

# PENGARUH KETEBALAN MEMBRAN BERBAHAN CARBON DAN PUTARAN TERHADAP DAYA PADA MOTOR YAMAHA FIZ R 110 CC

<sup>1\*</sup>Feri Andrianto, <sup>2</sup>Mualifi Usman, <sup>3</sup>Sutrisno Harianto,

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Mesin, Universitas darul Ulum, Jombang, Jawa Timur, Indonesia

<sup>1</sup>feriandrianto06@gmail.com <sup>2</sup>Mualifiusman7@gmail.com, <sup>3</sup>sutrisnoharianto@gmail.com, <sup>3</sup>

## Article Info

### Article history:

Received Mei 9<sup>th</sup>, 2025

Revised Mei 16<sup>th</sup>, 2025

Accepted Juny 15<sup>th</sup>, 2025

### Keyword:

Yamaha Fiz R  
Membrane  
Power  
Speed

## ABSTRACT

Motorcycles are one of the most widely used means of transportation for everyone's activities in Indonesia. Yamaha Fiz R 110 CC is less than optimal in terms of engine performance when the engine speed is below 7000 rpm. This study uses a 110 cc Yamaha Fiz R type vehicle. The independent variables are standard membrane variations (0.5 mm steel plate), type 1 (carbon 0.3 mm), type 2 (carbon 0.4 mm), and type 3 (carbon 0.5 mm). The research data was taken at engine speed of 3,000 to 7,000 rpm with an interval of 1,000 rpm with a chassis dynamometer. The lowest effective engine power testing data is from type 1 membrane (carbon 0.3mm) at 3000, 5000, 6000, 7000 rpm with the results of 3,516 hp, 6,324 hp, 7,625 hp, 8,813 hp and at 4000 rpm on type 2 membrane (carbon 0.4 mm) with a yield of 4,973 hp. The highest effective engine power test data is from membrane type 3 (0.5 mm carbon) at 3000, 4000, 5000, 6000 and 7000 rpm with the results of 4,130 hp, 5,361 hp, 6,796 hp, 8,037 hp and 9,415 hp.

Copyright © 2025 Jurnal Capstone.  
All rights reserved.

### Corresponding Author:

Feri Andrianto,

Program Studi Teknik Mesin, Universitas darul Ulum  
Jalan GusDur No. 29 A, Jombang, Jawa Timur, Indonesia.  
Email: feriandrianto06@gmail.com

*Abstrak*— Sepeda motor merupakan salah satu alat transportasi yang paling banyak digunakan untuk aktivitas semua orang di Indonesia. Motor Yamaha Fiz R 110 CC kurang maksimal dalam hal performa mesin pada saat putaran mesin di bawah 7000 rpm. Penelitian ini menggunakan kendaraan tipe Yamaha Fiz R 110 cc. Variabel bebasnya yaitu variasi membran standar (plat baja 0,5 mm), tipe 1 (carbon 0,3 mm), tipe 2 (carbon 0,4 mm), dan tipe 3 (carbon 0,5 mm). Data penelitian diambil pada putaran mesin 3.000 sampai 7.000 rpm dengan interval 1.000 rpm dengan chassis dynamometer. Data pengujian daya efektif mesin yang terendah adalah dari membran tipe 1 (carbon 0,3mm) pada rpm 3000, 5000, 6000, 7000 dengan hasil 3.516 hp, 6.324 hp, 7.625 hp, 8.813 hp dan di rpm 4000 pada membran tipe 2 (carbon 0,4 mm) dengan hasil 4.973 hp. Data pengujian daya efektif mesin yang tertinggi adalah dari membran tipe 3 (carbon 0,5 mm) pada rpm 3000, 4000, 5000, 6000 dan 7000 dengan hasil 4.130 hp, 5.361 hp, 6.796 hp, 8.037 hp dan 9.415 hp..

## I. Pendahuluan

Sebagian pengguna transportasi sepeda motor Yamaha Fiz R 110 CC beranggapan bahwa, kurang maksimal dalam hal performa mesin pada saat putaran mesin di bawah 7000 RPM. Hal ini mendorong konsumen untuk melakukan modifikasi sistem yang bekerja pada sepeda motor dua langkah untuk meningkatkan performa mesin [1]. Hal ini disebabkan oleh optimalisasi campuran bahan bakar dan udara yang masuk ke dalam ruang bakar kurang maksimal. Penyebab kurangnya optimalisasi bahan bakar yang masuk ke ruang bakar ini bisa jadi disebabkan karena reed valve atau membran pada inlet mengalami telat

balik. Reed valve tidak memiliki mekanis yang mengandalkan putaran mesin seperti katup empat langkah, sehingga mudah untuk memodifikasinya [2][3].

