

## REKAYASA MANIFOLD MEMBRANE MESIN 2 LANGKAH SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN EFISIENSI BAHAN BAKAR

Aditya Wahyu Pratama<sup>1</sup>, Azamataufiq Budiprasojo<sup>2</sup>  
<sup>1)</sup> Mesin Otomatis, Jurusan Teknik, Politeknik Negeri Jember  
[azamataufiq@gmail.com](mailto:azamataufiq@gmail.com)

### Abstrak

Mesin 2 langkah mempunyai kelebihan pada besarnya torsi dan daya yang didapat pada putaran mesin relatif rendah dan kompresi rsio yang juga rendah bila dibandingkan dengan mesin 4 langkah. Kelebihan dari mesin 2 langkah ini harus dikompensasi dengan borosnya konsumsi bahan bakar. Saat ini mesin 2 langkah masih menjadi pilihan karena mesin ini murah dan mudah dalam perawatannya. Upaya rekayasa perlu dilakukan pada mesin 2 langkah ini agar dapat menurunkan nilai konsumsi bahan bakarnya. Salah satu upaya yang coba dilakukan adalah merekayasa system pemasukan bahan bakarnya dalam hal ini pada komponen manifold membrane.

Dengan dilakukan modifikasi manifold membrane diharapkan dapat memperbaiki proses pembilasan dan pengisian silinder, sehingga suplay bahan bakar dapat tersalurkan dengan baik. Ada 4 tipe membran yang akan diteliti yaitu membran standar, membran modifikasi 1, membran modifikasi 2, dan membran modifikasi 3. Perbedaan pada membrane ini adalah pada dimensi, bentuk dan pemasangannya. Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa terjadi penurunan laju aliran bahan bakar pada penggunaan membran modifikasi. Bila diurut dari yang paling kecil konsumsi bahan bakarnya adalah membran modifikasi 1, membran modifikasi 2 dan membran modifikasi 3 di banding membran standar. Laju aliran bahan bakar paling rendah dicatat dapat diperoleh pada pemakaian membran modifikasi 1 yaitu sebesar 0,00012 Kg/detik pada putaran mesin 4000 RPM.

**Keywords :** Manifold membrane, 2 langkah, efisiensi bahan bakar

### I. PENDAHULUAN

Dengan perkembangan teknologi saat ini sebagian besar pengguna sepeda motor menginginkan kinerja mesin yang baik dan konsumsi bahan bakar lebih efisien.

Mesin 2 langkah mempunyai kelebihan pada besarnya torsi dan daya yang didapat pada putaran mesin relatif rendah dan kompresi rsio yang juga rendah bila dibandingkan dengan mesin 4 langkah.

Kelebihan dari mesin 2 langkah ini harus dikompensasi dengan borosnya konsumsi bahan bakar. Saat ini mesin 2 langkah masih menjadi pilihan karena mesin ini murah dan mudah dalam perawatannya.

Efisiensi bahan bakar dapat di tingkatkan dengan berbagai cara salah satunya yaitu dengan memperbaiki saluran masuk bahan bakar.

Pada motor 2 langkah *reed valve* berperan penting pada sistem pemasukan campuran bahan bakar, *reed valve* atau dalam bahasa Indonesia adalah katup buluh. Berbeda dengan katup yang ada pada mesin 4 langkah, katup ini tidak perlu mekanis yang mengandalkan putaran mesin seperti pada katup 4 langkah.

*Reed valve* hanya ada pada mesin bakar 2 langkah yang intinya adalah sebagai pintu dari masuknya bahan bakar dan udara yang telah di campur didalam karburator sebelumnya, *reed valve* ini juga dapat berfungsi sebagai penghalang agar tidak terjadinya "*lift off*" atau terbakarnya bahan bakar diluar silinder terutama dalam karburator (Aji, 2010).

Modifikasi yang akan dilakukan adalah merekayasa membran karburator sehingga diharapkan lidah katup dapat lebih fleksibel (membuka dan menutup lebih cepat dan rapat) sehingga laju aliran bahan bakar bisa lebih setabil.

Dengan dilakukan modifikasi tersebut diharapkan dapat memperbaiki proses pembilasan dan pengisian silinder sehingga suplay bahan bakar dapat tersalurkan dengan baik.

Ada 4 tipe membran yang akan diteliti yaitu membran standar, membran modifikasi 1, membran modifikasi 2, dan membran modifikasi 3. Perbedaan pada membrane ini adalah pada dimensi, bentuk dan pemasangannya.

