

Perbandingan Kinerja Rem Abs Dan Rem Biasa Terhadap Jarak Pengereman Dan Waktu Pada Mobil Avanza

Khoirul Anam¹, Imam Prasetyo², Hanif Putra Mahadika³, Suprpto⁴

Program Studi Diploma Tiga Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan
Jl.Pahlawan No.10 Gejlig - Kec. Kajen Kab. Pekalongan

Abstrak

Transportasi merupakan hal yang penting dalam kehidupan sehari-hari, terutama untuk menunjang aktivitas yang penuh mobilitas. Hal ini menjadikan pengguna kendaraan pribadi terus bertambah. Oleh karena itu diperlukan peningkatan performa dari segala aspek seperti kenyamanan, keamanan, dan kestabilan. Sistem pengereman merupakan salah satu aspek penting dalam perancangan kendaraan yang berpengaruh besar terhadap keamanan juga kestabilan. Tujuan Penelitian ini untuk menguji perbandingan kinerja rem ABS dan Non ABS pada mobil Avanza untuk mengetahui perbandingan jarak pengereman dan waktunya. Pengujian ini dilakukan dengan langsung praktik pengereman di jalan yang lurus dan dilakukan pengulangan sebanyak 2 kali di setiap kecepatan. Pengujian dilakukan dengan variasi kecepatan yaitu 40 km/jam, 50 km/jam, 60 km/jam, 70 km/jam, dan 80 km/jam. Hasil dari uji pengereman mobil dengan teknologi ABS dan Non ABS untuk kecepatan 40 Km/jam rem ABS waktunya 1,70 detik sedangkan rem Non ABS waktunya 1.78 detik. Jadi selisih waktunya 0,08 detik. Untuk Kecepatan 80 Km/jam Rem ABS waktunya 3.31 detik sedangkan rem Non ABS waktunya 3,39 detik jadi selisihnya yaitu 0,08 detik. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa pada kecepatan 40 km/jam dibanding kecepatan 80 km/jam selisih waktunya sama yaitu 0,08 detik. Dari pengujian yang dilakukan didapatkan besaran jarak pengereman yang dibutuhkan oleh kendaraan dengan sistem pengereman ABS lebih pendek daripada sistem pengereman Non ABS pada tiap kecepatan pengujian. Selain itu juga dapat lama waktu pengereman yang dibutuhkan pada tiap variasi kecepatan pada kendaraan dengan sistem pengereman ABS lebih singkat daripada sistem pengereman Non ABS. Serta, didapatkan juga perlambatan pada kendaraan dengan sistem pengereman ABS lebih baik daripada sistem pengereman Non ABS

Kata Kunci : ABS, Non ABS, Sistem pengereman

Transportation is an important thing in everyday life, especially to support activities that are full of mobility. This makes private vehicle users continue to grow. Therefore, it is necessary to improve performance from all aspects such as comfort, security, and stability. The braking system is one of the important aspects in vehicle design which has a major effect on safety and stability. The purpose of this study was to compare the performance of ABS and Non ABS brakes on Avanza cars to compare the braking distance and time. This test was carried out by direct braking practice on a straight road and repeated 2 times at each speed. The test was carried out with variations in speed, namely 40 km/hour, 50 km/hour, 60 km/hour, 70 km/hour, and 80 km/hour. The results of the car braking test with ABS and Non ABS technology for a speed of 40 Km/hour ABS brakes are 1.70 seconds while Non ABS brakes are 1.78 seconds. So the time difference is 0.08 seconds. For a speed of 80 km/h, the ABS brake is 3.31 seconds while the Non ABS brake is 3.39 seconds, so the difference is 0.08 seconds. From these data, it can be concluded that at a speed of 40 km/hour compared to a speed of 80 km/hour, the time difference is the same, namely 0.08 seconds. at each test speed. In addition, the length of braking time required for each speed variation on vehicles with the ABS braking system is shorter than the non-ABS braking system. In addition, it is also found that the deceleration of vehicles with the ABS braking system is better than the Non-ABS braking system