Penelitiannya yang berjudul Pengaruh Variasi Reed Valve terhadap Torsi dan Daya pada Kendaraan Dua Langkah Kawasaki Ninja 150 RR menyebutkan bahwa dengan penelitian menggunakan Variabel bebas yaitu variasi reed valve standar, tipe 1, tipe 2, dan tipe 3 dengan melakukan Pengujian torsi dan daya diukur menggunakan alat chassis dynamometer, data penelitian diambil pada putaran mesin 4.000 sampai 10.000 RPM dengan interval 1.000 RPM, dapat meningkatkan performa mesin dengan persentase kenaikan sebesar 14,8% dan 14,9% menggunakan variasi reed valve tipe 3. Didapatkan Torsi dan daya tertinggi yaitu 22,42 N.m dan 28,48 HP pada putaran mesin 9000 RPM pada variasi reed valve tipe 3. Kenaikkan torsi dan daya dapat dicapai menggunakan variasi reed valve tipe 3, tetapi perbandingan umur masa pakai belum diketahui [4].

Penelitian ini dilakukan untuk membuat variasi bahan dan ukuran ketebalan pada komponen reed valve, dengan mengubah bahan dan ukuran ketebalan reed petal. Perubahan dimensi reed valve diharapkan dapat mengurangi terjadinya katup telat balik atau membuka-menutup lebih cepat dan diharapkan dapat memperbaiki proses pembilasan-pengisian silinder sehingga suplai bahan bakar dapat tersalurkan dengan baik. Selanjutnya, setelah dilakukan perlakuan tersebut akan diukur besarnya pengaruh yang ditimbulkan dari variasi reed valve terhadap daya dan putaran RPM yang dihasilkan pada kendaraan Yamaha Fiz R 110 CC.

## II. Metode Penelitian

### A. Metode

Metode penelitian ini merupakan penelitian eksperimen (experimental research) perbandingan hasil penelitian dari kelompok standar dengan kelompok eksperimen. Kelompok standar dalam penelitian ini adalah mesin standar motor bensin 2 langkah dengan menggunakan membran standart yang menggunakan bahan plat baja, sedangkan kelompok eksperimen penelitian adalah motor bensin 2 langkah yang menggunakan variasi membran dengan bahan carbon dan ketebalan membran yang berbeda. Eksperimen adalah suatu penelitian yang dilakukan pada suatu variabel untuk mempelajari hubungan sebab-akibat dalam rangkang mencari pengaruh, hubungan, maupun perbedaan terhadap suatu yang dikenakan perlakuan

### B. Persiapanu Pengujian

Persiapan pengujian performa mesin adalah sebagai berikut:

1. Melakukan Tune up pada sepeda motor yang akan diuji.
2. Menuangkan bahan bakar ke dalam tangki bahan bakar kendaraan.
3. Melepas Cover samping sepeda motor.
4. Menaikkan sepeda motor ke atas chassis dynamometer.
5. Mengencangkan tali pengikat atau Ratchet strap body sepeda motor.
6. Menyiapkan alat uji performa kendaraan yang telah memenuhi persyaratan.
7. Memasang tahcometer ke kabel busi untuk membaca Rpm.

### C. Prosedur Pengujian daya

Prosedur pengujian daya mesin mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menyalakan blower
2. Menghidupkan mesin kendaraan sampai temperatur 60°-70°C.
3. Memposisikan putaran mesin pada putaran idle 1500 rpm.
4. Menaikkan putaran mesin hingga putaran 3000 rpm sampai roda belakang berputar.
5. Menekan tombol switch untuk merekam data.
6. Menaikkan putaran RPM sesuai dengan variabel yang telah ditentukan.
7. Melihat hasil dari data yang telah dibaca oleh display.
8. Menekan tombol switch untuk mengakhiri data.
9. Menurunkan putaran mesin hingga putaran idle
10. Menyimpan data dan mencetak data hasil pengujian.