**II. METODE PENELITIAN**

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode eksperimental. Suatu metode penelitian yang menguji pengaruh dari suatu perlakuan atau desain baru dengan cara mengamati data yang ada pada alat ukur.

Penelitian menggunakan sepeda motor Ninja 2 langkah dengan pertimbangan bahwa sepeda motor ini masih diproduksi massal hingga saat ini.

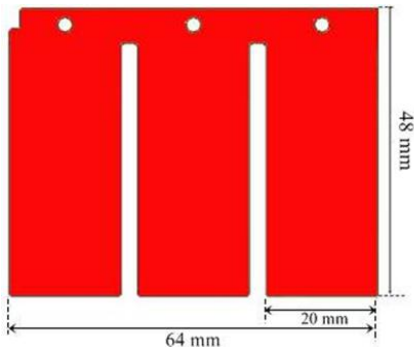
Seluruh pengambilan data dilakukan dengan mencatat waktu yang diperlukan untuk menghabiskan 20 ml bahan bakar oktan 88.

Ada 4 jenis membrane manifold yang akan digunakan yaitu membrane manifold standar dan 3 membran modifikasi.

3 jenis manifold membrane dimaksud akan direkayasa atau dimodifikasi dalam hal geometrinya dan layout pemasangannya.

Perbedaan dari manifold membrane antara standar dan modifikasi dapat dilihat pada gambar berikut

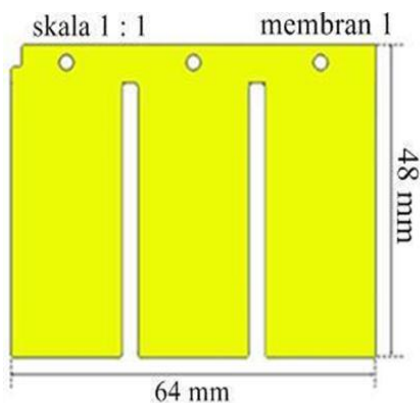
a. Membran standar



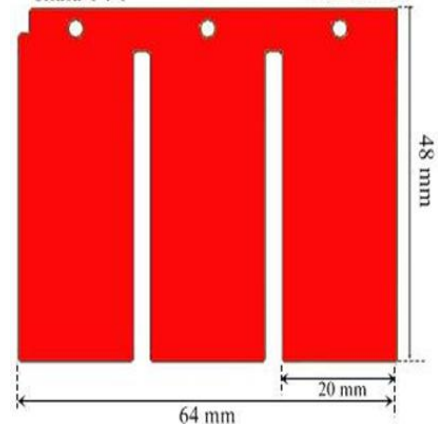
Gambar 1. Dimensi manifold membrane standar

b. Membran Modifikasi 1

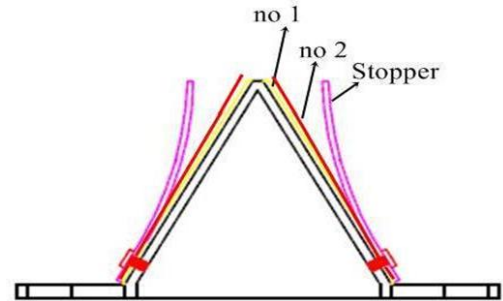
*Mesin Otomatif,*



Gambar 2. Membran Modifikasi 1 layer 1. skala 1 : 1 membran 2

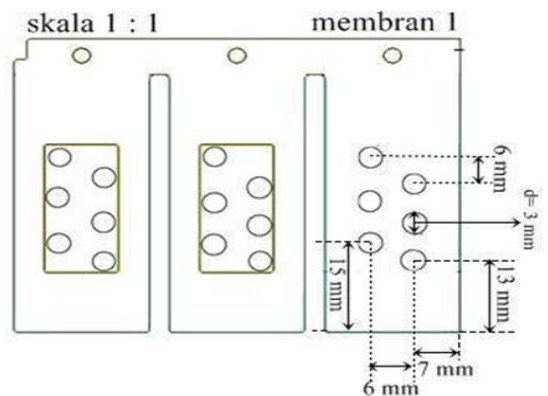


Gambar 3. Membran Modifikasi 1 layer 2.

