jam)	q (smp/jam)	Dj	V _{MP} (km/jam)
Jalan Manado Outer Ringroad I	5871.51	3214.65	0.55	44.60
Jalan Batas Kota Manado - Tomohon	3313.09	1482.5	0.45	41.93

Berdasarkan tabel di atas, maka dapat dilihat bahwa kinerja lalu lintas pada jalan eksisting tanpa adanya pembangunan jalan tol (*without project*) masih menunjukkan kinerja yang baik. Hal ini dapat dilihat dari nilai Dj yang kurang dari 0,85. Selanjutnya, dengan memproyeksikan jumlah lalu lintas yang bertambah setiap tahunnya maka pada ruas jalan MORR I pada tahun 2034 dan ruas Jalan Batas Kota Manado – Tomohon pada tahun 2039 menunjukkan kinerja jalan yang kurang baik dimana nilai Dj pada setiap ruas memiliki nilai yang lebih besar dari 0,85. Berikut ini adalah gambar perbandingan periode analisis serta derajat kejenuhan dan kecepatan tempuh untuk setiap ruas jalan selama periode analisis.



Gambar 1. Derajat Kejenuhan Jalan Eksisting Kondisi *Without Project* dan *With Project*



Gambar 2. Grafik Kecepatan Tempuh Jalan Eksisting Kondisi *Without Project*

Berdasarkan grafik di atas dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan jumlah kendaraan setiap tahunnya yang berdampak pada peningkatan nilai derajat kejenuhan serta penurunan kecepatan tempuh kendaraan. Hasil proyeksi tersebut menunjukkan nilai derajat kejenuhan yang tinggi khususnya pada tahun 2034 untuk MORR I serta tahun 2039 untuk Jalan Batas Kota Manado – Tomohon dan seterusnya dimana angka derajat kejenuhan sudah lebih besar dari 0.85. Hal ini menunjukkan bahwa kapasitas kedua ruas jalan tersebut melebihi kapasitas optimalnya sehingga menyebabkan penurunan kinerja jalan seperti kemacetan, antrean panjang, penurunan kecepatan tempuh dan penurunan yang cukup signifikan dalam level layanan. Berdasarkan kondisi tersebut diperlukan penanganan yang tepat untuk mempertahankan atau meningkatkan kinerja lalu lintas pada kedua ruas jalan tersebut. Adanya skenario pembangunan Tol Manado – Tomohon diharapkan dapat memberikan dampak positif terhadap kinerja jalan eksisting.

