

Analisis Faktor Kecelakaan Kendaraan Keluar Jalur pada Ruas Tol Semarang - Batang

Analysis of the Factors Contributing to Vehicle Leaving the Lane on the Semarang – Batang Toll Road

Feri Saputra¹, Dani Fitria Brilianti², Rifano³

¹Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan

²Program Studi D4 Rekayasa Sistem Transportasi Jalan

³Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan

Informasi Artikel

Dikirim, 15 Mei 2025

Direvisi, 12 Agustus 2025

Diterima, 14 Agustus 2025

Korespondensi Penulis:

Feri Saputra
Program Studi Rekayasa
Sistem Transportasi Jalan
Politeknik Keselamatan
Transportasi Jalan Tegal
Jl. Perintis Kemerdekaan
No.17 Slerok, Kota Tegal,
52125
Email:
ferisaputra4994@gmail.com

ABSTRAK

Kecelakaan lalu lintas di Indonesia, khususnya pada ruas Jalan Tol Semarang-Batang, menjadi perhatian serius karena meningkatnya angka kecelakaan yang disebabkan oleh berbagai faktor. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor penyebab kecelakaan kendaraan keluar jalur pada Ruas Tol Semarang-Batang serta mengevaluasi efektivitas pemasangan *rolling barrier guardrail* sebagai solusi untuk mengurangi kecelakaan. Penelitian menggunakan data sekunder pada Ruas Jalan tol Semarang-Batang sepanjang tahun 2024. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor pengemudi, seperti mengantuk dan kehilangan konsentrasi, merupakan penyebab utama kecelakaan keluar jalur. Dalam penelitian ini, Ditemukan 46 kecelakaan, di mana 25 di antaranya disebabkan oleh faktor pengemudi yang mengantuk. Pemasangan *rolling barrier guardrail* diharapkan dapat menyerap energi benturan dan mengarahkan kendaraan kembali ke jalur, sehingga mengurangi risiko kecelakaan fatal. Penelitian ini merekomendasikan pemasangan *rumble strip* dan peningkatan pencahayaan jalan sebagai langkah tambahan untuk meningkatkan keselamatan pengguna jalan.

Kata Kunci : Kecelakaan lalu lintas, Keselamatan Jalan, Kendaraan Keluar Jalur, *Rolling Barrier Guardrail*, *Rumble Strip*.

ABSTRACT

Traffic accidents in Indonesia, especially on the Semarang-Batang Toll Road, are a serious concern due to the increasing number of accidents caused by various factors. This study aims to analyze the factors that cause vehicles to leave the lane, as well as evaluate the effectiveness of installing rolling barrier guardrail as a solution to reduce accidents. The results showed that driver factors, such as drowsiness and loss of concentration, are the main causes of lane departure accidents. In this study, 46 accidents were found during 2024, of which 25 were caused by drowsy drivers. The installation of rolling barrier guardrail is expected to absorb impact energy and direct the vehicle back into the lane, thereby reducing the risk of fatal accidents. The study recommends the installation of rumble strips and improved street lighting as additional measures to improve road user safety.

Keyword : *Traffic accidents, Road Safety, Vehicle Out of Lane, Rolling Barrier Guardrail, Rumble Strip.*

1. PENDAHULUAN

Kecelakaan lalu lintas menjadi perhatian signifikan diseluruh dunia karena bisa menyebabkan banyak kerugian seperti cedera ringan maupun berat bahkan sampai meninggal dunia serta kerugian ekonomi bagi korban dan pengguna jalan lainnya. Pada dasarnya, kecelakaan lalu lintas adalah peristiwa yang kemungkinan akan terus terjadi, karena selalu ada resiko yang terkait dengan sarana dan prasarana lalu lintas. Selain itu, kecelakaan juga disebabkan oleh resiko dari sifat manusia yang cenderung melakukan kesalahan. Data dari World Health Organization (WHO) menunjukkan pada tahun 2018, kecelakaan lalu lintas merupakan pembunuh nomor dua didunia pada umur 15 sampai 29 tahun. Di Indonesia, menurut laporan dari Kepolisian Republik Indonesia sebanyak 148.575 kasus kecelakaan lalu lintas pada tahun 2023. Angka ini menunjukkan peningkatan dibandingkan tahun 2022, yang mencatat 139.364 kasus kecelakaan lalu lintas dan 4.487 diantaranya merupakan kecelakaan lalu lintas yang terjadi di jalan tol dan jumlah ini 12,51% dibandingkan tahun sebelumnya yang sebanyak 3.998 kasus menurut Badan Pengatur Jalan Tol (BPJT) pada tahun 2022. Hal ini menunjukkan bahwa kecelakaan lalu lintas perlu mendapatkan perhatian lebih agar tidak terus meningkat setiap tahunnya.

