



Perubahan Tingkat dan Besaran Biaya Kecelakaan Terhadap *Implementasi Self Enforcement*

¹Muna Azizah, ²Eva Azhra Latifa, ³Muhammad Imaduddin

^{1,2}Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta

³PT. Jasa Marga (Persero) Tbk

¹munaazizah45@gmail.com

Abstract

Overload and overspeed vehicles have negative impacts on safety and security of driving on the highway and have the potential to increase accident rate and fatality rate. One of the methods to reduce accident rates is to implement self-enforcement concept in highway with installation of weigh in motion and speed camera, and electronic traffic law enforcement as well. The purpose of this research is to analyze accident rate changes before and after weigh in motion and speed camera installation, analyze the amount of overload and overspeed vehicle change before and after electronic traffic law enforcement, analyze the effect of overload and overspeed vehicles on accident rates, and analyze accident cost and highway facility damage cost change. this research was analyzed by SPSS and Microsoft Excel application. The result of this research for accident rate was 2,21% increase in the first year of self-enforcement concept implementation, and 15,6% decrease in the second year, for the amount of overload vehicle was 6,48% decrease and overspeed vehicle was 19,7% decrease, overload vehicle affect 33,5% on accident rate, overspeed vehicle affect 32,1% on accident rate, and 34,4% affect from others. The amount of accident cost and facility damage cost increased every year because of inflation although the amount of accidents has been decreased.

Keywords: Accident, Accident Cost, Overload Vehicle, Overspeed Vehicle, Self Enforcement Road

Abstrak

Kendaraan dengan muatan dan kecepatan berlebih berdampak negatif bagi keselamatan dan keamanan dalam berkendara di jalan tol serta berpotensi memperbesar tingkat kecelakaan dan tingkat fatalitas. Salah satu cara mereduksi kecelakaan adalah menerapkan konsep *Self Enforcement Road* pada jalan tol dengan pemasangan *Weigh in Motion* dan *Speed Camera* yang diikuti dengan tindakan penegakan hukum berbasis elektronik. Tujuan penelitian ini menganalisis perubahan tingkat kecelakaan sebelum dan sesudah dipasangnya *Weigh in Motion* dan *Speed Camera*, menganalisis perubahan jumlah pelanggaran kecepatan berlebih dan beban berlebih sebelum dan sesudah diterapkannya tilang elektronik, menganalisis pengaruh kendaraan beban berlebih dan kecepatan berlebih terhadap tingkat kecelakaan, menganalisis perubahan besaran biaya akibat kecelakaan dan kerusakan fasilitas. Data dianalisis dengan bantuan aplikasi SPSS dan Microsoft Excel. Hasil penelitian menunjukkan kenaikan tingkat kecelakaan sebesar 2,21% pada tahun pertama diterapkan konsep *Self Enforcement Road* dan penurunan sebesar 15,6% pada tahun kedua, penurunan jumlah pelanggar kendaraan beban berlebih sebesar 6,48%, dan penurunan jumlah kendaraan kecepatan berlebih sebesar 19,7%. Kendaraan beban berlebih berpengaruh sebesar 33,5%, kendaraan kecepatan berlebih berpengaruh sebesar 32,1% terhadap tingkat kecelakaan, dan 34,4 % lainnya dipengaruhi oleh faktor lain. Besaran biaya kecelakaan setiap tahun terus mengalami kenaikan sesuai suku bunga terhadap rupiah yang disebabkan oleh faktor inflasi meskipun jumlah kecelakaan mengalami penurunan

Kata kunci: Beban Berlebih, Biaya Kecelakaan, Kecepatan Berlebih, Kecelakaan, *Self Enforcement Road*

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 25-08-2022 | Selesai Revisi: 01-11-2022 | Diterbitkan Online: 18-11-2022

