

IDENTIFIKASI POTENSI BAHAYA DAN MASALAH PADA JALAN TOL IR. WIYOTO WIYONO MSc

**Rizal Aprianto^{1*}, Eren Oktaviandini², Shaveila Putri Anindira³, Yudha Pratama⁴,
Alfino Pramuji Akbar⁵**

^{1,2,3,4,5}Program Studi Rekayasa Sistem Transportasi Jalan,
Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal, Indonesia
Jl. Abdul Syukur No.17, Margadana, Kota Tegal, Jawa Tengah, Kode Pos 52125

*Email: rizal.apr@pktj.ac.id

Diajukan: 21/05/2024 Direvisi: 09/12/2024 Diterima: 29/12/2024

Abstrak

Tingkat keselamatan di jalan tol khususnya dalam kota perlu diperhatikan digunakan masyarakat untuk kegiatan sehari-hari. Potensi bahaya dan permasalahan di Jalan Tol Ir. Wiyoto Wiyono MSc perlu diidentifikasi untuk menemukan penanganan yang efektif. Fokus terhadap keselamatan di jalan tol menjadi penting mengingat jalan tol memungkinkan kendaraan melaju dengan kecepatan tinggi, kemudian kendaraan berat dan kendaraan pribadi yang menjadi satu pada ruas jalan. Alasan-alasan tersebut sudah dapan menjadi penyebab kecelakaan terjadi di jalan tol. Oleh karena itu keselamatan di jalan tol perlu memperoleh perhatian khusus oleh pengelola Jalan Tol Ir Wiyoto Wiyono MSc. Metode deskriptif kualitatif digunakan untuk menginterpretasikan temuan yang ada secara mendalam. Observasi langsung dilakukan secara aktif dalam studi kasus yang diamati. Hal ini dilakukan untuk mempermudah mengetahui kondisi eksisting secara akurat. Penelitian ini mengidentifikasi 5 potensi bahaya dan permasalahan yang mungkin terjadi di lokasi studi di masa mendatang. Hasil yang diperoleh adalah railing terputus hampir merata di setiap tiang APJ (Alat Penerangan Jalan) jalur NSL (North South Link), bahu jalan sempit, kerusakan jalan akibat kendaraan ODOL (Over Dimension Over Loading), kemacetan di hampir seluruh ruas pada jam puncak dan adanya kolong tol. Rekomendasi penanganan yang ditawarkan berupa penggantian median railing menjadi barrier, patroli dan derek yang cepat tanggap, operasi ODOL rutin, serta sidak rutin penertiban kolong tol.

Kata kunci: Potensi Bahaya, Jalan Tol, Jalan Tol Ir Wiyoto Wiyono MSc.

Abstract

The level of safety on toll roads, especially in cities, needs to be considered by people for their daily activities. Potential dangers and problems on the Ir. Toll Road. Wiyoto Wiyono MSc needs to be identified to find effective treatment. Focusing on safety on toll roads is important considering that toll roads allow vehicles to travel at high speeds, then heavy vehicles and private vehicles become one on the road. These reasons can be the cause of accidents occurring on toll roads. Therefore, safety on toll roads needs special attention from Toll Road Manager Ir Wiyoto Wiyono MSc. Qualitative descriptive methods are used to interpret existing findings in depth. Direct observation is carried out actively in the observed case studies. This is done to make it easier to know existing conditions accurately. This research identified 5 potential dangers and problems that might occur at the study location in the future. The results obtained are that the railing is broken almost evenly at every lightning poles on the NSL (North South Link) route, narrow road shoulders, road damage due to ODOL (Over Dimension Over Loading) vehicles, traffic jams on almost all sections during peak hours and there is a toll booth. The handling recommendations offered include replacing median railings with barriers, fast-responsive patrols and cranes, routine ODOL operations, and routine inspections to control under toll roads.