Keywords: ABS, Non ABS, Braking system

1. Pendahuluan

Transportasi merupakan hal yang sangat penting dalam kehidupan terutama untuk menunjang aktivitas sehari-hari, transportasi umum maupun pribadi diharapkan mampu memberikan kenyamanan, keselamatan bagi penggunanya. Pada tugas akhir ini penulis akan fokus terhadap roda 4[1]. Akibat dari banyaknya roda 4, jalanapun semakin macet, sehingga konsumen memilih kendaraan yang irit bahan bakar, nyaman, kapasitas yang besar serta mempunyai tingkat keselamatan yang baik[2]. Untuk menjamin keselamatan bagi pengguna, perusahaan mobil telah menciptakan teknologi pengereman yang kita kenal dengan Anti-Lock Braking System (ABS).

Anti-Lock Braking System (ABS) merupakan dari inovasi system pengereman pada kendaraan untuk menjaga keselamatan pengendara, dengan mekanismenya dapat menghindari terjadinya penguncian roda. Ketika dilakukan penghentian laju secara mendadak. Mengikuti perkembangan zaman, teknologi yang diusung pada setiap kendaraan, seperti mobil juga mengalami pembaruan[3]. Salah satu fitur mobil yang mengalami perkembangan adalah system pengereman. Dahulu Sebagian besar mobil menggunakan system rem tromol atau cakram untuk menghentikan laju kendaraan. Akan tetapi teknologi tersebut dirasa kurang ideal untuk digunakan, Karena dianggap kurang mampu membuang panas serta debu dengan cepat. Sehingga kini, munculah inovasi baru system pengereman pada kendaraan yang disebut dengan rem ABS. Teknologi tersebut diadopsi dari mekanisme serupa yang terdapat dalam pesawat terbang. Adanya teknologi tersebut memungkinkan mobil tidak mengalami penguncian roda saat dilakukan pengereman secara mendadak. Misalnya di jalan yang bersalju dan licin dibutuhkan pengereman yang maksimal, karena pada kondisi jalan seperti ini kestabilan arah kendaraan mudah hilang. Oleh karena itu kendaraan perlu dilengkapi sistem rem ABS (Anti-Lock Braking System) agar dalam menghentikan kendaraan pengemudi tidak harus memompa rem terlebih dahulu.

Sistem pengereman Anti-Lock Braking System (ABS) ini bertujuan agar roda dari mobil tidak terkunci. Ketika pengereman dilakukan, yang umumnya terjadi apabila kendaraan mendapatkan gaya pengereman yang terbesar dan dapat membuat kendaraan mengalami ketidakstabilan arah seperti understeer dan oversteer. Gaya pengereman ini dipengaruhi oleh beberapa factor

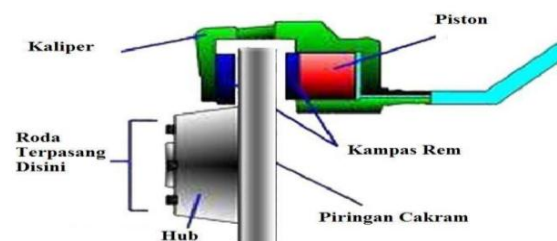
antara lain : kondisi jalan, koefisien gesek, kondisi ban.

Sistem rem ABS biasanya terdapat beberapa komponen yang ditempatkan pada kendaraan yang memerlukan lokasi yang banyak sehingga jika peralatan ini ditempatkan pada sepeda motor menjadi tidak cocok. Sehingga perlu adanya perancangan komponen pengereman sepeda motor terutama penggerak.

