



Vol. 2 No. 2 | Oktober 2018

ISSN No. 2597-4254

Jurnal Ilmiah Teknik Mesin

Rekayasa Mekanik



Di Publikasikan oleh:
Fakultas Teknik UNIB



Jurnal Ilmiah Teknik Mesin



ISSN No. 2597 – 4254

Vol. 2 No. 2, Oktober 2018

Jurnal Rekayasa Mekanik mempublikasikan karya tulis di bidang sains – teknologi, murni disiplin dan antar disiplin, berupa penelitian dasar, perancangan dan studi pengembangan teknologi. Jurnal ini terbit berkala setiap enam bulan (April dan Oktober)

Penanggung Jawab

Dr.Eng Dedi Suryadi, S.T., M.T.

Penyunting Ahli (Mitra Bestari)

Helmizar, S.T., M.T., Ph.D. (Universitas Bengkulu)

Dr.Eng. Hendra, S.T., M.T. (Universitas Bengkulu)

Dr. Gesang Nugroho, S.T., M.T. (Universitas Gadjah Mada)

Dr.Eng. Nurkholis Hamidi (Universitas Brawijaya)

Prof. Dr.Eng. Gunawarman (Universitas Andalas)

Redaktur

Yovan Witanto, S.T., M.T.

Desain Grafis

Zuliantoni, S.T., M.T.

Sekretariat

Agus Nuramal, S.T., M.T.

Penerbit

Fakultas Teknik – Universitas Bengkulu

Sekretariat Redaksi:

Gedung Dekanat Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin – Universitas Bengkulu

Jln. WR Supratman, Kandang Limun, Bengkulu 38123, Telp. (0736) 21170, 344067

Email: teknik_mesin@unib.ac.id

DAFTAR ISI

Redaksi	i
DAFTAR ISI	ii
1. <i>PERHITUNGAN EFISIENSI TERMAL SISTEM PLTU SEKTOR BUKIT ASAM UNIT 4</i> Helmizar[1], Abdurrahman Soleh[2]	1
2. <i>PERHITUNGAN LIFE TIME TERHADAP CORROSION RATE PADA PIPA FURNACE CRUDE DISTILATION UNIT III PT. PERTAMINA REFINERY UNIT III-PLAJU PALEMBANG, PROVINSI SUMATERA SELATAN</i> Angky Puspawan[1], Nurul Iman Supardi[2], Rahmat Satrio Budiarjo[3]	7
3. <i>ANALISIS PENYEBAB KERUSAKAN BAJA SLAB MENGGUNAKAN PETA KENDALI DAN DIAGRAM PARETO</i> Zulianton[1] dan J. Ongli W. Pangaribuan[2]	17
4. <i>UJI PERFORMA MESIN DIESEL CATERPILLAR TYPE 3408 DAN 3512 DENGAN MENGGUNAKAN TAYLOR DINAMOMETER DX 3010 DI PERTAMINA DRILLING SERVICES INDONESIA</i> Agus Nuramal[1], Kana[2]	25
5. <i>ANALISA PENGARUH PENAMBAHAN PANJANG INTAKE MANIFOLD TERHADAP PERFORMA MOTOR BENSIN</i> Romi Suhendar[1], Agus Nuramal[2], Angky Puspawan[3]	31
6. <i>UJI UNJUK KERJA MESIN DENGAN METODE DUMMY TEST PADA GENERATOR SET TYPE G-3406 DI PT. PERTAMINA DRILLING SERVICES INDONESIA (PDSI).</i> Rully Amirul Destianto[1], Yovan Witanto[2]	37
7. <i>PERCOBAAN BATANG PENGEMPA DENGAN ULIR DARI LILITAN BEGEL</i> A Sofwan F Alqap[1], Zuliantoni[2]	41
8. <i>ANALISA PROSES IMPACT EXTRUSION PADA MANUFAKTUR KALENG AEROSOL DI PT. XYZ</i> Hendri Van Hoten[1], Dani Julianto Parsaoran[2], Nurbaiti[3]	45
9. <i>FORMAT PENULISAN JURNAL</i>	47

ANALISA PENGARUH PENAMBAHAN PANJANG INTAKE MANIFOLD TERHADAP PERFORMA MOTOR BENSIN

Romi Suhendar[1], Agus Nuramal[2], Angky Puspawan[3]

[1]PT Sinabu Nusaindo

Komp. Kebun Jeruk Permai Blok A No. 8, Jl. Kebun Jeruk Raya No. 7 Jakarta 11530

Email: romishndr@yahoo.com

[2][3]Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Bengkulu

Jl. W.R. Supratman Kandang Limun Bengkulu

Telepon: (0736) 344087, 22105 – 227

Email: amahlxk@yahoo.com

ABSTRACT

This research aims to improve engine performance by means of adding length to the intake manifold so as to prolong the effects of turbulence in the intake manifold, it can improve the quality of the fuel mixture homogeneity. Objects in this study is a supra-fit honda 100 cc with the use of a standard intake manifold, modified by the addition of a length of 50 mm at the inlet and the addition of a 50 mm length of the outlet section. Analysis of the data is done by the data retrieval engine rotation, the force due to the spring loading on the dynamometer, and the time spent on fuel consumption by 4 ml in volumetric flask. Once the data is obtained and processed in order to get the value of torque (T), power (P), and specific fuel consumption (SFC). Data calculation results are then displayed in graphical form hereinafter described with simple sentences.