Keywords: Potential Danger, Toll Roads, Ir Wiyoto Wiyono MSc Toll Road

1. PENDAHULUAN

Transportasi menjadi bagian infrastruktur baik pada tingkat desa, kota, provinsi, maupun negara (Subarto, Istianto dan Anwar, 2019). Jalan menjadi salah satu prasarana transportasi darat yang vital untuk masyarakat karena dapat menjadi penghubung antar wilayah dan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari (Gazzea dkk, 2023; Hidayati dkk., 2021). Semua titik jaringan transportasi yang telah terhubung satu sama lain akan mewujudkan suatu koneksi maksimal (Magfirona, Hidayati dan Sunarjono, 2020). Masifnya pembangunan jalan tol merupakan salah satu contoh pengembangan secara fisik untuk mewujudkan koneksi maksimal demi kehidupan ekonomi negara (Azizah dan Supriyatno, 2023; Nawir, D., Bakri, M.D., & Syarif, I.A. 2023).

Bertambahnya jumlah penduduk yang diikuti dengan jumlah kendaraan pribadi berpengaruh besar pada potensi peningkatan volume lalu lintas dengan segala permasalahannya (Lalenoh dkk, 2015). Jalan Tol merupakan infrastruktur berupa jalan bebas hambatan dari bagian sistem jaringan jalan yang merupakan jalan nasional dan penggunaanya diwajibkan membayar (PP No. 23, 2024). Jalan Tol Ir Wiyoto Wiyono MSc yang menghubungkan Cawang – Tanjung Priok – Pluit di Jakarta Utara konstruksinya menggunakan perkerasan komposit atau campuran kaku dan lentur. Jalan ini menjadi akses masyarakat dalam dan luar kota sehingga banyak kendaraan yang melintas untuk kegiatan sehari-hari. Pentingnya fungsi Jalan Tol Ir Wiyoto Wiyono MSc maka tingkat keselamatan menjadi perhatian sehingga kecelakaan dapat dicegah.

Lalu Lintas Jalan menjelaskan bahwa Transportasi jalan diselenggarakan untuk mewujudkan lalu lintas agar dapat berjalan dengan selamat, aman, cepat, lancar, tertib, nyaman, dan efisien (UU No. 14, 1992). Pesatnya peningkatan jumlah penduduk selaras dengan peningkatan jumlah kendaraan mengakibatkan pelayanan transportasi perlu ditingkatkan, salah satu upaya tersebut dengan adanya jalan tol (Oktopianto, Rizky dan Tiffany, 2020). Jalan tol merupakan jalan bebas hambatan yang sudah semestinya mengutamakan faktor keselamatan bagi penggunaanya. Jalan tol kenyataannya memiliki resiko keselamatan yang lebih tinggi.

Berkendara di jalan rol sendiri mempunyai resiko akan ketidak pastian akan keselamatan yang selalu menghantui karena banyak faktor yang tidak bisa diprediksi (Purba, 2020).

Jalan tol sebagai jalan alternatif diharapkan dapat mempunyai faktor kenyamanan dan keselamatan yang tinggi juga. Namun, realitanya angka dan fatalitas kecelakaan lalu lintas di jalan tol cukup tinggi. Oleh karena itu, dapat dilakukan identifikasi potensi-potensi bahaya dan permasalahan yang ada di jalan tol, khususnya Jalan Tol Ir Wiyoto Wiyono MSc. Hal tersebut bertujuan untuk meningkatkan angka keselamatan dan mengurangi terjadinya permasalahan yang dapat timbul pada Jalan Tol Ir Wiyoto Wiyono MSc.

Tujuan dari penelitian ini dimaksudkan guna memahami kondisi eksisting Jalan Tol Ir Wiyoto Wiyono MSc dan memberikan rekomendasi penanganan terhadap bahaya serta masalah yang dijumpai. Penelitian ini dilakukan dengan mengidentifikasi potensi bahaya dan masalah kemudian merekomendasikan upaya penanganan yang dapat diberikan untuk meminimalisir bahaya dan masalah yang ditimbulkan (Delmas dkk, 2022; Yang dkk, 2022; Neumann, 2024).

2. METODOLOGI

Metode kajian yang diimplementasikan dalam studi menggunakan metodologi deskriptif kualitatif. Metode deskriptif kualitatif bertujuan untuk menggambarkan data di lapangan yang kemudian dapat diambil kesimpulan yang dapat diimplementasikan secara spesifik (Alfatih, 2017). Menentukan potensi bahaya dan masalah yang ada pada Jalan Tol Ir. Wiyoto Wiyono MSC memerlukan survei pendahuluan dan pemahaman terhadap standar keselamatan khususnya di jalan tol. Survei pendahuluan diawali dengan mengenal lingkup operasional jalan tol. Jalan Tol Ir Wiyoto Wiyono MSc dengan panjang hampir 30 KM dan lebih dari 90% merupakan jembatan layang (*elevated*), tantangan dan gangguan akan selalu ada (CMNP, 2015).

