

ANALISA PENGARUH BEBAN TERHADAP ALAT UJI SISTEM PENEREMAN TROMOL MELALUI PARAMETER TEKANAN REM MENGUNAKAN MESIN TYE ROBOT GX 160

ANALYSIS OF THE EFFECT OF LOAD ON THE TROMOL BRAKING SYSTEM TEST EQUIPMENT THROUGH BRAKE PRESSURE PARAMETERS USING A GX 160 ROBOT TYPE MACHINE

Muchlisinalahuddin^{1a*}, Riza Muharni^{2a}Ridwan Maulana^{3b}, Ikhsan^{4c}

^aMuhammadiyah University of West Sumatra, Bukitting, Indonesia

^bMuhammadiyah University of West Sumatra, Mahasiswa Teknik Mesin, Bukitting, Indonesia

^cPoliteknik Negeri Padang, Limau Manis, Padang, Indonesia

e-mail: muchlisinalahuddin.umsambar@gmail.com, rizamuharni12@gmail.com,
maulnaridwan11@gmail.com, 57.limalapan@gmail.com

ABSTRACT

Technological developments are currently increasingly rapid and the impact of these developments is that various kinds of design technologies will emerge, especially in the fields of mechanical engineering and automotive methods. Brakes are a very vital tool in motorized vehicles. The brake has the function of reducing the speed or stopping the vehicle by utilizing the friction force that occurs between the brake shoe and the drum. Brakes are a very important component for the safety of motor vehicle drivers. Braking on a vehicle is an important issue in the operation of a vehicle, this concerns safety and comfort for vehicle users. The majority of vehicles used in the Indonesian market have a lock brake system, where the wheels reduce rotational speed to reduce the vehicle's speed

Therefore, a lot of research and analysis is needed, one of which is the braking load on the drum braking test equipment through brake pressure parameters using a GX 160 robot-type machine. This research aims to determine variations in the braking test equipment on load. The method in this research is data collection through literature study, observation, and experimentation. The type of tool in this research is a drum braking test tool. In this study, the load was varied from 0 gr to 1300 gr. The research results show that the torque level value ranges from 1,225 Nm to 6.37 Nm, the power value ranges from 21,142 Watts to 652,725 Watts, and different rpm rotation due to additional load will reduce the rotation (rpm) ranging from 1663 to 979 rpm, and the obtained level Pertamina fuel consumption ranges from 0.157 ml/s to 0.862 ml/s and Peralite fuel consumption ranges from 0.157 ml/s to 0.961 ml/s.

Key words: Loading, braking, descriptive method, Pertamina fuel, Peralite

I. PENDAHULUAN

Rem adalah suatu alat yang sangat vital pada kendaraan bermotor. Rem memiliki fungsi untuk mengurangi kecepatan atau menghentikan laju kendaraan dengan memanfaatkan gaya gesekan yang terjadi antara *brake shoe* dengan tromol. Rem menjadi komponen yang sangat penting untuk keselamatan pengendara kendaraan bermotor[1].

Rem tromol merupakan sistem rem yang telah menjadi metode pengereman standar yang digunakan sepeda motor kapasitas kecil pada beberapa tahun belakangan ini. Alasannya adalah karena rem tromol sederhana dan murah[2].

Pengujian akan dilakukan dengan tromol rem yang berputar bebas mengikuti putaran poros. Tetapi saat kabel rem atau batang penghubung ditarik, lengan rem atau tuas rem memutar cam/nok pada sepatu rem sehingga sepatu rem menjadi mengembang dan kanvas rem bergesekan dengan tromol. Akibatnya putaran tromol dapat ditahan atau dihentikan, dan ini juga berarti menahan atau menghentikan putaran roda[3].