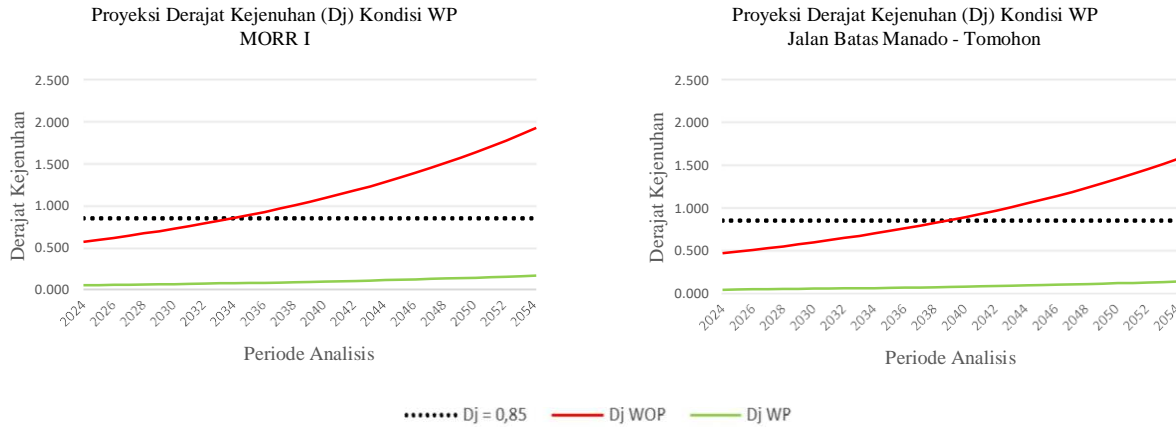
3.4 Analisis Lalu Lintas *With Project*

Analisis ini dilakukan untuk memproyeksikan kinerja jalan selama periode analisis pada kondisi ketika dilakukannya pembangunan jalan tol (*with project*). Besar nilai volume lalu lintas di jalan eksisting pada kondisi *with project* merupakan hasil dari persentase kendaraan hasil analisis *demand* dikalikan dengan volume lalu lintas di jalan eksisting. Berdasarkan hasil analisis, didapatkan nilai kinerja lalu lintas pada ruas jalan eksisting dengan kondisi *with project* di tahun pertama adalah sebagai berikut.

Tabel 3. Indikator Kinerja Lalu Lintas Kondisi *With Project*

Nama Ruas	Indikator Kinerja Jalan			
	C (smp/jam)	q (smp/jam)	Dj	V _{MP} (km/jam)
Jalan Manado <i>Outer Ringroad</i> I	5871.51	274.40	0.05	54.11
Jalan Batas Kota Manado - Tomohon	3313.09	126.55	0.04	51.80

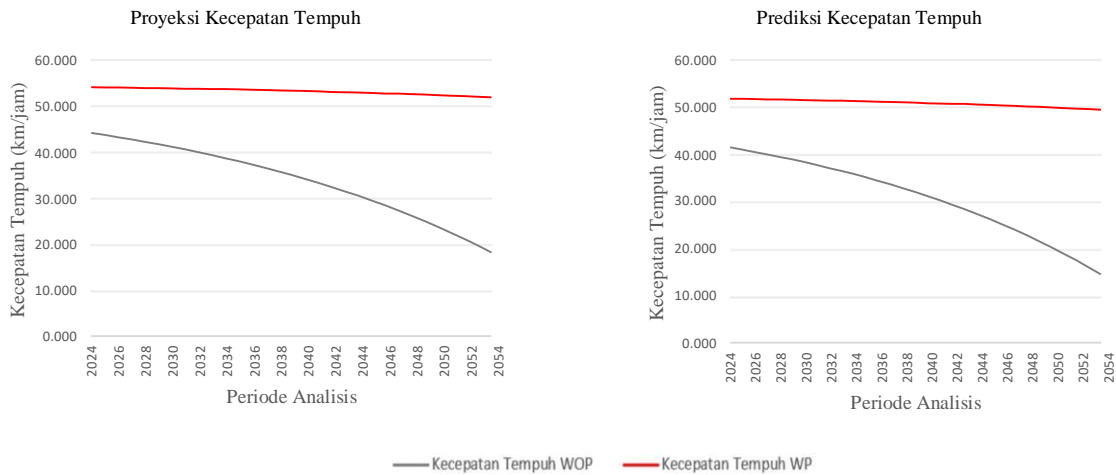
Berdasarkan tabel di atas, maka dapat dilihat bahwa kinerja lalu lintas pada jalan eksisting dengan adanya pembangunan jalan tol (*with project*) menunjukkan kinerja yang baik. Hal ini dapat dilihat dari nilai Dj yang kurang dari 0,85. Berikut ini adalah grafik perbandingan nilai derajat kejenuhan di jalan eksisting pada kondisi *without project* dan kondisi *with project* selama periode analisis.



Gambar 3. Grafik Derajat Kejenuhan Jalan Eksisting Kondisi *Without Project* dan *With Project*

Berdasarkan grafik di atas dapat dilihat bahwa terjadi penurunan nilai derajat kejenuhan pada kondisi setelah dibangunnya jalan tol. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan kinerja jalan eksisting yang mampu melayani lalu lintas dengan nilai derajat kejenuhan < 0,85 selama periode analisis. Pembangunan jalan tol tersebut memberikan pengaruh yang baik, dimana jalan tol dapat membagi beban lalu lintas yang ada di jalan eksisting serta mengakomodasi perjalanan menerus antar kota Manado ke Kota lainnya di Provinsi Sulawesi Utara yang sebelumnya melalui ruas jalan eksisting Batas Kota Manado - Tomohon melalui ruas jalan tol yang ada.