Jalan tol layang ini hadir untuk mengatasi kepadatan lalu lintas di dalam kota. Langkah awal yang dilakukan dalam deskriptif kualitatif ini yaitu dengan survei pendahuluan selama kurang lebih 7 hari guna mengetahui

bagaimana kondisi eksisting pada jalan tol yang menjadi lokasi studi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Observasi Langsung

Ruas Jalan Tol Ir Wiyoto Wiyono MSc dibagi menjadi 2 wilayah operasional, yaitu *Harbour Road* (HBR) dan *North South Link* (NSL). Ruas HBR merupakan ruas yang terhitung lebih dari dari pada ruas NSL karena pembangunannya yang dilaksanakan setelah ruas NSL sudah beroperasi. Meskipun demikian ruas HBR tidak tanpa potensi bahaya dan masalah. Permasalahan yang ada pada ruas HBR diantaranya yaitu polemik kolong tol, kemacetan lalu lintas, maraknya truk ODOL, dan lebar bahu yang sempit.

Ruas NSL merupakan ruas yang pertama kali dibangun pada tahap awal. Ruas NSL membentang antara Cawang hingga Tanjung Priok. Permasalahan yang muncul pada ruas NSL yang paling utama yaitu median berailling yang konstruksinya terputus kemudian kemacetan, dan lebar bahu yang sempit.

3.2 Hasil Analisis

Potensi bahaya yang pertama yaitu pembatas jalan yang berada pada median. Pembatas jalan (railling) pada jalan memiliki fungsi sebagai penghalang bagi kendaraan yang mengalami kecelakaan sehingga tidak dapat berpindah jalur yang akan menyebabkan tingkat fatalitas meningkat. Selain itu railling juga berguna untuk menjadi pembatas antar jalur di ruas jalan. Ruas Jalan Tol Ir Wiyoto Wiyono MSc memiliki railling di pinggir jalan dan di median jalan. Potensi permasalahan yang ada, yaitu adanya beberapa titik railling yang terputus atau tidak terhubung satu sama lain khususnya di median jalan. Railling yang terbuka dapat meningkatkan fatalitas apabila terjadi kecelakaan. Ujung railling yang terbuka ini, dapat melukai korban kecelakaan seperti Gambar 1.



Gambar 1. Railling yang terputus

Fakta di lapangan menemukan bahwa salah satu perlengkapan jalan yang ada yaitu ujung railling ini berpotensi menjadi bahaya dan masalah maka perlu dilakukan penanganan untuk mengatasi ini. Rekomendasi penanganan yang dapat dilakukan yaitu dengan menyambungkan railling satu sama lain sehingga railling menjadi saling terhubung atau dapat dipanjangkan hingga ujung tanaman atau menjadi terhubung dengan tanaman seperti ditunjukkan pada Gambar 2. Dengan demikian, akan mengurangi tempat kosong diantara railling yang terputus. Penanganan jangka panjang yang dapat menjadi opsi yaitu dengan menggantinya menjadi barrier sehingga memiliki tinggi dan kekuatan yang tepat.



Gambar 2. Rekomendasi railling

Potensi bahaya dan permasalahan yang kedua adalah mengenai bahu jalan yang sempit. Fungsi bahu jalan yaitu untuk tempat pemberhentian darurat bagi kendaraan yang memiliki masalah dan kendala. Permasalahan yang sering timbul di jalan tol yaitu kendaraan mogok dan kendala mesin. Bahu jalan yang sempit maka akan cepat berdampak ke kemacetan apabila penanganan tidak segera diselesaikan.