In this study obtained torque, power and specific fuel consumption of the most optimal use of the standard intake manifold that is 8.09 Nm, 4.12 hp, and 0.14 kg / hp.h at 3600 rpm rotation, where the value is more optimal than with the use of intake manifold with the addition of a length of 50 mm at the inlet and the intake manifold with the addition of a length of 50 mm at the outlet.

These results indicate the existence of the phenomenon of evaporation in the intake manifold so menurunkan efficiency volumetric, this is because the fuel will immediately evaporate in areas lengthening the intake manifold and a vapor fuel will replace the incoming air, with reduced air supply becomes comparable to the intake of the fuel so will affect the heat is not effective.

Keywords: intake manifold, evaporation, engine performance.

I. PENDAHULUAN

Motor bensin 4 langkah merupakan suatu alat yang bekerja memanfaatkan tenaga panas dari bahan bakar diubah menjadi tenaga gerak. Dalam proses kerjanya motor bensin 4 langkah yaitu isap, kompresi, usaha dan buang dalam 1 silinder sebagai tempat pembakaran bahan bakar dan udara serta sebagai pergerakan piston. Ada beberapa hal yang sangat penting untuk menimbulkan tenaga gerak dalam motor bensin 4 langkah ini seperti udara, bahan bakar, pembakaran, gerak bolak-balik, yang diubah menjadi gerakan berputar, kompresi dan siklus mesin. Selain hal itu intake manifold merupakan komponen yang berperan sangat penting dalam pembakaran karena intake manifold merupakan saluran masuk pencampuran antara bahan bakar dan udara.

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh panjang *intake manifold* (saluran masuk bahan bakar) terhadap performa.

Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai referensi bagi pengembangan motor hemat bahan bakar.
2. Membantu dalam pengembangan berbagai variasi panjang *intake manifold* sehingga akan dapat digunakan sebagai informasi penelitian tentang *intake manifold*.

II. DASAR TEORI

Sistem induksi bahan bakar berfungsi untuk menyalurkan sejumlah campuran udara dan bahan bakar yang diperlukan untuk pembakaran di dalam motor bakar. Bensin (automotive gasoline) sebagai bahan bakar motor bensin secara umum memiliki titik didih dalam rentang 30 ° – 225 ° C^[1], karenanya bahan bakar ini mudah mengalami penguapan. Selama dalam perjalanan dari mulai dikabutkan hingga masuk ke dalam ruang bakar, bahan bakar ini rentan mengalami fenomena-fenomena fisis termasuk penguapan. Beberapa penelitian telah dilakukan terkait dengan saluran masuk bahan bakar.

Muhammad Rizal Maulidi^[2] dalam kutipan “kaji eksperimental diameter lubang intake

manifold sebagai upaya optimaslisasi kinerja motor bakar empat langkah satu silinder” telah melakukan pengujian variasi panjang *intake manifold* untuk mengetahui efek ram, back-flow, overlapping katup dan head loss dapat diambil kesimpulan bahwa pada pengoperasian mesin pada putaran menengah keatas *intake manifold* dengan intake manifold pendek memberikan performance yang lebih baik. Putaran rendah sampai menengah mesin dengan *intake manifold* 8 cm memberikan kenaikan performance yang lebih baik jika dibandingkan dengan *intake manifold standar* (4 cm). Daya rata-rata naik sebesar 2,02%, efisiensi volumetris naik 3,00% dan SFC turun 4,16%. Putaran menengah keatas engine tanpa *intake manifold* memberikan kenaikan performance lebih baik jika dibandingkan dengan kondisi standar. Kenaikan daya rata-rata sebesar 3,69% efisiensi volumetris naik 6,08% dan SFC turun 2,37%.