Jalan tol adalah jalan bebas hambatan yang merupakan bagian dari sitem jaringan jalan nasional, dimana pengguna wajib membayar biaya tertentu dan memiliki kecepatan minimal yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis jalan lainnya (Haekal & Kartika, 2024). Hal ini menyebabkan dampak yang lebih serius jika terjadi kecelakaan di jalan tol. Contoh kecelakaan di jalan tol dapat disebabkan oleh faktor lingkungan, faktor kendaraan, dan faktor manusia, seperti ketika pengemudi kehilangan kendali, yang meningkatkan risiko cedera dan kerusakan akibat tabrakan dengan objek tetap seperti pohon dan tiang atau objek yang tidak dapat dilintasi seperti saluran atau permukaan kasar, yang dapat mengakibatkan kendaraan terguling atau berhenti mendadak (Mahalalita et al., 2021).

Oleh karena itu, penting untuk memasang pagar keselamatan guna mengurangi dampak dari tabrakan dengan objek-objek di tepi jalan. Pagar keselamatan yang dimaksud meliputi pagar fleksibel (*wire rope*), semikaku (*guard rail*), dan kaku (*rigid barrier*). Dari ketiga model terdapat satu model dengan gabungan antara pagar keselamatan dengan *rolling barrier* yaitu *rolling barrier guardrail*. Dalam upaya untuk meminimalkan fatalitas kecelakaan dan meningkatkan keselamatan *rolling barrier guardrail* untuk meminimalkan tekanan benturan Ketika kendaraan menabrak pagar pembatas jalan (Shaffie et al., 2023).

Literatur yang ada menunjukkan bahwa kecelakaan di jalan tol dapat disebabkan oleh berbagai faktor. Faktor lingkungan, seperti kondisi cuaca dan kualitas jalan, serta faktor kendaraan, seperti kondisi teknis kendaraan, berkontribusi terhadap risiko kecelakaan. Penelitian oleh (Mahalalita et al., 2021) menyoroti pentingnya memahami faktor-faktor ini untuk merumuskan solusi yang efektif. Salah satu solusi yang diusulkan adalah pemasangan pagar keselamatan, termasuk *rolling barrier guardrail*. *Rolling barrier guardrail* dirancang untuk menyerap energi benturan dan mengarahkan kendaraan kembali ke jalur, sehingga dapat meminimalkan dampak kecelakaan (Shaffie et al., 2023). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih dalam mengenai penyebab kecelakaan di jalan tol dan efektivitas solusi yang diusulkan.