11. Pengujian dan pengambilan data dilakukan 3 kali untuk masing-masing kondisi agar didapatkan hasil yang valid.

**III. Hasil dan Pembahasan**

Pada pengujian ini diketahui daya efektif mesin yang dihasilkan sepeda motor Yamaha FIZ R 110 CC tahun 1996-1997. Dari 3x pengujian didapatkan 3 data yang kemudian diambil rata-rata. Hasil pengujiannya adalah sebagai berikut:

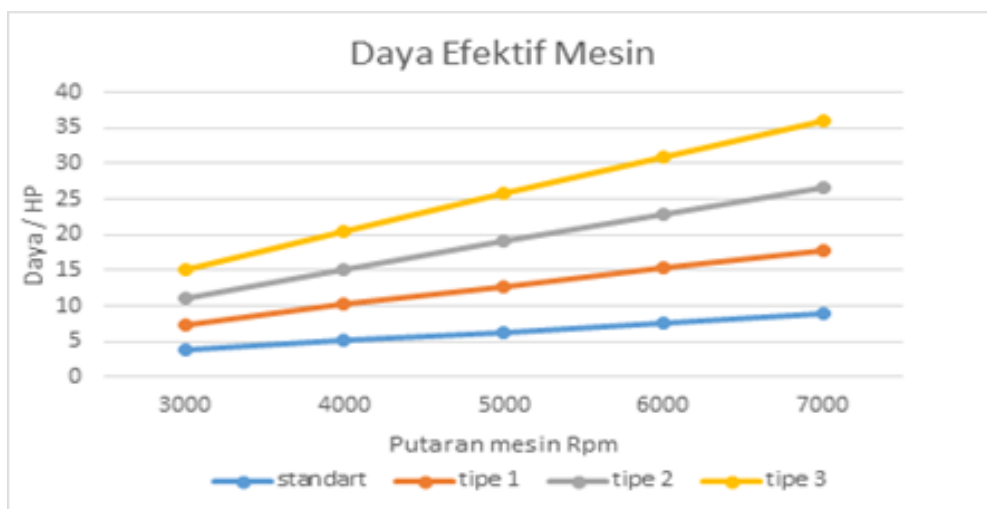
Tabel 1. Hasil pengujian daya efektif mesin menggunakan membran standart

PUTARAN rpm	HASIL PENGUJIAN DAYA (STANDAR)			
	1	2	3	RATA-RATA
3000	3.677	3.851	3.593	3.707
4000	5.099	5.162	5.011	5.101
5000	6.316	6.337	6.319	6.339
6000	7.633	7.632	7.617	7.627
7000	8.943	8.798	8.779	8.84

Tabel 2 Hasil Pengujian Daya Mesin Menggunakan Variasi Membran

Ketebalan Membran	Putaran RPM				
	3000	4000	5000	6000	7000
Tipe 1 (0,3 mm)	3,516	5,060	6,324	7,625	8,813
Tipe 2 (0,4 mm)	3,823	4,973	6,351	7,721	8,897
Tipe 3 (0,5 mm)	4,130	5,361	6,796	8,037	9,415

Secara umum hasil pengujian daya efektif mesin sepeda motor Yamaha Fiz R 110 CC 1997 mengalami peningkatan di setiap variabelnya di rentang 3000 sampai 7000 rpm dengan menggunakan variasi membran yang berbeda yaitu membran tipe 1 (carbon 0,3 mm), tipe 2 (carbon 0,4 mm), tipe 3 (carbon 0,5 mm). Peningkatan daya efektif dapat dilihat pada tabel 4.5. Daya efektif tertinggi yang dihasilkan dengan berbahan bakar pertalite pada membran variasi adalah pada membran tipe 3 (carbon 0,5), daya efektif yang dihasilkan sebesar 9.415 HP pada 7000 rpm. Pada membran tipe 1 (carbon 0,3 mm) daya efektif terbaik yang dihasilkan sebesar 8.813 HP pada 7000 rpm. Membran tipe 2 (carbon 0,4) daya efektif terbaik sebesar 8.897 HP pada 7000 rpm. Dari data pada table 4.6 diatas, jika dibentuk grafik akan menghasilkan grafik seperti gambar 4.1 di bawah ini:



Gambar 1. Grafik Hasil Uji Performa Mesin

Berdasarkan pada grafik diatas, grafik daya efektif mesin yang dihasilkan cenderung mengalami peningkatan di setiap variabelnya dari rentang 3000 sampai dengan 7000 RPM. Hal ini karena bahan bakar yang masuk ke dalam ruang bakar dikompresikan dan menghasilkan torsi yang tinggi. Sehingga daya yang dihasilkan meningkat karena mendapat gaya dorong dari pembakaran yang sempurna [5][6] Selain itu peningkatan daya efektif mesin dihasilkan karena campuran bahan bakar dan udara yang masuk ke ruang bakar tidak terhambat oleh komponen lain dan semakin besar bukaan throttle pada karburator, maka semakin banyak campuran udara dan bahan bakar masuk ke ruang bakar[7].