Alat uji pengereman merupakan salah satu rangkaian alat uji yang terpenting didalam sebuah kendaraan, dalam berkendara rem merupakan komponen mutlak yang harus ada. Istilah rem dapat diartikan yaitu alat untuk memperlambat atau menghentikan suatu gerakan. Pengereman

pada kendaraan ialah permasalahan yang penting dalam pengoperasian suatu kendaraan, hal ini menyangkut keamanan dan kenyamanan bagi pengguna kendaraan. Kendaraan yang mayoritas dipakai dipasar Indonesia ialah sistem rem lock, dimana roda mengurangi kecepatan putar untuk mengurangi kecepatan kendaraan tersebut[4]. Prinsip kerja dari rem ini yakni adanya gesekan antara piringan atau drum dengan kampas rem pada saat kedua komponen rem ini berkontak. Dengan adanya gaya gesek itu, energi kinetik dari kendaraan diubah menjadi panas dan bunyi pada saat rem beroperasi[5].

Pada pengujian ini akan dapat di lihat laju bahan bakar (ml/s) , torsi (Nm), daya (watt), dan rpm. Pada pengujian bahan bakar bensin dimana beban yang bermacam-macam dapat mempengaruhi putaran mesin pada volume bahan bakar yang konstan atau tetap[6]. Bahwa semakin besar beban yang diberikan maka semakin menurun putaran karena beban yang diberi, semakin menurun putaran maka konsumsi bahan pada motor bakar juga bakar semakin besar[7].

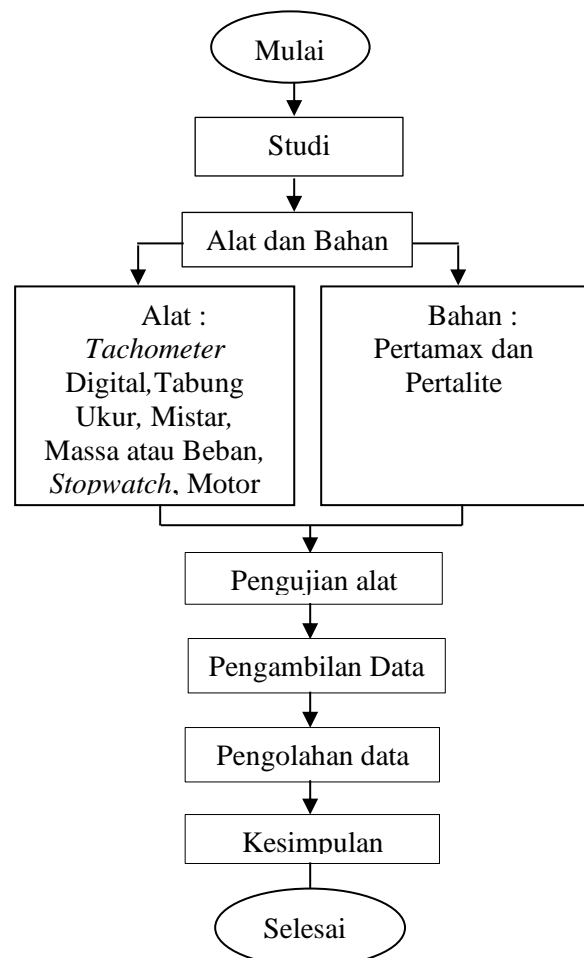
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik operasional mesin bensin dan mengetahui parameter pengujian mesin bensin, serta mendapatkan data pengujian. Pengujian dilakukan dengan menghubungkannya dengan rem tromol (*drum brake*) yang ditekan oleh beban tuas, beban yang bervariasi akan menghasilkan kesimpulan terhadap konsumsi bahan bakar[8]

Motor bakar pembakaran dalam (*internal combustion*) merupakan salah satu jenis mesin penggerak yang banyak digunakan di dunia. Terutama untuk kendaraan transportasi. Dimana terjadi perubahan-perubahan energi, pembakaran /reaksi kimia yang menaikkan tekanan. Peningkatan tekanan di manfaatkan untuk menggerakkan piston yang berubah menjadi energi mekanik/gerak. Dan setiap penambahan power pada pembakaran mesin akan berpengaruh kepada daya dan konsumsi bahan bakar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perhitungan dan mengetahui data pada alat uji dan mengetahui pengukuran dari kinerja motor bakar bensin dengan bahan bakar pertamax dan pertalite juga pengukuran kinerja motor bakar bensin dengan pembebanan yang bervariasi menggunakan sistem pengereman tromol sepeda motor.

II. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini digunakan suatu metode dan prosedur untuk menentukan langkah-langkah penelitian, sehingga dapat dicapai hasil-hasil penelitian yang optimal. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental. Penelitian eksperimental sendiri adalah dengan melakukan percobaan terhadap kelompok-kelompok eksperimen. Kepada tiap kelompok eksperimen dikenakan perlakuan-perlakuan dengan kondisi-kondisi yang dapat dikontrol. Pada penelitian ini bahan bakar yang akan digunakan yaitu bahan pertamax dan pertalite.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif yang mana peneliti berusaha memberikan dengan sistematis dan cermat fakta-fakta actual dan sifat-sifat tertentu, berupa pengambilan sampel menggunakan motor bakar bensin tipe robot gx 160 yang biasa dipakai untuk mesin pencuci motor menggunakan bahan bakar pertamax dan *pertalite*. Kemudian mesin tersebut diuji menggunakan metode eksperimental dengan standar pengujian yang ditentukan sesuai SOP mesin tersebut menggunakan bahan bakar pertamax dan *pertalite*. Dan Penelitian memiliki alur, seperti pada gambar 1 berikut :



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Dengan variabel beban secara lengkap dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil rekap variabel beban

No	Beban (gr)	BBM (ml)
1	0	25
2	25	25
3	200	25
4	300	25
5	500	25
6	600	25
7	700	25
8	800	25
9	950	25
10	1100	25
11	1300	25

Pada tahap analisa pengujian ini data akan diolah menggunakan rumus untuk mengetahui apakah ada efek atau pengaruh variasi pembebanan terhadap bahan bakar.

Uji pengereman merupakan suatu uji karakteristik fisik yang digunakan untuk mengetahui seberapa besar tingkat konsumsi bahan bakar terhadap pembebanan yang diberikan.

Pada pengujian ini untuk menentukan parameter pengujian sistem pengereman tromol (*drum brake*) melalui rumus secara lengkap sebagai berikut :

Torsi (τ)

$$\tau = F \cdot L \tag{1}$$

Dimana, τ = Torsi
 F = Beban
 L = Lengan Tuas

Daya (P)

$$P = \frac{2 \cdot \pi \cdot n \cdot \tau}{60} \tag{2}$$

Dimana, P = Daya
 τ = Torsi

Kom BBM

$$Fc = \frac{v}{t} \tag{3}$$

Dimana, v = Volume
 t = Waktu

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

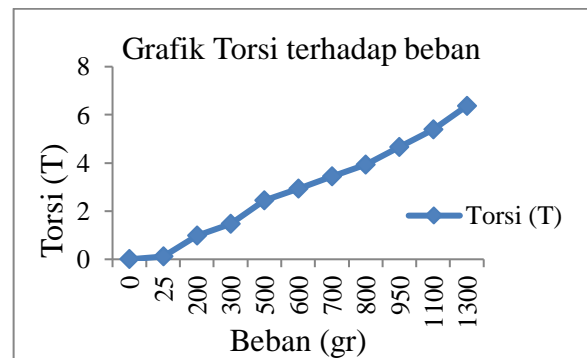
Dari hasil pengujian dan pengambilan data yang telah dilakukan, maka didapat data yang akan dilakukan tahap pengolahan data dengan cara perhitungan menggunakan rumus yang telah ditetapkan maka dapat dilihat data dan hasil pembahasan dalam tabel sebagai berikut :