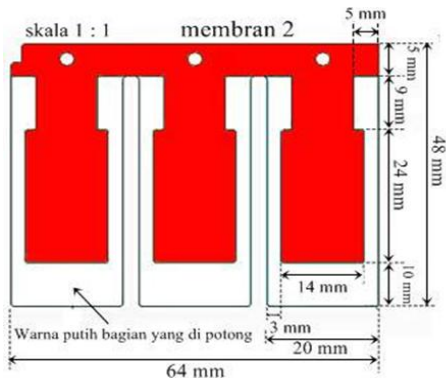


Gambar 4. Membran Modifikasi 1 Setelah di Rakit.

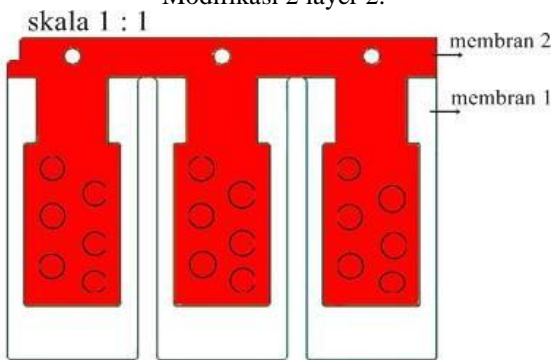
c. Membran Modifikasi 2



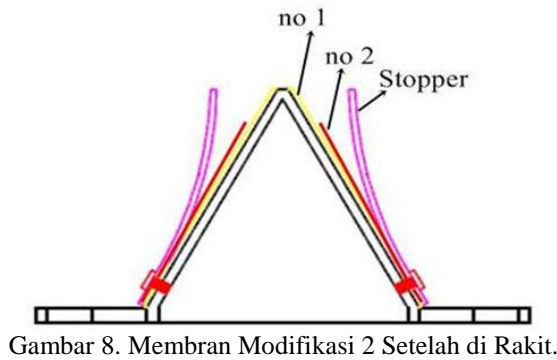
Gambar 5. Bagian yang di Lubangi pada Membran Modifikasi 2 layer 1.



Gambar 6. Bagian yang di Potong pada Membran Modifikasi 2 layer 2.

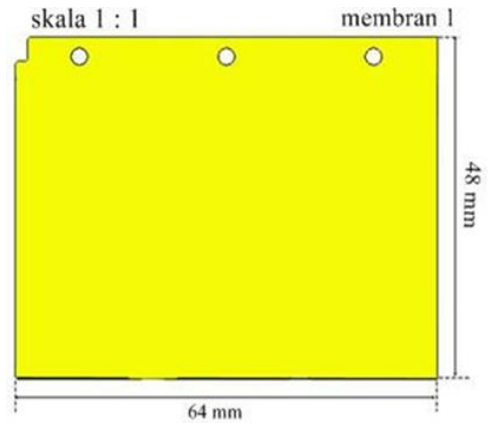


Gambar 7. Membran Modifikasi 2 dengan 2 Layer Terpasang.

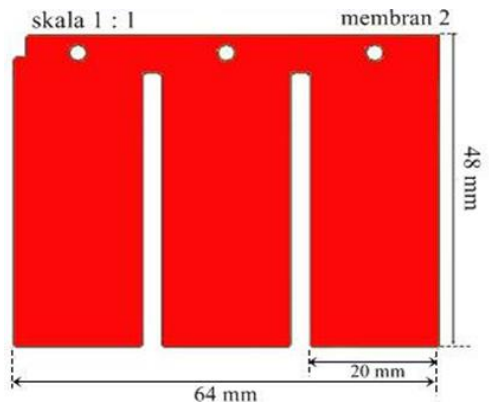


Gambar 8. Membran Modifikasi 2 Setelah di Rakit.

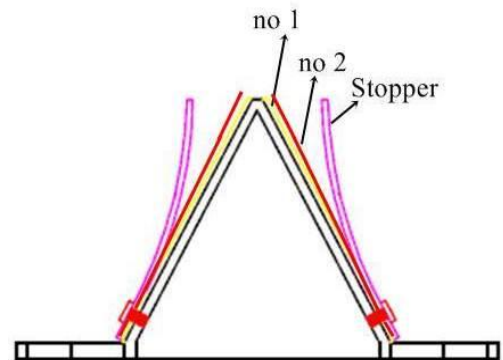
d. Membran Modifikasi 3



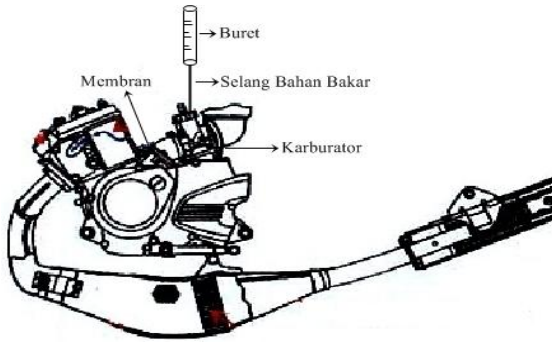
Gambar 9. Membran Modifikasi 3 layer 1.