2. METODE PENELITIAN

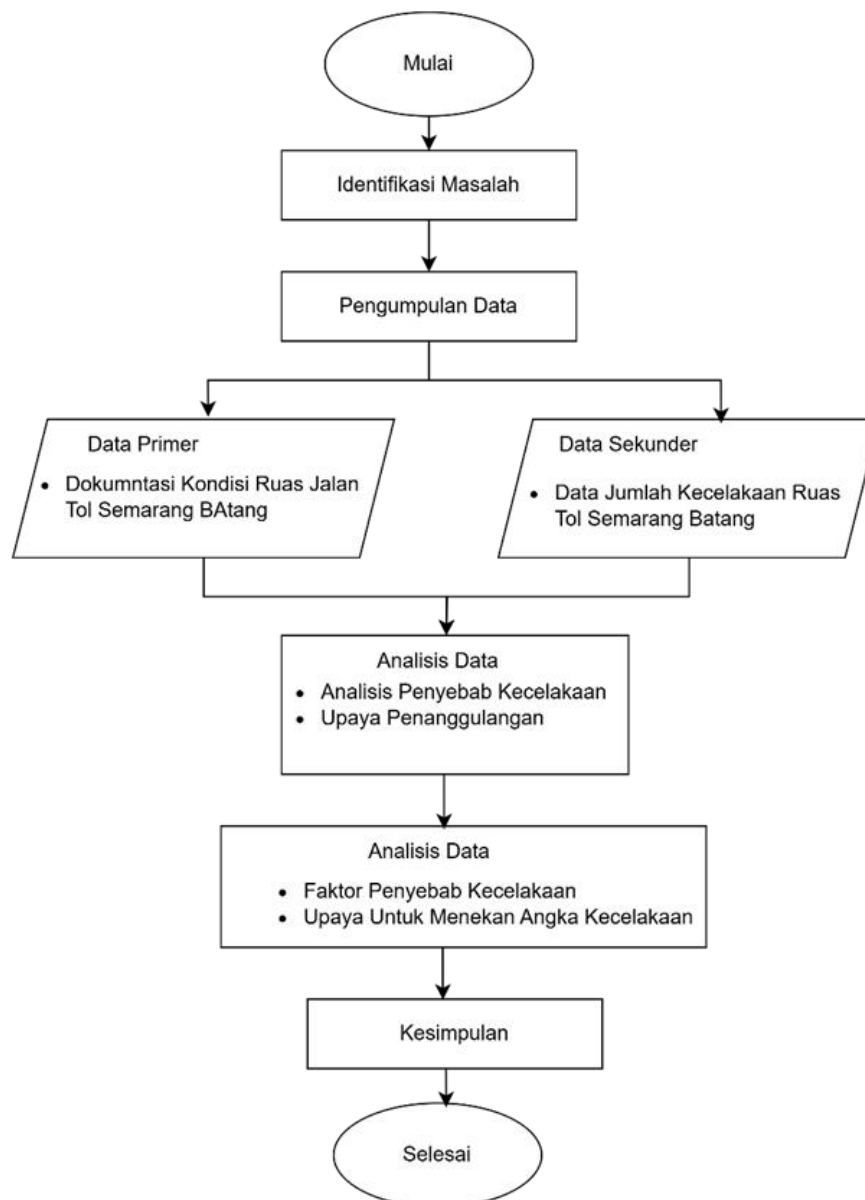
Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif, yang berfungsi sebagai analisis dasar untuk menggambarkan kondisi secara umum. metode ini mempermudah penyampaian informasi yang disajikan dalam berbagai bentuk, seperti tabel, diagram, dan grafik Aryatama, 2020). Penelitian ini dilakukan di ruas jalan Tol Semarang-Batang dan dimulai dengan survei serta pengumpulan data.

2.1. Metode Pengumpulan Data

1. Pengumpulan data primer dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung dilapangan yaitu pada ruas jalan untuk mendapatkan hasil secara langsung sesuai dengan kondisi ruas jalan Tol Semarang Batang
2. Data sekunder berupa jumlah kecelakaan dan penyebab kecelakaan yang meliputi faktor manusia, kendaraan, dan kondisi lingkungan pada tahun 2024 yang diperoleh dari Jasa Marga Semarang – Batang

2.2. Tahapan Penelitian

Alur penelitian dimulai dengan mengidentifikasi masalah kecelakaan kendaraan keluar jalur di ruas Tol Semarang–Batang. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data primer berupa dokumentasi kondisi jalan dan data sekunder mengenai jumlah serta penyebab kecelakaan. Data tersebut kemudian dianalisis untuk mengungkap faktor penyebab dan merumuskan upaya penanggulangan. Hasil analisis dirangkum menjadi kesimpulan yang memuat rekomendasi teknis, yang menjadi dasar untuk perbaikan keselamatan jalan secara menyeluruh pada ruas Jalan Tol Semarang-Batang. Bagan alir penelitian sebagaimana tersaji dalam Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