1. Pendahuluan

Jalan tol merupakan jalan bebas hambatan yang berguna sebagai jalur alternatif dengan dikenakan biaya bagi penggunaannya [1], dengan kecepatan kendaraan lebih besar dari jalan yang bukan bebas hambatan, yaitu kecepatan minimal 60 km/jam dan maksimal 80 km/jam, sementara untuk jalan tol antar kota kecepatan maksimal 100 km/jam. Masyarakat sering mengemudikan kendaraannya dengan kecepatan tinggi melebihi batas aturan kecepatan agar cepat sampai tujuan, tetapi hal tersebut membahayakan karena kendaraan kecepatan berlebih penyumbang terbesar kecelakaan pada lalu lintas, yang sangat meningkatkan risiko kematian atau cedera [2]. Semakin tinggi kecepatan suatu kendaraan, maka akan semakin berkurang efisiensi dari kendaraan tersebut [3], dan juga berkurangnya antisipasi dari pengemudi yang mengendarai kendaraan dengan kecepatan tinggi. Maka terdapat bukti yang jelas bahwa pengaruh kecepatan terhadap tingkat kecelakaan dan tingkat fatalitas berbanding lurus [4]. Selain kendaraan dengan kecepatan berlebih, terdapat kendaraan beban berlebih yang dapat menimbulkan kecelakaan yaitu suatu kondisi dimana kendaraan mengangkut muatan yang melebihi batas beban yang ditetapkan dan kendaraan dengan beban gandar melampaui batas beban maksimum yang diijinkan [5]. kendaraan dengan beban berlebih menimbulkan dampak negatif bagi keamanan barang yang diangkut dan juga keselamatan bagi pengemudi, karena kendaraan tidak akan berfungsi dengan semestinya dan kurang stabil sehingga sulit dikemudikan [6]. Kendaraan dengan beban berlebih akan melaju dengan

kecepatan rendah di bawah kecepatan rata – rata kendaraan di jalan tol, hal ini akan menimbulkan perbedaan kecepatan antara kendaraan beban berlebih dan kendaraan normal, hal ini dapat menyebabkan kecelakaan, terlebih jika kendaraan beban berlebih dengan kecepatan rendah bertemu dengan kendaraan dengan kecepatan berlebih.

Untuk dapat meminimalisir dan mencegah terjadinya kecelakaan akibat kendaraan beban berlebih dan kecepatan berlebih, jalan tol harus menerapkan konsep jalan tol berkeselamatan, yaitu suatu jalan yang didesain dan dioperasikan untuk memberikan lingkungan dengan kecepatan yang aman dan nyaman bagi pengguna jalan [7], Keselamatan Jalan adalah salah satu aspek utama dalam keselamatan lingkungan dan sosial saat ini [8], salah satunya dengan menerapkan konsep *Self Enforcement Road*, yaitu Infrastruktur jalan yang mampu menciptakan kepatuhan tanpa peringatan [9]. Implementasi teknologi dan fasilitas pendukung jalan tol seperti *Weigh in Motion* yaitu teknologi untuk mendeteksi beban kendaraan yang sedang melaju di jalan tanpa memberhentikan kendaraan tersebut [10] dan *Speed Camera* untuk mengawasi sekaligus menghitung kecepatan dengan memanfaatkan teknologi *Artificial Intelligence (AI)* [11], dan juga tilang elektronik yaitu penegakan hukum lalu lintas secara elektronik oleh Kepolisian Republik Indonesia [12]. Dengan adanya weigh in motion dan speed camera yang terintegrasi dengan tilang elektronik, kendaraan dengan beban berlebih dan kecepatan berlebih menjadi lebih mudah untuk dideteksi dan lebih mudah untuk dilakukan tindak lanjut penegakan hukum. Maka akan tercipta kepatuhan pengendara di jalan tol, dengan begitu

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 25-08-2022 | Selesai Revisi: 01-11-2022 | Diterbitkan Online: 18-11-2022