Gambar 10. Membran Modifikasi 3 layer 2.



Gambar 11. Membran Modifikasi 3 Setelah di Rakit.



Gambar 12. Layout setting manifold membrane pada sepeda motor uji

### Prosedur Pengambilan Data

Urutan proses penelitian dan pengambilan data adalah sebagai berikut :

1. Langkah Pembongkaran dan Pemasangan Membran
  - a. Untuk varian ninja 2 langkah (ninja R dan ninja SS), buka dahulu panel samping menggunakan kunci motor, lalu tarik pengait agar kunci terlepas. Lakukan juga untuk panel sebaliknya.
  - b. Untuk membuka jok, lepas kedua baut (ukuran 10) di samping belakang jok. Lalu tarik jok kearah belakang, lalu lepaskan.
  - c. Sebelumnya lepas selang bensin dan konektor kabel indikator bensin. lalu Lepas satu baut (ukuran 10) pada tangki bagian belakang. lalu angkat tangki ada selang saluran pembuangan juga ikut terangkat.
  - d. Kendurkan *clamp filter* udara yang ada di karburator, copot ketiga baut pada *box filter*, lalu copot dengan hati-hati. Lepas karburator dengan mengendorkan clamp dulu, hati-hati bensin tumpah
  - e. Mengganti *reed valve* standar dengan *reed valve* yang sudah di modifikasi .
  - f. Merakit kembali.
  - g. Menguji mesin.
2. Langkah Pengujian :
  - a. Menyiapkan alat yang akan diuji.
  - b. Memasang buret pada saluran bahan bakar.
  - c. Untuk pengujian mesin dilakukan dengan proses menghidupkan mesin dengan menggunakan membran standar.
  - d. Mengatur bukaan *throttle* sembari mengamati *tachometer*, hingga mencapai rpm yang sudah di tentukan.
  - e. Memulai pengujian atau proses pengambilan data untuk laju aliran bahan bakar untuk waktu yang dibutuhkan dalam menghabiskan setiap 20 ml bahan bakar.
  - f. Setelah mengetahui waktu untuk menghabiskan bahan bakar pada rpm yang telah ditentukan, matikan mesin

- g. Menyimpan data yang diperoleh.
- h. Mengulangi langkah 2 – 6 secara berurutan dengan pergantian membran modifikasi 1, membran modifikasi 2, dan membran modifikasi 3 Serta memvariasi bukaan *Throttle* pada rpm 2000, 3000, 4000, 5000, 6000, dan 7000.

Data yang diambil adalah data putaran mesin untuk interval 1000, volume bahan bakar (20 cc) dan interval waktu yang diperlukan untuk menghabiskan bahan bakar sebanyak 20cc.

### III. Hasil dan Analisa

Data yang diperoleh kemudian akan dilaukan pengolahan berupa perhitungan laju aliran bahan bakar kemudia akan dianalisa setelah disajikan dalam bentuk grafik.

Untuk Perhitungan Laju Aliran Bahan Bakar dicontohkan sebagai berikut :

Diketahui :

$$\begin{aligned}
 n &= 2000 \text{ RPM} \\
 V_{bb} &= 20 \text{ cc} \\
 T_{bb} &= 165 \text{ detik} \\
 \rho_{bb} &= 0,00075 \text{ Kg/cc} \\
 \dot{m}_{bb} &= \frac{V_{bb}}{T_{bb}} \cdot \rho_{bb} \\
 &= \frac{20 \text{ cc}}{165 \text{ detik}} \cdot 0,00075 \text{ Kg/cc} \\
 &= 0,00009 \text{ Kg/detik}
 \end{aligned}$$