Selain nilai derajat kejenuhan, indikator kinerja jalan lainnya adalah kecepatan tempuh kendaraan. Berikut ini adalah grafik proyeksi kecepatan tempuh pada kedua ruas jalan eksisting baik pada kondisi *without project* maupun kondisi *with project*.



Gambar 4. Grafik Derajat Kejenuhan Jalan Eksisting Kondisi *Without Project* dan *With Project*

Dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4 bahwa derajat kejenuhan dan kecepatan tempuh mempunyai korelasi negatif, dimana saat derajat kejenuhan meningkat maka kecepatan tempuh kendaraan cenderung menurun. Hal ini dikarenakan kemacetan dan kepadatan yang lebih tinggi menyebabkan kendaraan bergerak lebih lambat. Adanya perpindahan lalu lintas di jalan eksisting ke jalan tol mengakibatkan penurunan derajat kejenuhan yang berimplikasi pada kecepatan tempuh kendaraan yang bertambah sehingga meningkatkan efisiensi jalan. Jalan yang tidak jenuh memungkinkan aliran lalu lintas yang lebih lancar, mengurangi waktu perjalanan, dan mengurangi risiko kemacetan. Ini menunjukkan bahwa pembangunan jalan tol tidak hanya membantu mengurangi kemacetan di jalan eksisting tetapi juga meningkatkan kualitas perjalanan bagi pengguna jalan.

4 KESIMPULAN

Persentase perpindahan lalu lintas dari jalan eksisting ke jalan tol dengan metode *stated preference* adalah sebesar 91,46%. Perpindahan volume lalu lintas ini akan menurunkan beban lalu lintas pada jalan eksisting. Nilai derajat kejenuhan pada ruas jalan MORR dan Jalan Batas Kota Manado – Tomohon pada kondisi *without project* berturut-turut adalah sebesar 1,93 dan 1,58 di akhir periode analisis. Pembangunan jalan tol (kondisi *with project*) akan menurunkan nilai derajat kejenuhan menjadi 0,16 dan 0,13 di akhir periode analisis. Penurunan derajat kejenuhan ini memberikan dampak yang sangat signifikan terhadap kinerja lalu lintas jalan eksisting selama 30 tahun periode analisis yaitu dengan nilai derajat kejenuhan $< 0,85$. Akan tetapi, apabila jalan tol tidak dibangun maka jalan eksisting hanya mampu melayani volume lalu lintas dengan kinerja derajat kejenuhan $< 0,85$ hingga tahun ke-11 pada MORR I dan tahun ke-16 pada Jalan Batas Kota Manado – Tomohon. Sedangkan kecepatan kendaraan rata-rata akan naik dari 43,27 km/jam menjadi 52,96 km/jam. Hal ini mengindikasikan bahwa pembangunan jalan Tol Manado – Tomohon memberikan dampak positif dalam menyalurkan beban lalu lintas perjalanan menerus antar kota Manado ke Kota lainnya di Provinsi Sulawesi Utara tanpa membebani lalu lintas di dalam kota Tomohon.

REFERENSI

Direktorat Jendral Bina Marga, 2023. “Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia.” Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta.

Resdiawan, W, dkk. 2022. “Studi Kelayakan Rencana Ruas Jalan Parungkuda Ciambar Cibada.” Jurnal Teslink : Teknik Sipil dan Lingkungan Vol. 4 No. 4.

Amrozi, M.R.F. dan Evdorides, H.T. 2019. “*Economic Optimisation of Road Network Accessibility.*” *Bituminous Mixtures and Pavements VII*. CRC Press.

Danubroto, R.W., dkk. 2024. “*Investment Feasibility and Strategic Development Scenarios of Yogyakarta-Bawen Toll Road.*” INERSIA Informasi dan Ekspose Hasil Riset Teknik Sipil dan Arsitektur.

Teopilus, C.D. dan Amrozi, M.R.F. 2023. “*The Evaluation of Pavement Condition Assessment Methods for Road Assets in Coastal Areas.*” INERSIA Informasi dan Ekspose Hasil Riset Teknik Sipil dan Arsitektur.