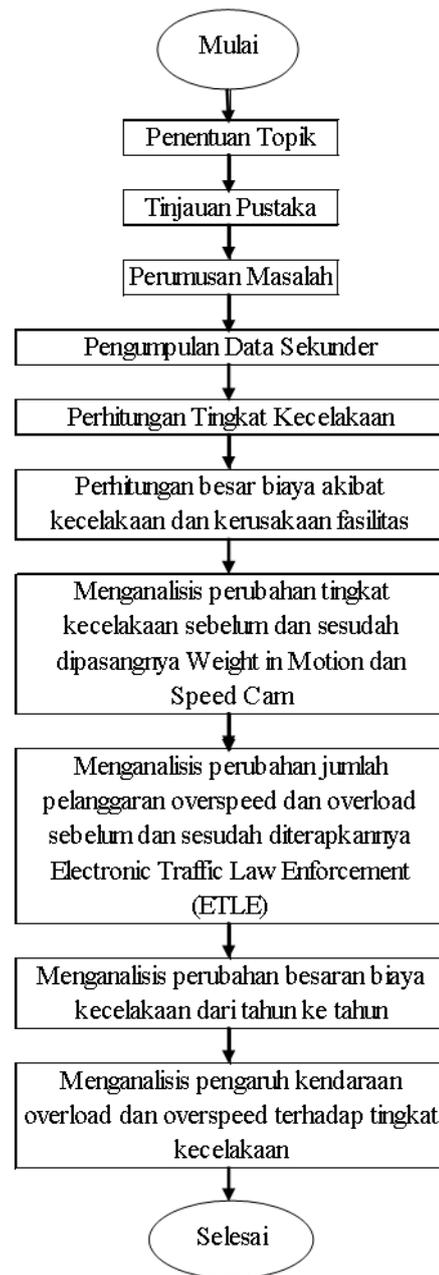
pelanggaran lalu lintas di jalan tol seperti kendaraan beban berlebih dan kecepatan berlebih akan berkurang, dan kecelakaan pun akan berkurang.

Kecelakaan menimbulkan biaya seperti biaya perawatan korban, penanganan kecelakaan lalu lintas, dan biaya kerugian harta benda. Kecelakaan juga menimbulkan biaya jika terdapat kerusakan pada fasilitas jalan tol, karena Infrastruktur jaringan jalan tol di Indonesia sempat mengalami pertumbuhan yang lambat dan menunjukkan pemeliharaan jaringan jalan yang kurang memadai [13]. Sehingga permasalahan lalu lintas yang sering terjadi yaitu kerusakan prasarana jalan dan perlengkapannya [14]. Semakin berat kecelakaan yang terjadi maka akan semakin besar biaya yang dikeluarkan. Dan hal tersebut akan berdampak kepada kenaikan angka kemiskinan karena mengeluarkan banyak biaya, yaitu biaya saat kecelakaan maupun biaya sesudah terjadi kecelakaan [15].

Berdasarkan hal-hal diatas, dilakukan penelitian dengan judul Perubahan Tingkat dan Besaran Biaya Kecelakaan Terhadap Implementasi Self Enforcement, untuk menganalisis apakah terdapat perubahan dari tingkat kecelakaan dan besaran biaya kecelakaan setelah konsep self enforcement diterapkan pada jalan tol.

2. Metode Penelitian

Alur dari penelitian ini adalah sebagai berikut



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

Penelitian dilakukan pada jalan tol Jakarta Outer Ring Road seksi E karena ruas jalan tol ini sudah dilengkapi dengan weigh in motion di km 53+600 B dan speed camera di ruas Rorotan – Cikunir.

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 25-08-2022 | Selesai Revisi: 01-11-2022 | Diterbitkan Online: 18-11-2022

Penelitian ini dimulai dari penentuan topik yang akan dibahas, lalu dilakukan tinjauan pustaka dengan mencari informasi terkait topik sehingga terbentuk perumusan masalah yang akan diteliti.

Data yang digunakan untuk penelitian ini merupakan data sekunder yang didapat dari PT. Jasamarga (Persero) Tbk. Dan data – data yang dibutuhkan yaitu Data Lalu Lintas Harian Tahunan, Data Kecelakaan dan korban, Data Pelanggaran beban berlebih dan kecepatan berlebih, Data Perkembangan Implementasi Konsep Self Enforcement dari tahun ke tahun, Data Biaya Kerusakan Fasilitas Jalan Akibat Kecelakaan.