Baginda Tanjung (2019). Dari penelitian yang pernah dilakukan, kecepatan 50 km/jam di jalan kering, jarak pengereman hingga berhenti total yang dibutuhkan Vios adalah 9,6 meter dengan waktu 1,36 detik sementara jarak pengereman dari kecepatan 80 km/jam memerlukan 26,7 meter dalam 2,18 detik. Pada pengereman di jalan basah, Vios membutuhkan jarak 10,5 meter dengan 1,73 detik untuk berhenti total dari kecepatan 50 km/jam ini berarti lebih jauh 0,9 meter dari kondisi kering. Dengan kecepatan lebih tinggi yaitu 80 km/jam, sedan ini membutuhkan jarak 28,48 meter dan waktu 2,44 detik atau berselisih 1,78 meter dari kondisi kering. Hasil lainnya, sistem ABS membuat mobil tidak terindikasi membuang atau melintir baik di lintasan basah maupun kering.

Rem Cakram

Rem cakram (disc brake) pada dasarnya terdiri atas cakram yang dapat berputar bersama-sama roda dan pada (bahan gesek) yang dapat menjepit cakram. Pengereman terjadi karena adanya gaya gesek dari pad-pad pada kedua sisi dari cakram dengan adanya tekanan dari piston-piston hidrolik[4]



Gambar 1 Rem Cakram

Rem ABS

Rem ABS adalah singkatan *anti lock braking system* yang merupakan dari inovasi sistem pengereman pada kendaraan untuk menjaga keselamatan pengendara dengan mekanismenya dapat menghindari terjadinya penguncian roda ketika dilakukan penghentian laju secara mendadak[5]

Mengikuti perkembangan zaman, teknologi yang diusung pada setiap kendaraan, seperti mobil juga mengalami pembaruan. Salah satu

fitur mobil yang mengalami perkembangan adalah sistem pengereman.

Dahulu, sebagian besar mobil menggunakan sistem rem tromol atau cakram untuk menghentikan laju kendaraan. Akan tetapi, teknologi tersebut dirasa kurang ideal untuk digunakan, karena dianggap kurang mampu membuang panas serta debu dengan cepat[6].

Sehingga, kini muncullah inovasi baru sistem pengereman pada kendaraan yang disebut dengan rem ABS. Perlu Anda tahu, teknologi tersebut diadopsi dari mekanisme serupa yang terdapat dalam pesawat terbang. Adanya teknologi tersebut, memungkinkan mobil tidak mengalami penguncian roda saat dilakukan pengereman secara mendadak. Seperti yang diketahui, melakukan pengereman secara mendadak, sementara laju kendaraan berada pada kecepatan tinggi pastinya akan membahayakan bagi pengemudi, bahkan bisa menimbulkan resiko terjadinya kecelakaan. Maka dari itu, muncullah inovasi teknologi ini, sebagai salah satu upaya untuk memberikan keselamatan bagi pengguna kendaraan bermotor, baik mobil maupun motor[7].

Fungsi Rem ABS

Fitur keselamatan yang terdapat pada hampir seluruh mobil keluaran baru ini, akan membantu mempertahankan traksi roda terhadap jalanan ketika pengendara melakukan pengereman, mencegah terkuncinya ban kendaraan, serta membantu mengendalikan laju kendaraan yang tidak terkontrol saat dilakukan pengereman mendadak. Ketika Anda mengendarai mobil dengan kecepatan tinggi maupun saat di jalanan licin akibat hujan, tentunya melakukan pengereman mendadak merupakan hal yang paling dihindari [8].

Akan tetapi, terkadang ada kondisi tertentu yang membuat Anda harus mengambil tindakan pengereman secara mendadak, misalnya saja ada orang melintas. Dalam hal ini, biasanya kendaraan menjadi sulit untuk dikendalikan. Adanya teknologi ABS, akan membantu Anda dalam mengendalikan mobil saat Anda melakukan pengereman secara spontan. Mengingat fungsi ABS tersebut, wajar jika saat ini banyak perusahaan otomotif dunia yang mengusung teknologi keamanan dan keselamatan ini.