Bahu jalan yang dimiliki oleh ruas Jalan Tol Ir. Wiyoto Wiyono MSc paling luas adalah 1,2 meter, seperti ditunjukkan pada Gambar 3 dan Gambar 4. Berdasarkan PP No. 15 Tahun 2005,

lebar bahu jalan yaitu 2,5 meter hingga 3 meter. Oleh karena itu apabila terdapat kendaraan yang mengalami masalah dan kendala, akan menyebabkan kepadatan lalu lintas dan kemacetan. Hal ini dapat mengganggu pengguna jalan lain yang sedang melakukan perjalanan. Selain itu, saat memperbaiki kendaraan yang mengalami masalah dan kendala, keamanan dan keselamatan pengguna kendaraan yang rusak tersebut akan terancam karena kecepatan kendaraan di jalan tol sangat tinggi hingga kecepatan 60 – 80 km/jam.



Gambar 3. Bahu luar Jalan Tol Ir. Wiyoto Wiyono

Rekomendasi penanganan yang dapat diberikan yaitu cepat dan tanggap terhadap kendaraan yang mengalami masalah. Layanan bantuan jalan tol ini dapat diberikan secara langsung kepada pengguna dengan waktu sesingkat-singkatnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemantauan jalan secara rutin melalui CCTV dan perlu dilakukan patroli secara rutin pada ruas Jalan Tol Ir Wiyoto Wiyono MSc. Hal tersebut, dapat membantu petugas dalam mengetahui kendaraan yang mengalami masalah dan kendala secara cepat dan dapat memberikan bantuan sesegera mungkin.

Potensi bahaya dan permasalahan yang ketiga yaitu banyaknya kendaraan *Over Dimension Over Load* (ODOL) atau kendaraan kelebihan muatan yang melewati ruas Jalan Tol Ir Wiyoto Wiyono MSc ini. Jalan tol Ir Wiyoto Wiyono MSc merupakan jalan tol yang digunakan sebagai akses menuju Pelabuhan Tanjung Priok sehingga banyak kendaraan ODOL yang melintas. Hal ini dapat menyebabkan kerusakan pada perkerasan Jalan Tol Ir Wiyoto

Wiyono MSc. Kondisi demikian dapat membahayakan pengguna jalan dan mengurangi kenyamanan pengguna saat melintas di Jalan Tol Ir. Wiyoto Wiyono MSc.



Gambar 4. KM 13-14 A Jalan Tol Ir. Wiyoto Wiyono

Upaya mengatasi potensi bahaya dan permasalahan ini tersebut penindakan kendaraan ODOL di jalan tol pada umumnya adalah dengan dilakukan razia kendaraan ODOL di beberapa titik. Petugas ruas Jalan Tol Ir Wiyoto Wiyono MSc dapat melakukan kegiatan rutin yaitu operasi ODOL dengan dibantu petugas Dinas Perhubungan dan Polisi Jalan Raya. Diharapkan dengan adanya kegiatan rutin operasi ODOL ini, dapat mengurangi kendaraan ODOL yang melintas di ruas Jalan Tol Ir Wiyoto Wiyono MSc.

Potensi permasalahan yang keempat adalah adanya potensi kepadatan lalu lintas yang terjadi di ruas Jalan Tol Ir Wiyoto Wiyono MSc di masa mendatang. Hal ini dikarenakan Jalan Tol Ir. Wiyoto Wiyono MSc merupakan satu-satunya jalan tol yang melintas di bagian utara dan merupakan satu satunya jalan tol yang mengakses pelabuhan dan bandara sekaligus. Sedangkan untuk bagian selatan, sudah terdapat 3 jalan tol. Tol tersebut yaitu Tol MOR, Tol JORR S dan Tol JORR E. Oleh karena itu, jika ingin melakukan perpindahan tempat di bagian utara, hanya dapat menggunakan 1 jalan tol saja, yaitu Tol Ir Wiyoto Wiyono MSc ini. Gambar 5 adalah peta kepadatan lalu lintas di beberapa ruas jalan tol Ir. Wiyoto Wiyono MSc.



Gambar 5. Peta Kepadatan lalu lintas

Rekomendasi penanganan potensi bahaya dan permasalahan kepadatan lalu lintas ini maka dapat dilakukan dengan penambahan jalur atau ruas jalan tol yang dapat mengakses bagian utara. Oleh karena itu, diperlukan ruas jalan tol lebih dari 1 di wilayah bagian utara. Hal ini dapat mengurangi kepadatan lalu lintas di ruas Jalan Tol Ir. Wiyoto Wiyono MSc di masa mendatang.