2.1 Perhitungan Tingkat Kecelakaan dan Tingkat Fatalitas

untuk menghitung tingkat kecelakaan dan tingkat fatalitas digunakan rumus sebagai berikut :

$$TK = \frac{(A1 \times 10^8)}{\sum (v \times L)T} \quad (1)$$

Dengan TK adalah Tingkat Kecelakaan, A1 adalah Jumlah Kecelakaan yang terjadi, V adalah Volume lalu lintas harian rata – rata, L adalah panjang jalan, dan T adalah Periode penelitian

2.2 Perhitungan Besaran Biaya Kecelakaan

Untuk menghitung besaran biaya kecelakaan dapat menggunakan rumus pedoman Pd T-02-2005-B perhitungan besaran biaya kecelakaan tahun 2005, yaitu sebagai berikut

$$BSKEi (Tn) = BSKEi (T0) \times (1 + g)^t \quad (2)$$

$$BBKE (Tn) = \sum_{i=1}^k (JKEi \times BSKEi (Tn)) \quad (3)$$

Dengan BSKEi (Tn) adalah biaya satuan kecelakaan lalu lintas pada Tahun n untuk setiap kelas kecelakaan, dalam rupiah/kecelakaan, BSKEi (T0) adalah biaya satuan kecelakaan lalu lintas pada Tahun 2003 untuk setiap kelas kecelakaan, dalam rupiah/kecelakaan, BBKE adalah besaran biaya kecelakaan lalu lintas pada tahun n disuatu ruas jalan atau persimpangan atau wilayah, dalam rupiah/tahun, JKEi adalah jumlah kecelakaan lalu lintas untuk setiap kelas kecelakaan, dalam kecelakaan/tahun, g adalah tingkat inflasi biaya satuan kecelakaan, dalam % (nilai default g = 11%), Tn adalah tahun perhitungan biaya kecelakaan, T0 adalah tahun dasar perhitungan biaya kecelakaan (Tahun 2003), t adalah Selisih tahun perhitungan (Tn – T0), dan i adalah kelas kecelakaan.

2.3 Menganalisis Uji Paired Sample T Test

Untuk menganalisis apakah terdapat perbedaan yang signifikan dari dua data digunakan software SPSS dengan memasukkan data yang akan dianalisis lalu dianalisis menggunakan analisa Paired Sample T Test. Analisa uji paired sample T Test digunakan untuk menganalisa perubahan tingkat kecelakaan dan tingkat fatalitas sebelum dan sesudah dipasangnya Weigh in Motion dan Speed Camera, perubahan jumlah pelanggaran kecepatan berlebih dan beban berlebih sebelum dan sesudah diterapkannya Electronic Traffic Law Enforcement (ETLE), dan perbandingan besaran biaya akibat kecelakaan

Informasi Artikel

2.4 Menganalisis Pengaruh Kendaraan beban berlebih dan kecepatan berlebih terhadap Tingkat kecelakaan

Untuk menganalisis bagaimana pengaruh dari kendaraan beban berlebih dan kecepatan berlebih terhadap tingkat kecelakaan yang terjadi digunakan software SPSS dengan memasukkan data yang akan dianalisis lalu dianalisis menggunakan analisa regresi linear.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Perubahan Tingkat Kecelakaan

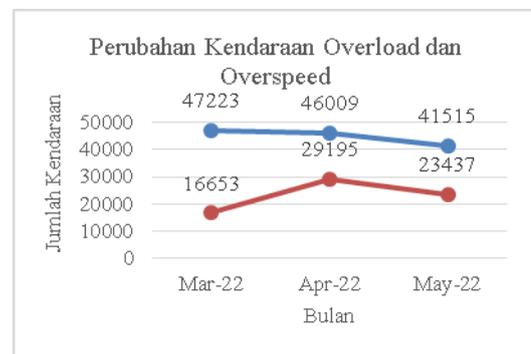


Gambar 2. Grafik Perubahan Tingkat Kecelakaan

Untuk menghitung tingkat kecelakaan diperlukan data lalu lintas harian rata – rata tahunan dan data jumlah kecelakaan, Dari grafik gambar 2, terdapat hasil rata – rata dari data kecelakaan pada tahun 2020 sampai 2022 dari bulan Januari sampai bulan April yaitu sebesar 7,29 untuk tingkat kecelakaan tahun 2020, 7,45 untuk tingkat kecelakaan pada tahun 2021, dan 6,29 untuk tingkat kecelakaan tahun 2022. maka terdapat kenaikan tingkat kecelakaan sebesar 0,16 atau sebesar 2,21% dari tahun 2020 ke tahun 2021 dan terdapat penurunan tingkat kecelakaan sebesar 1,16 atau sebesar 15,6% dari tahun 2021 ke tahun 2022.