2. Metodologi Penelitian

Variabel Penelitian

1. Variabel terikat .

- a. Variabel terikat pada pengujian perbandingan kinerja rem Biasa dan rem ABS berupa waktu dan jarak yang dihasilkan pada mobil Toyota Avanza Tahun 2013 dengan Toyota Avanza Veloz Tahun 2020.

- b. Variabel terikat pada pengujian perbandingan kinerja rem adalah jarak dan waktu yang dihasilkan

2. Variabel Bebas

1. Kecepatan rata-rata saat melakukan pengujian Perbandingan Kinerja rem ABS dan rem Biasa pada range 40,50,60,70,80 (Km/jam).

2. Pengereman menggunakan mobil Toyota Avanza Tahun 2013 (Non ABS) dan Toyota Avanza Tahun 2020 (ABS).

3. Hasil dan Pembahasan

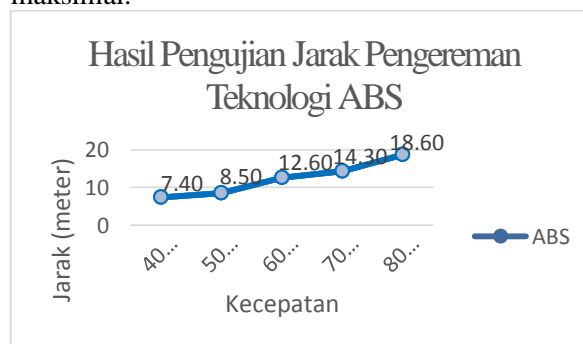
Hasil Pengujian Jarak Pengereman pada mobil Avanza (ABS)

Data hasil pengujian jarak pengereman menggunakan teknologi ABS dengan kecepatan 40,50,60,70, dan 80 Km/jam dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1 Hasil pengujian Jarak pada mobil avanza ABS

Kecepatan (Km/jam)	Rata-rata (meter)
40	7,40
50	8,50
60	12,60
70	14,30
80	18.60

Hasil tabel di atas jarak antara titik awal pengereman sampai mobil berhenti dan di peroleh dari perhitungan rata-rata dari hasil pengujian yang dilakukan sebanyak 2x pada setiap kecepatan untuk mendapatkan hasil yang maksimal.



Gambar 1 Hasil Jarak Pengereman pada Rem ABS

Dari grafik di atas dapat dilihat Semakin bertambah kecepatan semakin naik jarak hasil dari pengereman bisa dilihat dari grafik yang semakin naik. Hasil Pengujian Jarak Pengereman pada mobil Avanza (Non ABS). Data hasil pengujian jarak pengereman menggunakan teknologi Non ABS dengan kecepatan 40,50,60,70, dan 80 Km/jam dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Jarak pada mobil Avanza non ABS

Kecepatan (Km/jam)	Rata-rata (meter)
40	9,63
50	11,95
60	13,23
70	15,54
80	20,45

Hasil tabel di atas jarak antara titik awal pengereman sampai mobil berhenti di peroleh dari perhitungan rata-rata dari hasil pengujian yang dilakukan sebanyak 2x pada setiap kecepatan untuk mendapatkan hasil yang maksimal.



Gambar 2 Hasil Jarak Pengereman pada Rem Non ABS

Dari grafik di atas dapat dilihat untuk kecepatan 40 km/jam jaraknya 9,63 meter, untuk kecepatan 60 km/jam jaraknya 13,3 meter sedangkan kecepatan 80 km/jam jaraknya 20,45 meter dari data tersebut dapat disimpulkan Semakin bertambah kecepatan semakin naik jarak nya dari pengereman hal ini bisa dilihat dari grafik yang semakin naik

Hasil Pengujian Waktu Pengereman

Hasil Pengujian Waktu Pengereman pada mobil Avanza (ABS)