A. Analisa Varian Faktorial a x b

Pemakaian analisa varian faktorial a x b adalah bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan antara dua faktor, yaitu faktor A dan faktor B. untuk mendapatkan perhitungan dalam penganalisaan varian faktorial a x b dengan pengamatan yang berulang [8], maka dibuat skema data sampel dibawah ini :

Hipotesis :

H01 : Terdapat pengaruh ketebalan membran terhadap daya mesin pada kendaraan Yamaha Fiz R 110 CC

H02 : Terdapat pengaruh putaran RPM terhadap daya mesin pada kendaraan Yamaha Fiz R 110 CC

H03 : Terdapat pengaruh pada interaksi ketebalan membran dan putaran RPM terhadap daya mesin pada kendaraan Yamaha Fiz R 110 CC.

Tabel 3 Skema Untuk Desain Faktorial axb

Daya Mesin			Faktorial B (RPM)					Jumlah	Rata-rata
			3000	4000	5000	6000	7000		
Faktorial A (variasi membran)	Membran Tipe 1 (0,3 mm)	Uji	1	3,902	5,054	6,335	7,627	8,836	
			2	3,327	5,024	6,312	7,625	8,806	
			3	3,318	5,103	6,324	7,622	8,796	
	jumlah			10,547	15,181	18,971	22,874	26,438	94,011
	Rata-rata			3,516	5,060	6,324	7,625	8,813	6,267
	Membran Tipe 2 (0,4 mm)	Uji Performa	1	3,856	5,095	6,366	7,848	9,156	
			2	3,798	4,838	6,387	7,756	8,494	
			3	3,816	4,987	6,301	7,559	9,041	
	jumlah			11,47	14,92	19,054	23,163	26,691	95,298
	Rata-rata			3,823	4,973	6,351	7,721	8,897	6,353
Membran Tipe 3 (0,5 mm)	Uji Performa	1	4,144	5,381	6,812	8,122	9,464		
		2	4,096	5,354	6,721	8,015	9,377		
		3	4,151	5,347	6,856	7,973	9,405		
jumlah			12,391	16,082	20,389	24,11	28,246	101,218	
Rata-rata			4,13	5,361	6,796	8,037	9,415	6,748	
Jumlah Besar			34,41	46,18	58,41	70,15	81,38	290,53	
Rata-rata Besar			3,670	5,131	6,490	7,794	9,042	6,456	

Dari desain faktorial tersebut dapat dihitung mulai jumlah kuadrat rata-rata, jumlah kuadrat masing-masing faktor hingga F hitung yang digunakan untuk analisa varian. Adapun hasil perhitungan dan analisa variannya ditunjukkan pada tabel 4 sebagai berikut :

Tabel 4 Analisa Varian

Sumber Variasi	Dk	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub> $\alpha=0,05$	F <sub>tabel</sub> $\alpha=0,01$
Rata-rata Perlakuan :	1	2032,906	2032,906	-	-	-
A	2	1,927	0,963	50,68	3,32	5,39
B	4	154,5	38,625	2032,9	2,69	4,02
AB	8	0,16	0,02	1,057	2,27	3,17
Kekeliruan	30	0,589	0,019	-	-	-
Jumlah	45	2190,1	-	-	-	-

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan berupa pengujian performa mesin pada motor Yamaha FIZ R 110 cc dengan memvariasikan membran dan putaran Rpm, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Secara umum hasil pengujian daya efektif mesin sepeda motor Yamaha Fiz R 110 CC 1997 mengalami peningkatan di setiap variasi membran yang berbeda. Daya efektif tertinggi yang dihasilkan ketika memakai membran variasi adalah pada membran tipe 3 (carbon 0,5), daya efektif yang dihasilkan sebesar 9.415 HP pada 7000 RPM. Daya efektif terendah ada pada membran tipe 1 (carbon 0,3 mm) dengan hasil sebesar 3,516 di RPM 3000.
2. Terdapat pengaruh pada setiap putaran RPM yaitu RPM 3000, 4000, 5000, 6000 dan 7000 terhadap daya efektif mesin . Hal ini dibuktikan pada grafik 4.1 dimana pada setiap RPM mengalami peningkatan disetiap variasi membran dan grafiknya selalu meningkat
3. Tidak terdapat interaksi antara variasi membran dan putaran RPM terhadap daya efektif mesin jika ditinjau dari perhitungan analisa faktorial karena hasil F hitung lebih kecil dari F tabel.