Speed Camera dan Weigh in Motion dipasang pada tahun 2020, dan tingkat kecelakaan mengalami kenaikan pada bulan Januari sampai April dari tahun 2020 ke tahun 2021, hal ini disebabkan pemasangan alat Weigh in Motion dan Speed Camera belum berdampak terhadap kesadaran masyarakat, selain itu tingkat kecelakaan juga dipengaruhi oleh volume lalu lintas, dan pada awal tahun 2021 volume lalu lintas harian rata – rata lebih rendah dibandingkan pada awal tahun 2020 akibat pandemi Covid-19 sehingga tingkat kecelakaan lebih tinggi. sedangkan terjadi penurunan tingkat kecelakaan pada bulan Januari sampai April dari tahun 2021 ke tahun 2022, hal ini dapat disebabkan karena sosialisasi terkait pelanggaran batas muatan dan batas kecepatan yang semakin gencar dilaksanakan sehingga menimbulkan perilaku berkendara yang aman sehingga tingkat kecelakaan pun berkurang dan juga disebabkan oleh dilakukannya upaya perbaikan sarana di jalan tol.

3.2 Perubahan Pelanggaran Beban berlebih dan Kecepatan berlebih



Gambar 3. Grafik Perubahan Kendaraan Overload & Overspeed (Sumber: PT. Jasa Marga (Persero) Tbk, 2022)

Dari grafik gambar 3, terdapat jumlah pelanggaran kendaraan beban berlebih dan

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 25-08-2022 | Selesai Revisi: 01-11-2022 | Diterbitkan Online: 18-11-2022

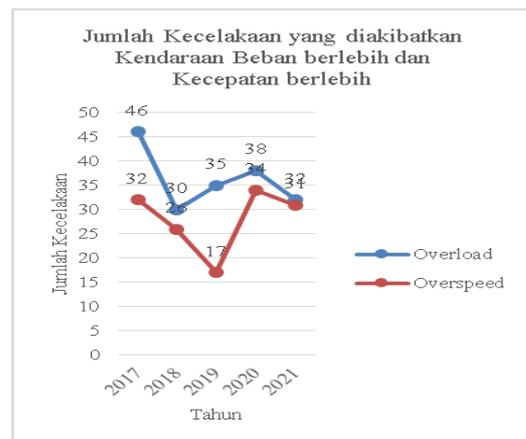
kecepatan berlebih, hasil rata – rata kendaraan beban berlebih dari bulan Maret, April, dan Mei sebesar 11.805,75 untuk bulan Maret (sebelum diterapkannya tilang elektronik), 11.502,25 untuk bulan April (bulan pertama diterapkannya tilang elektronik), dan 10.378,75 untuk bulan Mei (bulan kedua diterapkannya tilang elektronik, maka terdapat penurunan jumlah pelanggaran kendaraan beban berlebih sebesar 303,5 atau sebesar 2,57% sejak 1 bulan diterapkannya tilang elektronik dan sebesar 1.123,5 atau sebesar 9,77% pada bulan ke -2 diterapkannya tilang elektronik.

Hasil rata – rata kendaraan kecepatan berlebih dari dari bulan Maret, April, dan Mei sebesar 2775,50 untuk bulan Maret (sebelum diterapkannya tilang elektronik), 4865,83 untuk bulan April (bulan pertama diterapkannya tilang elektronik), dan 3906,17 untuk bulan Mei (bulan kedua diterapkannya tilang elektronik, maka terdapat kenaikan jumlah pelanggaran kendaraan beban berlebih sebesar 2090,33 atau sebesar 75,3% sejak bulan pertama diterapkannya tilang elektronik dan penurunan sebesar 959,66 atau sebesar 19,7% pada bulan ke-2 diterapkannya tilang elektronik.