Potensi bahaya dan permasalahan yang kelima adalah permasalahan kolong Jalan Tol Ir Wiyoto Wiyono MSc. Permasalahan kolong tol yaitu seperti timbulnya pemukiman liar, tempat pembuangan sampah, dan vandalisme. Keberadaan pemukiman liar menjadikan rawan akan resiko kebakaran. Hal ini menyebabkan kontruksi yang dapat mudah rusak sehingga membahayakan kendaraan melintas di Jalan Tol Ir Wiyoto Wiyono MSc.

Untuk mengatasi potensi bahaya dan permasalahan ini maka perlu dilakukan penertiban untuk bangunan liar yang mengganggu. Penertiban ini dapat dilakukan kerja sama dengan pihak kepolisian dan tokoh masyarakat setempat. Agar para penghuni bangunan liar tersebut dapat jera dan tidak mengulangi kesalahan tersebut.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan dengan observasi secara langsung dan analisis yang telah dilakukan studi kasus Jalan Tol Ir Wiyoto Wiyono MSc serta membandingkan dengan beberapa penelitian serupa, dapat diambil beberapa kesimpulan bahwa:

1. Potensi bahaya (*hazard*) dan masalah pada ruas Jalan Tol Ir Wiyoto Wiyono MSc yang pertama yaitu kontruksi railing yang terputus hampir disetiap tiang APJ di

median Jalan Tol Ir. Wiyoto Wiyono MSc ruas NSL. Rekomendasi yang dapat diberikan dan opsi bagi PT Citra Marga Nusaphala Persada Tbk sebagai penanggung jawab yaitu dengan merapatkan railling pada median sehingga tidak ada ruang terbuka.

2. Selanjutnya permasalahan bahan dimana lebarnya di bawah standar ketentuan yang seharusnya. Volume lalu lintas yang landai tanpa kendala dari kendaraan pengguna jalan tidak akan menimbulkan masalah pada jalan tol. Kenyataannya hal tersebut tidak akan terjadi karena kendala akan selalu datang. Oleh karena itu penanganan gangguan pada kendaraan pengguna jalan dan hal lainnya harus segera diselesaikan sehingga tidak mengganggu lajur lalu lintas. Petugas pelayanan jalan tol yang tanggap menjadi bentuk preventif dengan adanya lebar bahan sempit.
3. Kerusakan jalan yang disebabkan oleh kendaraan ODOL juga menjadi masalah yang dijumpai. Jalan Tol Ir Wiyoto Wiyono MSc rawan mengalami kerusakan jalan karena menjadi akses untuk menuju pelabuhan. Hal tersebut menyebabkan jalan tol dilalui kendaraan-kendaraan bermuatan berat sehingga menyebabkan meningkatkan risiko tinggi terjadinya kerusakan jalan dan juga mengingat jalan tol ini lebih dari 90% merupakan elevated dimana konstruksinya lebih kompleks daripada jalan biasa. Rekomendasi yang dapat dilakukan yaitu dengan pengadaan rutin operasi gabungan ODOL dari pengelola jalan tol, Dinas Perhubungan, dan Patroli Jalan Raya. Kendaraan ODOL yang dibiarkan secara perlahan akan menjamur, disamping merusak jalan juga dapat menyebabkan kecelakaan.
4. Kemudian kemacetan lalu lintas yang terjadi di wilayah Utara ke arah Barat dan wilayah selatan pada jam pulang kantor. Jalan Tol Ir Wiyoto Wiyono MSc menjadi urat nadi mobilitas masyarakat ibukota di sisi Utara. Jumlah volume lalu lintas yang begitu tinggi tidak diimbangi dengan kapasitas jalan yang memadai. Oleh karena itu opsi jalan perlu diberikan dengan pembangunan jalan baru sehingga dapat membagi padatnya lalu lintas.