A. Rekaman data hasil penelitian untuk bahan bakar pertamax

Tabel 2. Rekaman data hasil pertamax

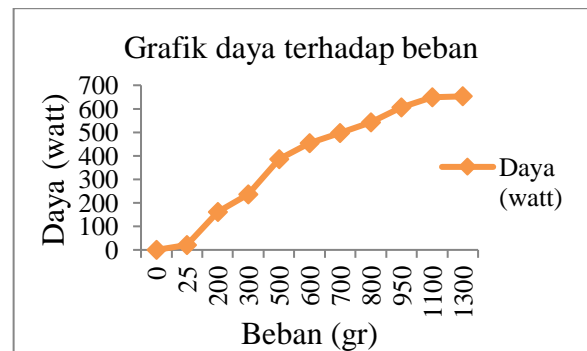
No	Beban	Torsi	Daya	Waktu	Detik	Total	Kom	BBM	Rpm
1	0	0	0	2	39	159	0.157	1663	
2	25	1.225	21.142	2	27	147	0.170	1649	
3	200	0.98	162.476	2	6	126	0.198	1584	
4	300	1.47	236.021	1	54	114	0.219	1534	
5	500	2.45	386.445	1	38	98	0.255	1507	
6	600	2.94	453.271	1	29	89	0.280	1473	
7	700	3.43	497.224	1	19	79	0.316	1385	
8	800	3.92	542.407	1	3	63	0.396	1322	
9	950	4.65	606.428	0	52	52	0.480	1246	
10	1100	5.39	649.904	0	41	41	0.609	1152	
11	1300	6.37	652.725	0	29	29	0.862	979	

Setelah mendapatkan data dari tabel 2, maka langka selanjutnya diperoleh sebuah grafik dari data Penelitian dengan variabel pembebanan terhadap bahan bakar terdapat pada grafik 1.



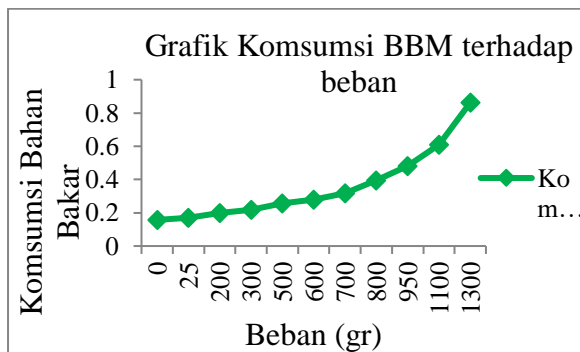
Grafik 1. Torsi terhadap beban

Dari grafik 1 dapat dilihat bahwa torsi terhadap beban dengan BBM pertamax, didapat torsi tertinggi sebesar 6.37 Nm dengan beban 1300 gr, dan torsi terendah sebesar 0.1225 dengan beban 25 gr.



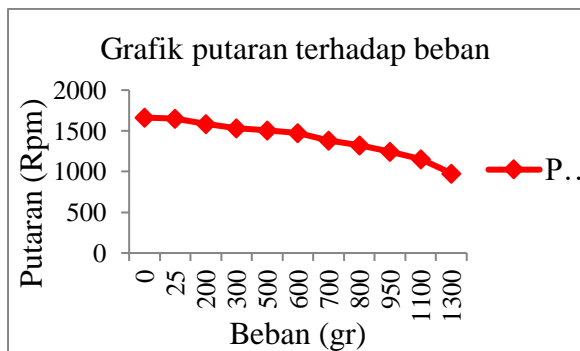
Grafik 2. Daya terhadap beban

Dari grafik 2 dapat dilihat bahwa daya terhadap beban dengan BBM pertamax, didapat daya tertinggi sebesar 652.725 watt dengan beban 1300 gr, dan daya terendah sebesar 21.142 watt dengan beban 25 gr .



Grafik 3. Komsumsi BBM terhadap beban

Dari grafik 3, yaitu perbandingan konsumsi bahan bakar terhadap beban dengan BBM pertamax, didapat konsumsi bahan bakar tertinggi sebesar 0.862 ml/s dengan beban 1300 gr, dan konsumsi bahan bakar terendah sebesar 0,170 ml/s dengan beban 25 gr.



Grafik 4. Putaran terhadap beban

Dari grafik 4 yaitu putaran terhadap beban dengan BBM pertamax, didapat putaran tertinggi sebesar 1663 Rpm dengan beban 0 gr, dan putaran terendah sebesar 979 dengan beban 1300 gr.