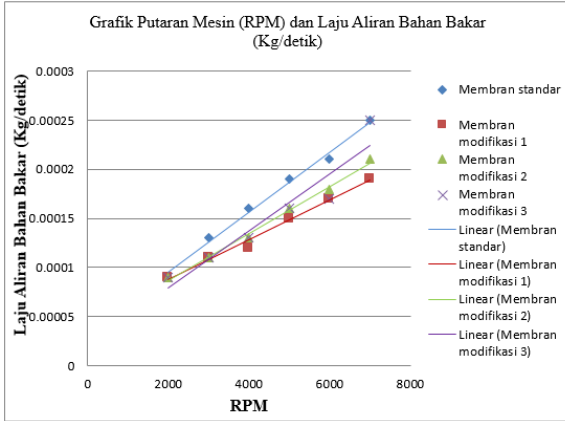
Setelah dilakukan perhitungan maka data hasil perhitungan disajikan dalam data perbandingan laju aliran massa bahan bakar yang dihasilkan oleh mesin menggunakan membran standar serta dengan menggunakan variasi membran pada motor 2 langkah.

Berikut adalah data hasil perhitungan setelah ditabulasi :

Putaran mesin (RPM)	Laju Aliran Bahan Bakar (Kg/detik)			
	Membran standar	Membran modifikasi 1	Membran modifikasi 2	Membran modifikasi 3
2000	0,00009	0,00009	0,00009	0,00009
3000	0,00013	0,00011	0,00011	0,00011
4000	0,00016	0,00012	0,00013	0,00013
5000	0,00019	0,00015	0,00016	0,00016
6000	0,00021	0,00017	0,00018	0,00017
7000	0,00025	0,00019	0,00021	0,00025

Tabel 1. Hasil Data Perbandingan Laju Aliran Bahan Bakar Menggunakan Membran Standar dan Dengan Menggunakan Membran Modifikasi

Berikut adalah grafik perbandingan laju aliran bahan bakar membran standar dan dengan menggunakan membran modifikasi yang dibuat berdasarkan tabel 1.



Grafik 1. Perbandingan Laju Aliran Bahan Bakar Membran Standar dan dengan Menggunakan Membran Modifikasi.

Dari grafik di atas dapat diketahui bahwa terjadi kenaikan laju aliran bahan bakar seiring dengan bertambahnya RPM pada membran standar.

Dari grafik 4.5 di atas dapat diketahui bahwa laju aliran bahan bakar menggunakan membran standar, membran modifikasi 1, membran modifikasi 2, dan membran modifikasi 3 pada putaran mesin 2000 RPM adalah sama yakni sebesar 0,00009 Kg/detik, sedangkan laju aliran bahan bakar pada 3000 RPM dengan menggunakan membran standar sebesar 0,00013 Kg/detik, sedangkan membran modifikasi 1, modifikasi 2 dan modifikasi 3 sebesar 0,00011 Kg/detik, pada 4000 RPM membran standar menghasilkan laju aliran bahan bakar sebesar 0,00016 Kg/detik, sedangkan membran modifikasi 1 sebesar 0,00012 Kg/detik, membran modifikasi 2 dan membran modifikasi 3 sebesar 0,00013 Kg/detik, laju aliran bahan bakar yang di hasilkan membran standar pada 5000 RPM sebesar 0,00019 Kg/detik, membran modifikasi 1 sebesar 0,00015 Kg/detik, dan untuk membran modifikasi 2 dan membran modifikasi 3 sebesar 0,00016 Kg/detik, pada 6000 RPM laju aliran bahan bakar yang di hasilkan membran standar sebesar 0,00021 Kg/detik, membran modifikasi 1 dan membran modifikasi 3 sebesar 0,00017 Kg/detik, dan membran modifikasi 2 sebesar 0,00018 Kg/detik, pada 7000 RPM laju aliran bahan bakar yang di hasilkan membran standar dan membran modifikasi 3 adalah 0,00025 Kg/detik, membran modifikasi 1 sebesar 0,00019 Kg/detik, dan membran modifikasi 2 sebesar 0,00021 Kg/detik.

Hal ini menyatakan bahwa terjadi penurunan laju aliran bahan bakar pada penggunaan membran modifikasi 1, membran modifikasi 2 dan membran modifikasi 3 di banding membran standar. laju aliran bahan bakar paling rendah di hasilkan oleh membran modifikasi 1 yaitu sebesar 0,00012 Kg/detik pada putaran mesin 4000 RPM.