5. Permasalahan kolong tol juga tidak lepas dari Jalan Tol Ir Wiyoto Wiyono MSc. Kolong tol dapat menjadi timbulnya permasalahan baru, contohnya adalah munculnya pemukiman liar, tempat pembuangan sampah, dan vandalisme. Hal itu dapat memicu kejadian yang tidak diinginkan dan mengurangi tingkat keselamatan seperti rawan terjadinya kebakaran. Pengamanan kolong tol menjadi upaya wajib yang perlu dilakukan pengelola tol demi mencegah kerusakan konstruksi jalan layang dan demi keselamatan pengguna jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfatih, A. 2017. Buku Pedoman Mudah Melaksanakan Penelitian Deskriptif Kualitatif. Palembang.
- Azizah, A.N. and Supriyatno, D. 2023. Penentuan Tingkat Keselamatan Lalu Lintas di Jalan Tol Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 15 Tahun 2005, Jurnal Media Publikasi Terapan Transportasi, 1(3), pp. 316–325.
- CMNP. 2015. <Http://Id.Citramarga.Com/Tentang-Kami/Profil-Perusahaan/>, Citra Marga Nusaphala Persada, p. 5.
- Delmas, M., Camps, V. and Lemercier, C. 2022. Effects of Environmental, Vehicle and Human Factors on Comfort In Partially Automated Driving: A Scenario-Based Study, Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 86, pp. 392–401. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.trf.2022.03.012>.
- Gazzea, M., Miraki, A., dkk. 2023. Traffic Monitoring System Design Considering Multi-Hazard Disaster Risks. Scientific Reports. www.nature.com/scientificreports/. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-32086-6>
- Hidayati, N. dkk. 2021. Evaluasi Kinerja Simpang Tiga Bersinyal (Studi Kasus Simpang Universitas Muhammadiyah Surakarta), Dinamika Teknik Sipil: Majalah Ilmiah Teknik Sipil, 14(2), pp. 47–51. Available at: <https://doi.org/10.23917/dts.v14i2.16970>.
- Karsaman, R. H. 2007. Audit Keselamatan Jalan Tol di Indonesia (Studi Kasus Jalan Tol Cikampek - Padalarang/Cipularang), Jurnal Teknik Sipil, 14(3), pp. 135–142. doi: 10.5614/jts.2007.14.3.2.
- Lalenoh, R. H., et. al. 2015. Analisa Kapasitas Ruas Jalan Sam Ratulangi Dengan Metode MKJI 1997 dan PKJI 2014, Jurnal Sipil Statik Vol. 3 No 11.
- Magfirona, A., Hidayati, N. and Sunarjono, S. 2020. Evaluasi Kinerja Jaringan Jalan Menggunakan Metode Comparative Route Factor, Dinamika Teknik Sipil: Majalah Ilmiah Teknik Sipil, 13(1), pp. 19–25. Available at: <https://doi.org/10.23917/dts.v13i1.11591>.
- Nawir, D., Bakri, M.D., & Syarif, I.A. 2023. Central Government Role in Road Infrastructure Development and Economic Growth in the Form of Future Study: The Case of Indonesia. City, Territory and Architecture. <https://doi.org/10.1186/s40410-022-00188-9>.
- Neumann, T. 2024. Analysis of Advanced Driver-Assistance Systems for Safe and Comfortable Driving of Motor Vehicles', Sensors. Available at: <https://doi.org/10.3390/s24196223>.
- Oktopianto, Y., Rizky, M. and Tiffany, A. 2020. Analisis Stabilitas dan Tingkat Kelelahan Hotmix Recycled Asphalt, Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety), 7(2), pp. 46–54. Available at: <https://doi.org/10.46447/ktj.v7i2.288>.
- Pemerintah Indonesia. 2024. PP Nomor 23 Tahun 2024. Indonesia.
- Peraturan Pemerintah RI. 1992. UU No. 14 Tahun 1992, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. Indonesia.
- Purba, J.M. 2020. Implementasi Metode Frame By Frame Untuk Perancangan Animasi 2D Aturan Berkendara Mobil Di Jalan Tol, KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi ..., 4, pp. 290–295. Available at: <https://doi.org/10.30865/komik.v4i1.2708>.

- Subarto, Istianto, B. and Anwar, A. 2019. Manajemen Angkutan Umum Transportasi Jalan Di Indonesia. Edited by M.W. Media. Pusat Penelitian dan Pengembangan Transportasi Jalan dan Perkeretaapian.
- Yang, L. dkk. 2022. A hybrid Motion Planning Framework for Autonomous Driving in Mixed Traffic Flow, Green Energy and Intelligent Transportation, 1(3), p. 100022. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.geits.2022.100022>.