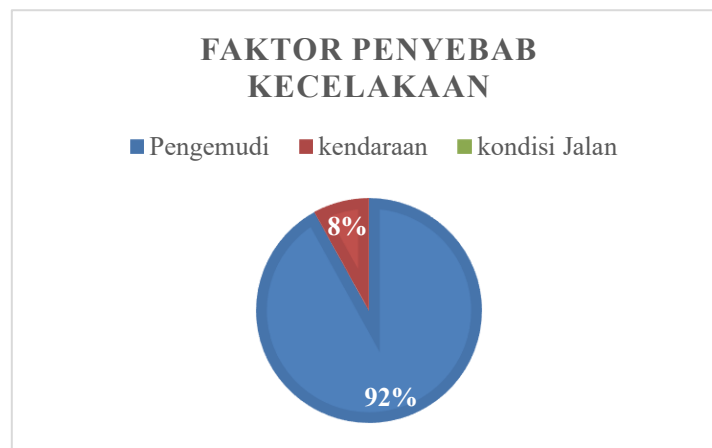
3.1. Jumlah Kendaraan Keluar Jalur

Terdapat 46 kecelakaan selama 1 tahun pada 2024 dengan 25 diantara kecelakaan kendaraan keluar jalur pada ruas tol disebabkan oleh faktor mengantuk dan faktor kendaraan, faktor mengantuk menjadi faktor utama kecelakaan keluar jalur.

3.2. Faktor Penyebab Kecelakaan Kendaraan Keluar Jalur

Kecelakaan tidak terjadi secara kebetulan, melainkan disebabkan oleh beberapa faktor. Penyebab kecelakaan perlu diidentifikasi dan dianalisis agar dapat dilakukan upaya pencegahan untuk meminimalkan terjadinya kecelakaan serupa. Beberapa faktor yang dapat menyebabkan kecelakaan di jalan tol antara lain adalah faktor kesalahan manusia (*human error*), kesalahan teknis pada kendaraan (*mechanical failure*), kondisi jalan, serta faktor lingkungan.

Gambar 2 menyajikan data jumlah faktor kecelakaan kendaraan keluar jalur pada ruas tol Semarang – batang pada tahun 2024.



Gambar 2. Jumlah Presentasi Faktor Penyebab Kecelakaan

Pada gambar 2, disajikan faktor-faktor penyebab kecelakaan kendaraan keluar jalur pada ruas Jalan Tol Semarang-Batang pada tahun 2024. Faktor pengemudi menjadi penyebab kecelakaan terbanyak dengan jumlah 23 kejadian atau 92%. Selanjutnya, faktor kendaraan tercatat sebanyak 2 kejadian atau 8%, sedangkan faktor kondisi jalan dan lingkungan tidak mencatatkan kejadian, dengan persentase sebesar 0%.

3.2.1. Faktor Pengemudi

Faktor pengemudi terdiri dari faktor mengantuk, hilangnya fokus, menggunakan ponsel saat berkendara, kelelahan, dan pelanggaran lalu lintas. Faktor pengemudi mengantuk menjadi faktor dominan pada kecelakaan kendaraan keluar jalur pada ruas jalan tol Semarang Batang. Hasil tersebut merupakan hasil wawancara secara langsung pada beberapa korban kecelakaan dengan kondisi tidak mengalami luka.

3.2.2. Faktor Kendaraan

Faktor pengemudi juga merupakan salah satu faktor yang menyebabkan kendaraan kecelakaan keluar jalur dari beberapa kecelakaan rem blong merupakan penyebab tersering yang menyebabkan kecelakaan karena pengemudi tidak ada pilihan lain harus menabrakan kendaraan supaya kendaraan bisa berhenti.