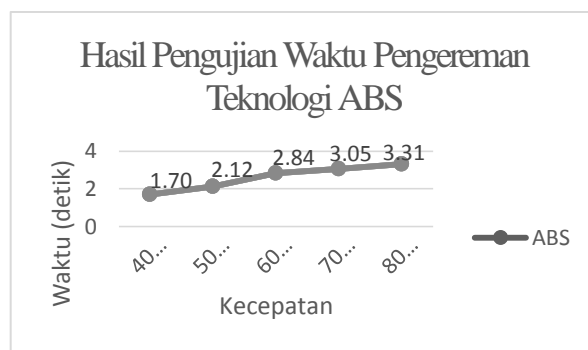
Data hasil pengujian waktu pengereman menggunakan teknologi ABS dengan kecepatan 40,50,60,70, dan 80 Km/jam dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3 Hasil Pengujian waktu pada mobil ABS

Kecepatan	Rata-rata
-----------	-----------

(Km/jam)	(detik)
40	1,70
50	2,12
60	2,84
70	3,05
80	3,31

Tabel diatas adalah hasil dari pengukuran waktu dari titik awal pengereman sampai mobil berhenti dan hasil diatas diperoleh dari perhitungan rata-rata pengujian yang dilakukan sebanyak 2x pada setiap kecepatan untuk mendapatkan hasil yang maksimal



Gambar 3 Hasil Waktu Pengereman Pada Rem ABS

Dari grafik diatas dapat diketahui jika kecepatan bertambah maka waktunya akan naik. Hal ini bisa dilihat pada grafik diatas

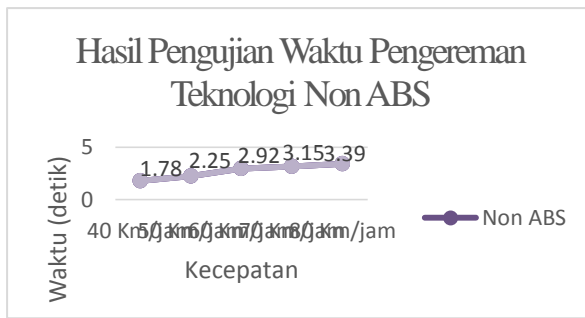
Hasil Pengujian Waktu Pengereman pada mobil Avanza (Non ABS)

Data hasil pengujian waktu pengereman menggunakan teknologi Non ABS dengan kecepatan 40,50,60,70, dan 80 Km/jam dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4 Hasil Pengujian waktu pada mobil Non ABS

Kecepatan (Km/jam)	Rata-rata (detik)
40	1,78
50	2,25
60	2,92
70	3,15
80	3,39

Tabel diatas adalah hasil dari pengukuran waktu dari titik awal pengereman sampai mobil berhenti dan hasil diatas diperoleh dari perhitungan rata-rata pengujian yang dilakukan sebanyak 2x pada setiap kecepatan untuk mendapatkan hasil yang maksimal.



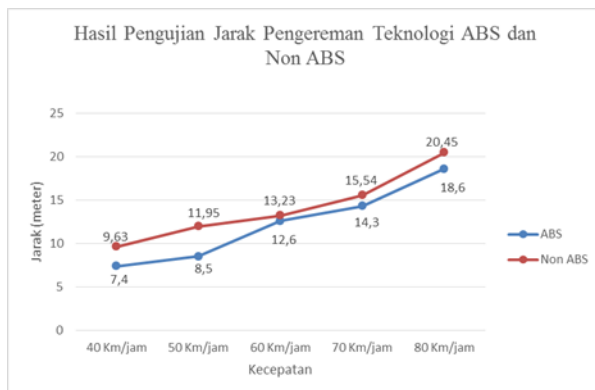
Gambar 4 Hasil Waktu Pengereman Pada Non ABS

Dari grafik diatas dapat diketahui jika kecepatan bertambah maka waktunya akan naik. Hal ini bisa dilihat pada grafik diatas.