#### IV KESIMPULAN DAN SARAN

##### Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan penelitian, pengujian dan analisa data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, dapat disimpulkan beberapa hal antara lain sebagai berikut :

1. Membran standar pada 2000 RPM adalah 0,00009 Kg/detik, pada 3000 RPM sebesar 0,00013 Kg/detik, pada 4000 RPM sebesar 0,00016 Kg/detik, pada 5000 RPM sebesar 0,00019 Kg/detik, pada 6000 RPM sebesar 0,00021 Kg/detik, dan pada 7000 RPM sebesar 0,00025 Kg/detik.
2. Membran modifikasi 1 pada 2000 RPM adalah 0,00009 Kg/detik, pada 3000 RPM sebesar 0,00011 Kg/detik, pada 4000 RPM sebesar 0,00012 Kg/detik, pada 5000 RPM sebesar 0,00015 Kg/detik, pada 6000 RPM sebesar 0,00017 Kg/detik, dan pada 7000 RPM sebesar 0,00019 Kg/detik.
3. Membran modifikasi 2 pada 2000 RPM adalah 0,00009 Kg/detik, pada 3000 RPM sebesar 0,00011 Kg/detik, pada 4000 RPM sebesar 0,00013 Kg/detik, pada 5000 RPM sebesar 0,00016 Kg/detik, pada 6000 RPM sebesar 0,00018 Kg/detik, dan pada 7000 RPM sebesar 0,00021 Kg/detik
4. Membran modifikasi 3 pada 2000 RPM adalah 0,00009 Kg/detik, pada 3000 RPM sebesar 0,00011 Kg/detik, pada 4000 RPM sebesar 0,00013 Kg/detik, pada 5000 RPM sebesar 0,00016 Kg/detik, pada 6000 RPM sebesar 0,00017 Kg/detik, dan pada 7000 RPM sebesar 0,00025 Kg/detik.
5. Hal ini menyatakan bahwa terjadi penurunan laju aliran bahan bakar pada penggunaan membran modifikasi 1, membran modifikasi 2 dan membran modifikasi 3 di banding membran standar. laju aliran bahan bakar paling rendah di hasilkan oleh membran modifikasi 1 yaitu sebesar 0,00012 Kg/detik pada putaran mesin 4000 RPM.

##### Saran

Adapun saran dari penulis berdasarkan hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan agar dapat meneliti lebih lanjut pola aliran bahan bakar yang telah dihasilkan oleh membran modifikasi yang telah di lakukan ini.
2. Penelitian tentang simulasi dengan menggunakan *software* CAD untuk mengetahui laju aliran bahan bakar yang terjadi di membran dapat di lakukan lebih lanjut.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ardianto A. dan Wulandari D. 2013. Analisa Keakurasian Engine Water Brake Dynamometer. Jurusan Teknik Mesin. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Surabaya
- Arif Mirza M. 2016. Pengaruh Penambahan Tabung Induksi pada Intake Manifold Terhadap Unjuk Kerja dan Konsumsi Bahan Bakar Motor Bensin pada Sepeda Motor Yamaha MIO 113 cc. Skripsi. Program Studi Mesin Otomotif. Jurusan Teknik. Jember : Politeknik Negeri Jember.
- Aji. 2010. *Study* Pengaruh Aplikasi Membran Racing Terhadap Unjuk Kerja Mesin Sepedah Motor Bensin 2 Langkah 135 cc Dengan Variasi Bahan Bakar Premium dan Pertamina. Jurusan Teknik Mesin. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Hidayat. 2011. Analisa Unjuk Kerja Mesin Suzuki GP 100 2 Tak 1 Silinder Terhadap Ketebalan Gasket Pada Kepala Silinder. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Jeevanandha, dkk. 2014. *International Journal of Research in Aeronautical and Mechanical Engineering Modification of Two Stroke Engine to Increase the Torque.*
- Kurnia. 2013. Pengaruh Penggantian *Reed Valve* Suzuki Satria 120 R Terhadap Torsi dan Daya. Program studi Teknik Mesin. Universitas Gajah Mada.
- Siregar. 2009. Motor Bakar Kajian Teoritis Performansi Mesin – *Non Stationer (Mobile)* Berteknologi VVT – I dan Non VVT – i. Program Pendidikan Sarjana Ekstensi Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik. Universitas Sumatra Utara Medan.
- Satiyo. 2008. Torsi, Daya Kendaraan Bermotor Prony Breake. Universitas Muhammadiyah Semarang.