3.3. Jenis Kecelakaan

3.3.1. Kecelakaan Tunggal

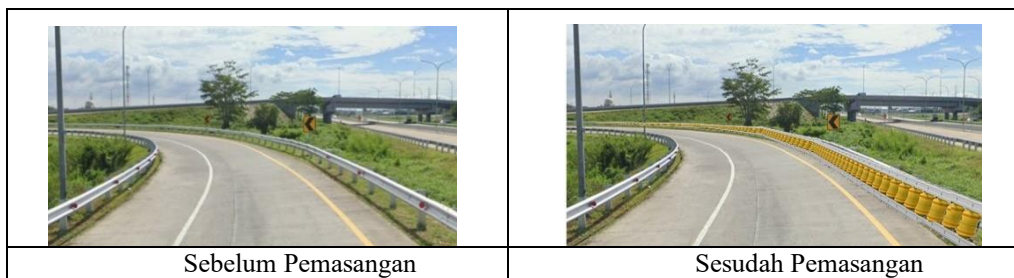
Pada tahun 2024, tercatat terdapat tujuh kecelakaan tunggal yang terjadi. Kecelakaan tersebut disebabkan oleh insiden yang terjadi secara mandiri, tanpa melibatkan pihak kendaraan lain. Selain itu, kecelakaan ini juga tidak disebabkan oleh suatu objek, seperti menabrak objek tetap, menabrak rintangan, atau menabrak penyebrang jalan.

3.3.2. Kecelakaan Ganda

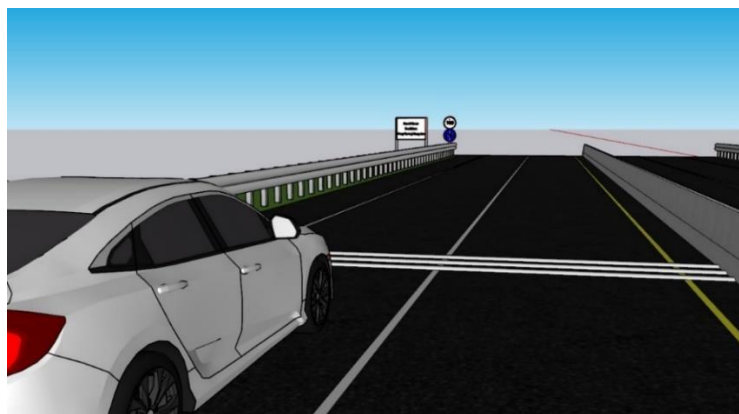
Terdapat beberapa jenis kecelakaan ganda yang dapat terjadi di jalan raya, antara lain adalah tabrak depan belakang, tabrak depan depan, tabrak samping depan, tabrak samping samping, serta tabrak beruntun yang melibatkan lebih dari dua kendaraan. Pada tahun 2024, tercatat sebanyak 39 kecelakaan ganda yang terjadi. Dari jumlah tersebut, tabrak depan belakang merupakan jenis kecelakaan ganda yang paling sering terjadi, dengan total 34 kejadian. Sementara itu, terdapat juga lima kejadian lainnya yang tergolong sebagai kecelakaan beruntun. Hal ini menunjukkan bahwa kecelakaan ganda, terutama yang melibatkan tabrak depan belakang, menjadi perhatian penting dalam upaya meningkatkan keselamatan berlalu lintas.

3.4. Upaya Penanggulangan

Untuk mengatasi masalah lalu lintas dan kecelakaan di Jalan Tol Semarang-Batang, pemasangan rolling guardrail system dapat menjadi solusi efektif. Sistem ini menggunakan tabung roller elastis yang menyerap energi benturan dan mengarahkan kendaraan kembali ke jalur tanpa terlempar keluar, sehingga mengurangi risiko kecelakaan fatal. Dengan visibilitas tinggi di malam hari dan perawatan yang mudah, *rolling guardrail* sangat efektif melindungi kendaraan yang melaju cepat, membantu menurunkan tingkat fatalitas kecelakaan.

Gambar 3. Pemasangan *Rolling Guardrail* Di Simpang Susun WeleriGambar 4. Pemasangan *Rolling Guardrail* Di Simpang Susun Krapyak

Selain itu, pemasangan *rumble strip* juga dapat membantu meningkatkan keselamatan pengguna jalan. Rumble strip adalah fitur tambahan di permukaan jalan yang menghasilkan suara dan getaran ketika dilintasi kendaraan, sehingga dapat meningkatkan kewaspadaan pengemudi. Fitur ini efektif dalam memberikan peringatan kepada pengemudi untuk mengurangi kecepatan, terutama di area berbahaya seperti tikungan tajam atau jembatan. Dengan kombinasi kedua metode ini, yaitu *rolling guardrail system* dan *rumble strip*, diharapkan tingkat kecelakaan di Jalan Tol Semarang-Batang dapat diminimalkan dan keselamatan pengguna jalan dapat ditingkatkan secara signifikan. Berikut merupakan gambaran pemasangan rumble strip pada jalan tol sebagaimana Gambar 5.