Pembahasan

Perbandingan Jarak Pengereman Rem ABS dan Non ABS

Perbandingan ini mengambil data hasil dari jarak pengereman pada mobil Avanza dengan rem ABS dan Non ABS berikut grafik perbandingan jarak pengereman dengan kecepatan 40 Km/jam, 50 Km/jam, 60 Km/jam, 70 Km/jam, dan 80 Km/jam



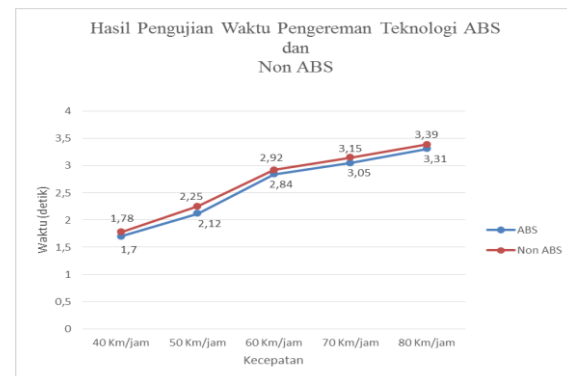
Gambar 5 Perbandingan Jarak Pengereman Pada Mobil Avanza Rem ABS dan Non ABS

Berdasarkan grafik diatas dapat diketahui bahwa jarak pengereman pada mobil dengan teknologi ABS jaraknya lebih pendek dibanding dengan mobil Non ABS dan itu terjadi pada semua kecepatan yaitu 40 km/jam, 50 km/jam, 60 km/jam, 70 km/jam, dan 80 Km/jam. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa respon dari sistem pengereman ABS lebih pendek jaraknya dibanding sistem pengereman Non ABS hal ini terjadi disetiap kecepatan baik dikecepatan terendah yaitu 40 km/jam maupun pada kecepatan tertinggi yaitu 80 km/jam. disamping itu sistem kerjanya rem ABS menghindari roda kendaraan terkunci sehingga mobil lebih mudah

dikendalikan . sedangkan mobil dengan rem non ABS bila terjadi pengereman roda kendaraan terkunci sehingga mobil sulit dikendalikan. Untuk selisih jarak pengereman dapat diketahui bahwa kecepatan 40 Km/jam rem ABS jaraknya 7.4 meter sedangkan rem Non ABS jaraknya 9,63 meter Jadi selisihnya 2,23 meter. Untuk Kecepatan 80 Km/jam Rem ABS jaraknya 18.6 meter sedangkan rem Non ABS jaraknya 20,45 meter selisihnya yaitu 1,85 meter. Dari data selisih kecepatan tersebut dapat disimpulkan bahwa selisih pengereman pada kecepatan 40 km/jam lebih panjang dibanding dengan kecepatan 80 km/jam.

Perbandingan Waktu Pengereman Rem ABS dan Non ABS

Perbandingan ini mengambil data hasil dari waktu pengereman pada mobil Avanza dengan rem ABS dan Non ABS berikut grafik perbandingan waktu pengereman dengan kecepatan 40 Km/jam, 50 Km/jam, 60 Km/jam, 70 Km/jam, dan 80 Km/jam



Gambar 4.6 Perbandingan Waktu Pengereman Pada Mobil Avanza Rem ABS dan Non ABS

Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa respon dari sistem pengereman ABS lebih pendek daripada sistem pengereman Non ABS dan itu terjadi pada masing-masing kecepatan yang diuji. Untuk waktu pengereman pada mobil dengan teknologi ABS maupun Non ABS dapat disimpulkan bahwa setiap peningkatan kecepatan maka waktu pengeremannya juga semakin meningkat. Adapun selisih waktu pengereman pada mobil dengan teknologi ABS dan Non ABS hampir sama contohnya untuk kecepatan 40 Km/jam rem ABS waktunya 1,70 detik sedangkan rem Non ABS waktunya 1,78 detik. Jadi selisih waktunya 0,08 detik. Untuk Kecepatan 80 Km/jam Rem ABS waktunya 3.31 detik sedangkan rem Non ABS waktunya 3,39 detik jadi selisihnya yaitu 0,08 detik. Dari data

tersebut dapat disimpulkan bahwa pada kecepatan 40 km/jam dibanding kecepatan 80 km/jam selisih waktunya sama yaitu 0,08 detik.