Penurunan jumlah pelanggaran kendaraan beban berlebih dapat disebabkan karena sosialisasi, kampanye keselamatan yang dilakukan secara sinergis oleh Kepolisian, Kementerian Perhubungan dan Jasa Marga dari berbagai media serta dilengkapi pemasangan sarana perambuan tilang elektronik pada lalu lintas. Terdapat kenaikan sejak bulan pertama diterapkannya tilang elektronik dari pelanggaran kendaraan

kecepatan berlebih yang tertangkap oleh alat speed camera, hal ini disebabkan karena belum ada kesadaran dari masyarakat mengenai berkendara dengan kecepatan yang aman meskipun sudah ada alat yang dapat mendeteksi kecepatan kendaraan, lalu alat speed camera sudah lebih baik dan dapat menangkap lebih banyak kendaraan yang melanggar dibanding bulan sebelumnya dan juga dilakukan optimasi terhadap speed camera untuk pembacaan kecepatan operasional yang lebih akurat. Lalu terdapat penurunan pada bulan ke – 2 dikarenakan tilang elektronik sudah berjalan dan terdapat sanksi yang harus dibayar pelanggar sehingga masyarakat yang melanggar lebih sedikit.

3.3 Pengaruh Beban berlebih dan Kecepatan berlebih terhadap Kecelakaan



Gambar 4. Grafik Kendaraan Beban Berlebih dan Kecepatan Berlebih yang Berpengaruh Terhadap Kecelakaan (Sumber: PT. Jasa Marga (Persero) Tbk, 2022)

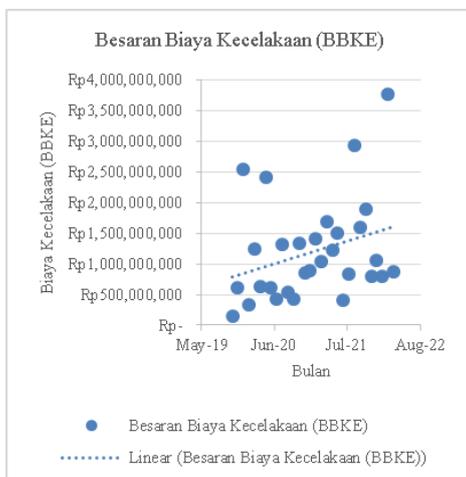
jumlah kendaraan beban berlebih dan kecepatan berlebih dari grafik gambar 4 dan pengaruhnya terhadap tingkat kecelakaan, hasil dari persamaan regresi linear sederhana yaitu $Y = 1,791 + 0,582 X_1 + 0,580 X_2$, dimana

Informasi Artikel

jika tidak terdapat kecelakaan yang diakibatkan oleh kendaraan beban berlebih (X1) dan kecepatan berlebih (X2), maka tingkat kecelakaan bernilai 1,791. Jika setiap penambahan 1-unit kecelakaan yang diakibatkan oleh kendaraan beban berlebih (X1), maka nilai tingkat kecelakaan (Y) meningkat sebesar 0,582 unit. Jika setiap penambahan 1-unit kecelakaan yang diakibatkan oleh kendaraan kecepatan berlebih (X2), maka nilai tingkat kecelakaan (Y) meningkat sebesar 0,580 unit.

hasil R Square untuk X1 (kendaraan beban berlebih) berpengaruh sebesar 33,5% terhadap tingkat kecelakaan, sementara pada gambar 12, nilai R Square untuk X2 (kendaraan kecepatan berlebih) berpengaruh sebesar 32,1% terhadap tingkat kecelakaan, dan 34,4 % lainnya kecelakaan dipengaruhi oleh faktor lain seperti pengemudi mengantuk, mabuk, bermain telepon genggam, kerusakan jalan, dan kerusakan pada kendaraan