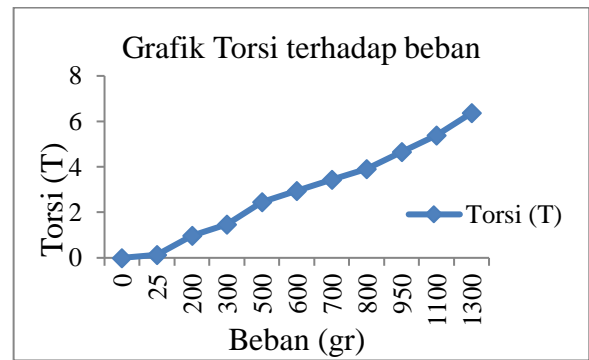
B. Rekaman data hasil penelitian untuk bahan bakar pertalite

Tabel 3. Rekaman data hasil pertalite

No	Beban	Torsi	Daya	Waktu	Detik	Total	Kom	BBM	Rpm
1	0	0	0	2	28	148	0.157	1663	
2	25	1.225	21.142	2	19	139	0.170	1649	
3	200	0.98	162.476	1	57	117	0.198	1584	
4	300	1.47	236.021	1	45	105	0.219	1534	
5	500	2.45	386.445	1	27	87	0.255	1507	
6	600	2.94	453.271	1	18	78	0.280	1473	
7	700	3.43	497.224	1	6	66	0.316	1385	
8	800	3.92	542.407	0	57	57	0.396	1322	
9	950	4.65	606.428	0	46	46	0.480	1246	
10	1100	5.39	649.904	0	33	33	0.609	1152	
11	1300	6.37	652.725	0	26	26	0.862	979	

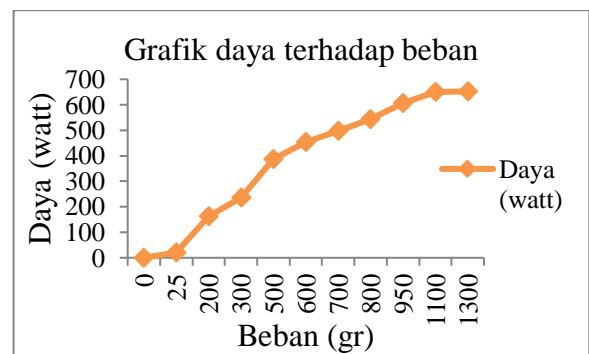
Setelah data pada tabel 3 didapat, maka langkah selanjutnya diperoleh sebuah grafik dari data

Penelitian dengan variabel pembebanan terhadap bahan bakar sebagai berikut :



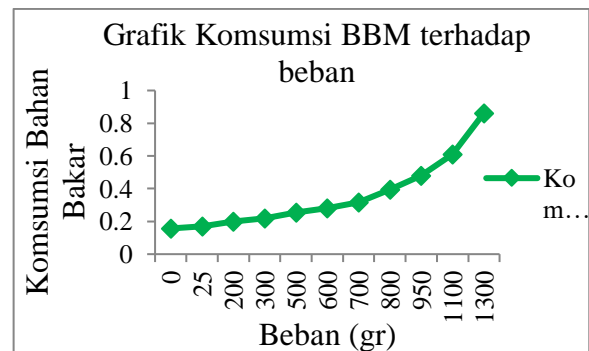
Grafik 5. Torsi terhadap beban

Dari grafik 5 yaitu torsi terhadap beban dengan BBM pertamax, didapat torsi tertinggi sebesar 6.37 Nm dengan beban 1300 gr, dan torsi terendah sebesar 0.1225 dengan beban 25 gr.



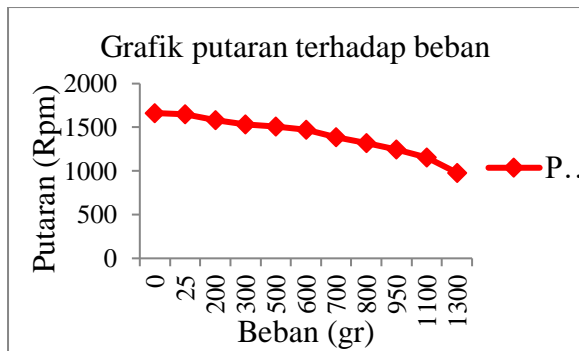
Grafik 6. Daya terhadap beban

Dari grafik 6 yaitu daya terhadap beban dengan BBM pertamax, didapat daya tertinggi sebesar 652.725 watt dengan beban 1300 gr, dan daya terendah sebesar 21.142 watt dengan beban 25 gr .