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan di Jalan Desa Depok, Kecamatan Siwalan, Kabupaten Pekalongan, didapatkan hasil analisis data. Maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pengereman mobil Avanza Tahun 2020 dengan teknologi ABS jarak dan waktunya lebih pendek dibanding dengan mobil Avanza Tahun 2013 dengan rem Non ABS.
2. Mobil Avanza dengan teknologi ABS lebih baik bila dibandingkan dengan rem Non ABS jika dilihat dari hasil pengujian pengereman.

Ucapan Terimakasih

Kami ucapkan terima kasih banyak kepada ketua program studi Teknik mesin Diploma Tiga dan ketua Lab Teknik Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan atas fasilitas yang diberikan Fasilitas sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik

Daftar Pustaka

- [1] A. F. Musa¹, Budiyono², “Analisa Gangguan Sistem Pendingin Pada Mesin Avanza 1300 Cc,” *Surya Tek.*, vol. 4, no. 1, pp. 39–47, 2019.
- [2] M. R. Budiyono¹, Imam Prasetyo² and Program, “IDENTIFIKASI DAN TROUBLESHOOTING MEKANISME KATUP PADA MESIN DIESEL MITSHUBISHI PS 100 Budiyono¹,” *Surya Tek.*, vol. 5, no. 1, pp. 14–17, 2019.
- [3] N. M. Wibowo , Zakaria, Wibawa, Triyono, “Investigasi Rem Anti-Lock Brake System (Abs) Dengan Penambahan Komponen Penggetar Solenoid,” *Prsceeding Semin. Nas. Tahun 2015*, no. Snttm Xiv, pp. 1–7, 2015.
- [4] M. M. Elhafid, D. D. Susilo, and P. J. Widodo, “Pengaruh bahan kampas rem terhadap respon getaran pada sistem rem cakram,” *J. Tek. Mesin Indones.*, vol. 12, no. 1, p. 1, 2016, doi: 10.36289/jtmi.v12i1.28.
- [5] . Z., . W., and W. E. Juwana, “Rancang bangun sistem rem anti-lock brake system (abs) dengan penambahan komponen vibrator solenoid,” *J. Tek. Mesin Indones.*, vol. 11, no. 2, p. 83, 2018, doi: 10.36289/jtmi.v11i2.59.
- [6] I. N. L. Antara, “Analisis Gangguan Sistem Rem Pada Mobil Daihatsu Xenia Serta Penanganannya,” *Maret*, vol. 18, no. 1, p. 20, 2018.
- [7] A. Kurniawan, S. Mahendra, and B. Ariwibowo, “ANALISIS KINEMATIK Pengereman PADA MOBIL AVANZA TYPE G Berdasarkan badan pusat statistic (BPS) data terakhir pada tahun 2018 dengan Duta Keselamatan Lalu Lintas Jalan Kementerian Perhubungan , Rifat pengereman mobil Toyota Avanza yaitu sebagai berikut :,” *J. Vocat. Educ. Automot. Technol. Anal.*, vol. 3, no. 1, pp. 83–93, 2021.
- [8] A. Nurohim, Hasan Duma, Agustan, Irwan Paserang Zerang, “Modifikasi Dan Analisis Trainer Sistem Pengereman Anti-Lock Braking System (Abs) Dan Non Abs Mobil Di Unversitas Fajar Pada Tahun 2018,” *J. Techno Entrep. Acta*, vol. 4, no. 1, pp. 1–5, 2019.