Berdasarkan perhitungan analisa varian faktorial  $a \times b$ , untuk daftar F tabel titik persentase distribusi F untuk probabilitas 0,01 dengan nilai  $\alpha = 1\%$  dan probabilitas 0,05 dengan nilai  $\alpha = 5\%$  dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pada faktor A pengaruh variasi membran terhadap daya efektif mesin yang dihasilkan dimana F hitung lebih besar dari F tabel, data yang dihasilkan F hitung sebesar 50,68 sedangkan F tabel 0,05 sebesar 3,32 dan F tabel 0,01 sebesar 5,39. Sehingga hipotesis tidak diterima, dengan demikian terdapat pengaruh pada variasi membran terhadap daya mesin.
2. Pada faktor B pengaruh putaran RPM mesin terhadap daya efektif mesin yang dihasilkan F hitung lebih besar dari F tabel, data yang dihasilkan F hitung sebesar 2032,9 sedangkan F tabel 0,05 sebesar 2,69 dan F tabel 0,01 sebesar 4,02. Sehingga hipotesis tidak diterima, dengan demikian faktor B yaitu putaran RPM terdapat pengaruh terhadap daya mesin.
3. Pada faktor A dan B, interaksi antara variasi membran dan putaran RPM terhadap daya efektif mesin. dimana F hitung lebih kecil dari F tabel, data yang dihasilkan F hitung sebesar 1,057 sedangkan F tabel 0,05 sebesar 2,27 dan F tabel 0,01 sebesar 3,17. Sehingga hipotesis diterima. Dengan demikian tidak ada pengaruh dari interaksi antara variasi membran dan putaran RPM terhadap daya efektif mesin.

#### IV. Kesimpulan

Dari hasil perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa :

1. Pada faktor A (membran) bahwa data yang dihasilkan F hitung lebih besar dari F tabel, sehingga hipotesis ditolak. Dengan demikian, ada pengaruh pada variasi membran terhadap daya mesin.
2. Pada faktor B (RPM) bahwa data yang dihasilkan F hitung lebih besar dari F tabel, sehingga hipotesis ditolak. Dengan demikian, faktor B (RPM) berpengaruh terhadap daya mesin.

3. Pada faktor AB (membran dan RPM), interaksi antara variasi membran dan putaran RPM, dimana  $F$  hitung lebih kecil dari  $F$  tabel, sehingga hipotesis diterima. Dengan demikian tidak ada pengaruh interaksi antara variasi membran dan putaran RPM terhadap daya..

#### **v. Daftar Pustaka**

- [1] Boentarto. "Cara Pemeriksaan, Penyetelan dan Perawatan Sepeda Motor," *Yogyakarta: C.V Andi Offset Edisi III*, 1993.
- [2] Pratama, A. W. dan Budiprasojo, A. "Rekayasa Manifold Membrane Mesin 2 Langkah sebagai Upaya Meningkatkan Efisiensi Bahan Bakar," *Jurnal Ilmiah Rotari*, 2016.
- [3]. Muhamad. "Pengaruh Variasi Celah Reed valve dan Variasi Ukuran Pilot Jet, Main Jet, terhadap Konsumsi Bahan Bakar pada Sepeda Motor Kawasaki Ninja 150 Tahun 2013,". *Auto Tech-Pendidikan Teknik Otomotif*, 2016
- [4] Sudiroh, Bagus, K. "Pengaruh Variasi Reed Valve terhadap Torsi dan Daya pada Kendaraan Dua Langkah Kawasaki Ninja 150 RR," *Skripsi Universitas Negeri Semarang*, 2019
- [5] Jeevanandha, P., M. G. Prasanth, M. Rajesh, Santhos, S., dan Kumar, M.S., "Modification of Two Stroke Engine to Increase the Torque". *International Journal of Research in Aeronautical and Mechanical Engineering*, Vol. 2, 2014
- [6] Blair, G. P.. "Design and Simulation of Two-Stroke Engines," *United States of America: Society of Automotive Engineers*, 1996
- [7] Rahardjo, W. D., "Buku Ajar Mesin Konversi Energi,". *Universitas Negeri Semarang*, 2014
- [8] Sugiyono, "Statistika Untuk Penelitian," *Bandung. Alfabeta*, 2010