3.4 Perubahan Besaran Biaya Kecelakaan dan Kerusakan Fasilitas Akibat Kecelakaan



Gambar 5. Grafik Besaran Biaya Kecelakaan

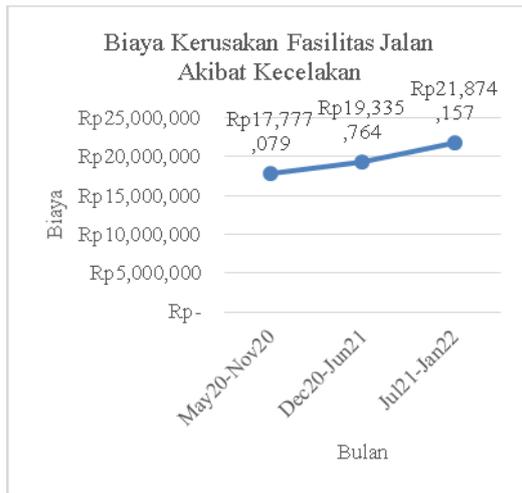
Hasil perhitungan besaran biaya kecelakaan dari jumlah kecelakaan berdasarkan klasifikasi kecelakaan pada grafik gambar 5 menunjukkan rata – rata (mean) dari besaran biaya kecelakaan per 6 bulan dari bulan November 2019 hingga bulan April 2022 mengalami kenaikan secara terus menerus. Perubahan besaran biaya kecelakaan setiap 12 bulan (1 tahun) sebagai berikut:

- Dari bulan November 2019 hingga Oktober 2020 besaran biaya kecelakaan mengalami kenaikan sebesar Rp37,756,821 atau 4.10%,
- Dari bulan Mei 2020 sampai bulan April 2021 besaran biaya kecelakaan mengalami kenaikan sebesar Rp243,043,049 atau 25.34%
- Dari bulan November 2020 sampai bulan Oktober 2021 besaran biaya kecelakaan mengalami kenaikan sebesar Rp.213,273,863 atau 17.74%
- Dari bulan Mei 2021 sampai bulan April 2022 besaran biaya kecelakaan mengalami kenaikan sebesar Rp.117,782,502 atau 8.32%

Hal tersebut dikarenakan terdapat faktor bertumbuhan suku bunga (inflasi) yang mengakibatkan hasil besaran biaya kecelakaan setiap tahun akan terus mengalami kenaikan. kecelakaan pada bulan November 2019 hingga Oktober 2020 mengalami penurunan. Maka dari itu besaran biaya kecelakaan setiap tahun akan terus mengalami kenaikan biaya yang disebabkan oleh faktor inflasi meskipun jumlah kecelakaan yang terjadi mengalami penurunan.

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 25-08-2022 | Selesai Revisi: 01-11-2022 | Diterbitkan Online: 18-11-2022



Gambar 6. Grafik Biaya Kerusakan Fasilitas Akibat Kecelakaan (Sumber: PT. Jasa Marga (Persero) Tbk, 2022)

Dari gambar 6, perubahan biaya kerusakan fasilitas akibat kecelakaan menunjukkan rata – rata biaya kerusakan fasilitas jalan tol akibat kecelakaan pada bulan Mei 2020 sampai bulan November 2020 sebesar Rp17,777,079 lalu terjadi kenaikan biaya pada bulan Desember 2020 sampai Juni 2021 sebesar 8.77% yaitu menjadi Rp19,335,764, lalu terjadi kenaikan kembali pada bulan Juli 2021 sampai bulan Januari 2022 sebesar 13.13% menjadi Rp21,874,157.

Biaya kerusakan fasilitas jalan tol akibat kecelakaan dari tahun ke tahun mengalami kenaikan, hal ini dapat disebabkan seiring bertambahnya umur fasilitas jalan tol, maka akan semakin buruk kondisi fasilitas jalan tol tersebut. Ketika fasilitas jalan tol yang sudah lama terbangun tertabrak kendaraan atau rusak karena kecelakaan lalu lintas, kerusakannya akan lebih parah jika dibandingkan dengan fasilitas jalan tol yang masih baru dan dengan kualitas yang lebih bagus. Hal ini juga dapat

disebabkan oleh inflasi harga fasilitas jalan tol yang semakin lama akan semakin naik.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan pada penelitian ini, didapat beberapa kesimpulan yaitu terdapat penurunan tingkat kecelakaan sebesar 15,6% dari tahun 2021 ke tahun 2022, pelanggaran kendaraan beban berlebih sebesar 9,77% dan kendaraan kecepatan berlebih sebesar 19,7% pada bulan ke-2 diterapkannya tilang elektronik (ETLE), Kendaraan beban berlebih berpengaruh sebesar 33,5% terhadap tingkat kecelakaan, sementara kendaraan kecepatan berlebih berpengaruh sebesar 32,1% terhadap tingkat kecelakaan, dan 34,4 % lainnya kecelakaan dipengaruhi oleh factor lain, Besaran biaya kecelakaan setiap tahun akan terus mengalami kenaikan biaya yang disebabkan oleh faktor inflasi meskipun jumlah kecelakaan yang terjadi mengalami penurunan.