Grafik 7. Komsumsi BBM terhadap beban

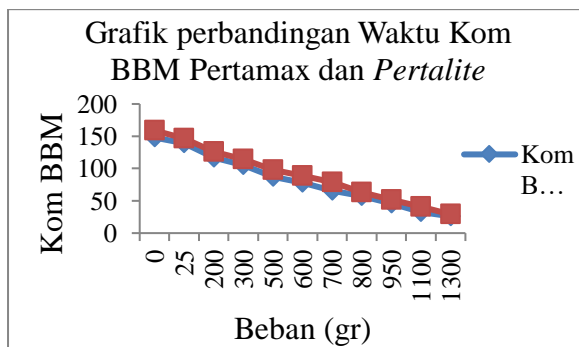
Dari grafik 7 yaitu perbandingan konsumsi bahan bakar terhadap beban dengan BBM pertamax, didapat konsumsi bahan bakar tertinggi sebesar 0.862 ml/s dengan beban 1300 gr, dan konsumsi bahan bakar terendah sebesar 0,170 ml/s dengan beban 25 gr.



Grafik 8. Putaran terhadap beban

Dari grafik 8 yaitu putaran terhadap beban dengan BBM pertamax, didapat putaran tertinggi sebesar 1663 Rpm dengan beban 0 gr, dan putaran terendah sebesar 979 dengan beban 1300 gr.

Dari grafik yang telah ditampilkan sebelumnya terlihat bahwa untuk relevansi beban yang sama, pada bahan bakar jenis pertamax terlihat tingkat waktu konsumsi bahan bakarnya sedikit lebih hemat dibandingkan dari bahan bakar *pertalite*. Dimana dapat dilihat grafiknya pada gambar 9.



Grafik 9. Perbandingan Waktu Konsumsi BBM

Dari grafik 9 yaitu perbandingan waktu kom BBM pertamax dengan *pertalite*, didapat waktu konsumsi tertinggi BBM pertamax sebesar 159 s dan waktu terendah 29 s, sedangkan waktu konsumsi tertinggi BBM *pertalite* didapat yaitu sebesar 148 dan waktu terendah 26 s.

Dalam Penelitian ini terlihat adanya pengaruh nilai tingkat konsumsi bahan bakar suatu bahan terhadap adanya pembebanan pada saat lama waktu pengereman. Kemudian diperoleh data setelah menguji berkali-kali dengan beberapa jenis bahan bakar, yang pada akhirnya data tersebut dapat kita baca bahwa penambahan beban akan menurunkan putaran (rpm) apabila dalam proses pengereman tuas rem diberikan pembebanan. Semakin besar beban persatuan waktu maka semakin besar daya hantar mesin sehingga laju konsumsi bahan bakar besar. Semakin besar beban dalam persatuan waktu maka semakin cepat bahan bakar habis, dalam hal ini dapat dilihat dalam grafik konsumsi bahan bakar terhadap beban yaitu dalam pengaruh beban pengereman yang diberikan mulai dari 0 gr

sampai dengan 1300 gr dengan nilai tingkat konsumsi bahan bakar pertamax mulai dari 0,157ml/s sampai dengan 0,862 ml/s dan komisi bahan bakar *pertalite* mulai dari 0.157 ml/s sampai dengan 0,961 ml/s.

Pada hakekatnya dari data Penelitian hasil perubahan tiap penambahan beban, maka penambahan nilai spesifik konsumsi bahan bakarnya semakin besar, hal ini dipengaruhi oleh adanya nilai daya yang beragam akibat adanya pembebanan yang bertambah besar.