Gambar 5. Pemasangan Rumble Strip

4. KESIMPULAN

Faktor penyebab kecelakaan kendaraan keluar jalur pada ruas Jalan Tol Semarang - Batang pada tahun 2024. Faktor pengemudi menjadi penyebab kecelakaan terbanyak dengan jumlah 23 kejadian atau 92%. Selanjutnya, faktor kendaraan tercatat sebanyak 2 kejadian atau 8%, sedangkan faktor kondisi jalan dan lingkungan tidak mencatatkan kejadian, dengan persentase sebesar 0%.

Dalam rangka mengurangi angka kecelakaan, penelitian ini mengusulkan beberapa upaya penanggulangan, termasuk pemasangan *rolling guardrail system* dan *rumble strip*. *rolling guardrail* dirancang untuk menyerap energi benturan saat terjadi kecelakaan dan membantu mengarahkan kendaraan kembali ke jalur yang benar, sehingga mengurangi risiko kendaraan terlempar keluar dari jalan. Di sisi lain, *rumble strip* berfungsi sebagai peringatan bagi pengemudi melalui getaran saat melintasi area tersebut, meningkatkan kewaspadaan dan mendorong pengemudi untuk mengurangi kecepatan, terutama di area berbahaya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anggorowati, V. D. A. (2020). Analisis Faktor Penyebab Terjadinya Kecelakaan Lalu Lintas Di Ruas Jalan Wates – Purworejo Kabupaten Kulon Progo. *Kurvatek*, 5(1), 123–132. <https://doi.org/10.33579/krvtek.v5i1.583>
- [2] Deshmukh, S. S., Ghorpade, K., & Shirle, A. (2022). Rolling Barrier Guardrail System. 71(4), 13131–13146.
- [3] Fauzi Zaini Aryatama, H. W. (2020). Analisis Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Di Jalan Empunala Kota Mojokerto. *Jurnal Kajian Teknik Sipil*, 5(1), 28–35. <https://doi.org/10.52447/jkts.v5i1.4111>
- [4] Haekal, M. A., & Kartika, A. A. G. (2024). Analisis Kecelakaan Lalu Lintas Studi Kasus Ruas Jalan Tol Ngawi-Kertosono. *Jurnal Teknik ITS*, 13(1). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v13i1.127932>
- [5] Hidayat, A., Purnama, H., & Mutiasari, U. (2023). Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Pada Kecamatan Pomalaa Kabupaten Kolaka. *Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil*, 7(3), 311–319. <https://doi.org/10.35334/be.v7i3.3449>
- [6] Mahalalita, R., Kusnandar, D., Nessayana, N., & Intisari, D. (2021). Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Kecelakaan Lalu Lintas Di Kabupaten Mempawah. *Buletin Ilmiah Mat. Stat. Dan Terapannya (Bimaster)*, 10(2), 287–292.
- [7] Mubalus, S. F. E. (2023). Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Di Kabupaten Sorong Dan Penanggulangannya. *Sosced*, 6(1), 182–197.
- [8] Pemerintah Indonesia. (2009). Undang-Undang (UU) Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Pemerintah Indonesia, Kolisch 1996, 49–56.
- [9] Shaffie, E., Zin, N. M. M., Shiong, F., Arshad, A. K., & Ahmad, J. (2023). A Study On the Effectiveness of Rolling Barrier System at Straight Road and Curved Road: A Review. *International Journal of Integrated Engineering*, 15(1), 310–320. <https://doi.org/10.30880/ijie.2023.15.01.028>
- [10] Sihombing, A. J., & Widyastuti, H. (2021). Analisa Kecelakaan Lalu Lintas di Ruas Jalan Tol Cipularang, Purwakarta. *Jurnal Teknik ITS*, 9(2). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v9i2.57996R>. Arulmozhiyal and K. Baskaran, "Implementation of a Fuzzy PI Controller for Speed Control of Induction Motors Using FPGA," *Journal of Power Electronics*, vol. 10, pp. 65-71, 2010.