Daftar Rujukan

- [1] Primantiasto, F (2020), "Tinjauan Ulang Perencanaan Geometri Jalan Tol Karawan Sta 54 + 600 ~ Sta 61+000," Universitas Siliwangi, Tasikmalaya.
- [2] Patel, et al. (2019) "Embedded Vehicle Speed Control and Over-Speed Violation Alert Using IoT," 2019 Innovations in Power and Advanced Computing Technologies (i-PACT) Vellore, VIT University.
- [3] Alonso. (2013) "Speed and Road Accidents: Behaviors, Motives, and Assessment of the Effectiveness of Penalties for Speeding," American Journal of Applied Psychology, vol. 1, no. 3, pp. 58–64,
- [4] Kusyama. (2013). Automatic Vehicle Over Speed, Accident Alert and Locator System for Public Transport (Buses)," International Journal Of Engineering And Computer Science ISSN:2319-7242 , vol. 2, no. 8, pp. 2327–2331, Aug 213
- [5] Gumelar T. T, 2020. Kajian Kontribusi Dimensi Dan Beban Kendaraan Berlebih Terhadap Kerusakan Jalan, Skripsi. Bandung, Institut Teknologi Nasional,
- [6] Sekar. (2022). Vehicle Beban berlebih Management System," Pensee, vol. 51, no. 1, pp. 89–94.

Informasi Artikel

iterima Redaksi: 25-08-2022 | Selesai Revisi: 01-11-2022 | Diterbitkan Online: 18-11-2022

- [7] Masrianto. (2019). Analisis Jalan Berkeselamatan pada Ruas Jalan Teluk Kuantan – Muara Lembu, Universitas Islam Riau, Pekanbaru,.
- [8] Vasant, et al, (2020). Over Speed Detection on Highway, Department of Computer Engineering Savitribai Phule Pune University (SPPU) Sandip Institute of Technology & Research Center Nashik, vol. 6, no. 11, pp. 535–538,
- [9] Kusnandar, E., (2018). Diklat Jalan Berkeselamatan. Desain Jalan Berkeselamatan. Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pusat Pendidikan Dan Pelatihan Jalan, Perumahan, Permukiman Dan Pengembangan Infrastruktur Wilayah.
- [10] Jasa Marga. (2020). Wim Bridge System (Jembatan Cakung 1), [Presentasi PowerPoint].
- [11] Manggalani, R. and Nainggolan, M. (2021). Apa Beda speed Camera dan Speed Gun di Jalan Tol?, "Otomotif.[suara.com]<https://www.suara.com/otomotif/2021/06/14/153000/apa-beda-speed-camera-dan-speed-gun-di-jalan-tol>, Diakses pada 10 April 2022 pukul 15.04,.
- [12] Pratama, N. A. and Novianto, R. D. (2021). "Penerapan Kebijakan Electronic Traffic Law Enforcement Dalam Membangun Kesadaran Hukum Masyarakat Berlalu Lintas Di Kota Surabaya," Jurnal Hukum Magnum Opus, vol. 4, no. 2, pp. 134–145, Aug.
- [13] Setyarini, (2020). Audit Keselamatan Jalan Tol Jagorawi. Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran, dan Ilmu Kesehatan, vol. 4, no. 2, pp. 403–412, Oct.
- [14] Pristiyo et al, (2016). Inspeksi Jalan Tol Guna meningkatkan Mobilitas Kendaraan Yang Berkeselamatan. the 19th International Symposium of FSTPT Islamic University of Indonesia, vol. 6, pp. 655–666, Oct 2016.
- [15] Puspita, et al. (2020). Analisis Karakteristik dan Biaya Kecelakaan Lalu Lintas di Kabupaten Jember," PADURAKSA, vol. 9, no. 2, pp. 229–238, Dec. 2020.

Informasi Artikel

Diterima Redaksi: 25-08-2022 | Selesai Revisi: 01-11-2022 | Diterbitkan Online: 18-11-2022