IV. KESIMPULAN

Pada Penelitian ini beban yang diberikan mulai dari 0 gr – 1300 gr diperoleh nilai tingkat torsi mulai dari 1,225 Nm sampai dengan 6,37 Nm, nilai daya mulai dari 21,142 Watt sampai dengan 652,725 Watt, dan putaran yang berbeda-beda karena penambahan beban akan menurunkan putaran (rpm) mulai dari 1663 sampai dengan 979 rpm. Dan diperoleh nilai tingkat konsumsi bahan bakar pertamax mulai dari 0,157ml/s sampai dengan 0,862 ml/s dan komisi bahan bakar *pertalite* mulai dari 0.157 ml/s sampai dengan 0,961 ml/s, sehingga disimpulkan bahwa penambahan beban akan menurunkan putaran (rpm). Semakin besar beban persatuan waktu maka semakin besar daya hantar mesin sehingga laju konsumsi bahan bakar besar. Semakin besar beban dalam persatuan waktu maka semakin cepat bahan bakar habis. Dari hasil Penelitian disarankan menggunakan tachometer digital agar hasil data yang didapatkan akurat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kepala dan Instruktur laboratorium Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat, terutama laboratorium Prestasi Mesin. Jurusan Teknik Mesin, sehingga penelitian ini bisa diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Sugianto, J. Dewanto, P. Studi, T. Mesin, and U. Kristen, "PEMBELAJARAN," pp. 1–7.
- [2] H. Ambarita et al., "Edisi Cetak Jurnal Dinamis , Juni 2019 (ISSN : 0216-7492) Edisi Cetak Jurnal Dinamis , Juni 2019 (ISSN : 0216-7492)," no. 2, pp. 9–19, 2019.
- [3] P. Pendidikan, T. Mesin, S. Sebelas, and A. Sumedang, "GAYA TEKAN PAD REM TERHADAP DISK ROTOR PADA Dadang Hafid," no. April, pp. 29–34, 2016.
- [4] F. R. Wijaya, D. Rahmalina, and H. Sukma, "Rancang Bangun Alat Uji Pengereman Skala Laboratorium," Pros. Semin. Nas. Penelit. LPPM UMJ, pp. 1–8, 2020.

- [5] N. N. Hafizh, M. Yunus, and Wisnaningsih, "Pengaruh Gaya Rem Cakram (Disc Brake), Ketebalan, Cakram, Minyak Rem pada Sepeda Motor Honda Beat Pop 2015, 110 CC," *J. Tekayasa Teknol. dan Sains*, vol. 6, no. 2, pp. 83–87, 2022.
- [6] Muchlisinalahuddin, "Analisis Prestasi Mesin Motor Bakar Diesel Type Paus Model 175A Untuk Bahan Bakar Solar Dan Bio Solar," *Energies*, vol. 6, no. 1, pp. 1–8, 2018, [Online]. Available: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1120700020921110><https://doi.org/10.1016/j.reuma.2018.06.001><https://doi.org/10.1016/j.arth.2018.03.044><https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1063458420300078?token=C039B8B13922A2079230DC9AF11A333E295FCD8>
- [7] U. Muchlisinalahuddin, Riza muharni, "Analisis Peforma Dan Komsumsi Bahan Bakar Pada Honda Tiger 2006," *J. Tek. Mesin*, vol. 5, no. April, pp. 52–69, 2022.
- [8] M. Penelitian, "[http://jurnal.umsb.ac.id / index.php/RANGTEKNIKJOURNAL](http://jurnal.umsb.ac.id/index.php/RANGTEKNIKJOURNAL)," vol. 5, no. 2, pp. 6–9, 2022.
- [9] S. Ramadhani, U. A. Hamzah, P. T. Mesin, F. T. Unhamz, M. S. Utara, and B. Bakar, "ANALISA PERHITUNGAN PEMBAKARAN PADA MOTOR DIESEL," vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2019.
- [10] A. Herdianto, P. Saksono, and G. Gunawan, "Analisa Perbandingan Penggunaan Bahan Bakar Solar Dengan Biodiesel," *J. Teknol. Terpadu*, vol. 1–4, no. 1, pp. 26–32, 2008.
- [11] B. Setiadi, "Institut Sains dan Teknologi Nasional Semester Genap 2019-2020," *Progr. Stud. Tek. Mesin Fak. Teknol. Ind. Inst. Sains dan Teknol. Nas.*, vol. 40, pp. 0–11, 2020.
- [12] Ariwibowo, "Laporan Tugas Akhir Perhitungan Ulang Kinerja Mesin Diesel 4 Langkah 1 Silinder Berpendingin Radiator," pp. 1–20, 2018.