Menurut Surono B.U dkk. (2012)^[3], dalam penelitian Pemakaian Pengaruh Aliran (*Turbulator*) Pada *Intake Manifold* dengan sudut bilah 30° memiliki pengaruh paling baik terhadap unjuk kerja mesin. Hal ini ditunjukkan dari hasil pengujian torsi dan daya serta perhitungan BMEP yang mempunyai harga rata-rata paling tinggi. Selain itu ditunjukan juga oleh konsumsi bahan bakar dan *specific fuel consumption (SFC)* yang lebih rendah dibanding dengan yang lain. Sementara, mesin yang menghasilkan torsi, daya dan BMEP terendah adalah mesin yang menggunakan turbulator dengan sudut bilah 45°. Selain itu, mesin yang konsumsi bahan bakar dan SFCnya paling tinggi adalah mesin yang menggunakan turbulator dengan sudut bilah 60°.

Ramadhan Adhi Kusuma dan Achmad Nurhidayat^[4] Dalam kaji eksperimental diameter lubang *intake manifold* sebagai upaya optimalisasi kinerja motor bakar empat langkah satu silinder, melakukan pengujian dengan memperbesar 2 mm dan memperkecil 2 mm dari diameter katup masuk. Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa bertambah besar diameter *intake manifold* maka semakin kecil efisiensi artinya daya yang dihasilkan boleh besar tetapi jumlah bahan bakar yang digunakan juga semakin besar. Kejadian tersebut dapat dijadikan alasan mengapa dengan diameter *intake manifold* yang semakin besar jumlah bahan bakar semakin boros.

Pulkrabek^[5] dalam bukunya “Internal Combustion Engine” menyatakan bahwa pada kecepatan rendah penguapan dapat menurunkan efisiensi volumetric motor bakar.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu diatas penulis tertarik melakukan penelitian penambahan panjang 50 mm pada inlet manifold dan pada outlet manifold. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan panjang pada intake manifold terhadap unjuk kerja motor bensin yang meliputi besarnya torsi, daya, Spesific Fuel Consumption (SFC) pada mesin yang dipakai di sepeda motor.

III. METODE PENELITIAN

Alat Penelitian

Untuk mengukur pengaruh panjang *intake manifold* terhadap performa motor bakar membutuhkan peralatan-peralatan uji, pada penelitian ini mempergunakan labu ukur, stopwatch, tachometer dan dinamometer.

a. **Tachometer**, Dalam penelitian ini, salah satu prosedur yang harus dilakukan adalah melakukan pengukuran putaran mesin dengan menggunakan tachometer. Dalam penelitian ini tachometer yang digunakan adalah tachometer i-max dari produk BRT. Adapun tachometer ini akan menangkap jumlah putaran dengan menampilkan dalam satuan *revolution per minute* (rpm). Dengan menggunakan tachometer digital akan didapatkan hasil dari penelitian yang lebih akurat. Spesifikasi tachometer ini dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Spesifikasi *Tachometer*

Keterangan	Spesifikasi
Tegangan listrik	AC 220 VAC 50/60 Hz
Konsumsi listrik	5 Watt
Tampilan utama	5 Digit (0.0001 s/d 20.000 RPM)
Tampilan kedua	5 Digit (0.0001 s/d 20.000 RPM)
Toleransi pengukuran	+/- 20 RPM
Toleransi scan	+/- 100 RPM
Panjang kabel sensor	400 cm
Panjang kabel remote	300 cm
Processor	NXP LPC 92 series 12 MHz
Dimensi	Flash Technology
Dimensi dus	420 x 132 x 45 mm
Berat bersih	367 x 180 x 125 mm
Berat total	1200 gram
	1500 gram

b. **Dinamometer**, merupakan alat yang digunakan untuk mengukur torsi. Dinamometer yang digunakan dalam pengujian ini adalah dinamometer tipe pengereman dimana sistem pengereman ini digunakan sebagai pemberi pembebanan pada mesin sebagaimana ditunjukkan dalam gambar 1 berikut:



Gambar 1. Dinamometer tipe pengereman

Adapun spesifikasi dynamometer yang digunakan pada penelitian ini adalah seperti pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Spesifikasi Dynamometer

Keterangan	Spesifikasi
Tipe	Brake Dynamometer
Massa max.	7 kg
Rasio pulley	3:5 (3 pada mesin : 5 pada dynamometer)
Transfer daya	V-Belt

c. **Labu Ukur dan stopwatch**, kedua alat secara bersama-sama berfungsi untuk mengukur konsumsi bahan bakar. Bahan bakar sebelum masuk kedalam ruang bakar dari tangki bahan bakar terlebih dahulu masuk kedalam labu ukur sehingga bahan bakar yang dikonsumsi mesin dapat diukur. Sedangkan stopwatch berfungsi mengukur waktu yang digunakan mesin untuk mengkonsumsi bahan bakar di dalam labu ukur. Labu ukur yang digunakan dalam penelitian ini berkapasitas 4 ml.

Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Sepeda motor Honda Supra Fit 100 cc keluaran tahun 2004, sebagai objek penelitian ini seperti pada gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Sepeda motor Honda Supra Fit

Spesifikasi mesin uji sepeda motor supra fit tahun 2004 dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Data spesifikasi mesin supra fit tahun 2004 (sumber : parts catalog supra)

Keterangan	Spesifikasi
Tipe mesin	4 Langkah, SOHC
Susunan silinder	Silinder tunggal
Volume langkah	97,1 cc
Perbandingan kompresi	9,0 : 1
Torsi maksimum	0,74 kgf.m / 6.000 rpm
Daya maksimum	7,29 PS / 8000 rpm
Rotary	Starter Pedal dan elektrik
Busi	ND U 20 FS – U / NGK C6HSA
Aki	12 V – 5 Ah
Sistem pengapian	CDI-AC, Magneto

b. *Intake manifold*, merupakan suatu komponen dari motor bensin empat langkah yang berfungsi menghubungkan campuran bahan bakar dan udara, dari karburator masuk kedalam ruang bakar didalam suatu mesin. Adapun gambar dari *intake manifold* dapat kita pada gambar 4 berikut:



Gambar 4. Intake Manifold

c. **Bahan Bakar.** Pada penelitian ini dipakai bahan bakar produk PT Pertamina dengan merek gadang Premium. Bahan bakar ini berwarna kuning dan berasal dari pengolahan minyak bumi yang sebagian besar digunakan sebagai bahan bakar di mesin pembakaran dalam. Ukuran daya bakar pada bahan bakar premium ini dapat dilihat dari oktan setiap campuran, premium memiliki nilai oktan sebesar 88 RON (*Research Octane Number*)

Prosedur pengujian

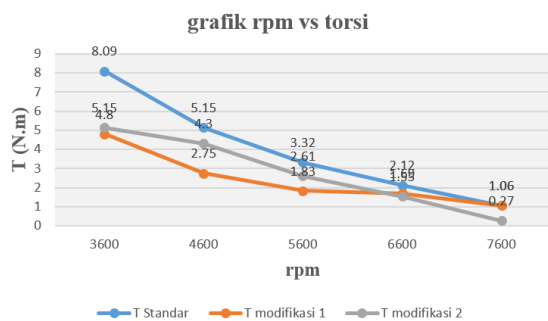
Untuk Pengujian ini langkah-langkah persiapan adalah kita harus mempersiapkan alat dan bahan terlebih dahulu dan kita rangkai secara bertahap dengan dimulai sebagai berikut

- Persiapan 1 unit sepeda motor lengkap dengan kelengkapan mesin, dengan pengujian *intake manifold* standart dan intake manifold variasi.
- Tachometer* disiapkan, yang nantinya akan digunakan untuk mengukur putaran motor.
- Dalam penelitian ini kita persiapan stopwatch untuk menghitung waktu putaran mesin dan sebagai perbandingan untuk dua penelitian dengan *intake manifold* berbeda.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Torsi Mesin

Torsi mesin merupakan kemampuan suatu mesin dalam melakukan kerja yaitu putaran^[5]. Grafik perbandingan nilai torsi terhadap putaran mesin dapat dilihat pada gambar 5 berikut.



Gambar 5. Grafik hubungan antara torsi (T) terhadap putaran mesin (n)

Dari grafik diatas menunjukkan keterkaitan antara putaran mesin terhadap torsi yaitu pada putaran 3600 rpm, nilai torsi mesin dengan penggunaan *intake manifold* standar sebesar 8,09 N.m sedangkan *intake manifold* modifikasi 1 dengan nilai 4,80 N.m dan *intake manifold* modifikasi 2 dengan nilai torsi sebesar 5,15 N.m. Dari perubahan putaran pada putaran 4600 dan 5600 rpm nilai torsi *intake manifold* mengalami penurunan yaitu 5,15 N.m untuk *intake manifold* standar, 2,75 N.m untuk penggunaan *intake manifold* modifikasi 1 dan *intake manifold* modifikasi 2 sebesar 4,30 N.m. Sedangkan pada putaran 5600 rpm masing-masing *intake manifold* mengalami penurunan nilai torsi yaitu 3,32 N.m, 1,83 N.m dan 2,61 N.m. Pada putaran 6600 rpm dan 7600 rpm *intake manifold* modifikasi 1 cenderung lebih tinggi dari *intake manifold* modifikasi 2, hal ini terlihat pada putaran 6600 rpm nilai torsi *intake manifold* 1 sebesar 1,69 N.m lebih besar dibanding nilai torsi *intake manifold* modifikasi 2 yaitu 1,55 N.m dan pada putaran 7600 rpm nilai torsi *intake manifold* modifikasi 1 mencapai 1,06 N.m sedangkan *intake manifold* modifikasi 2 sebesar 0,71 N.m.

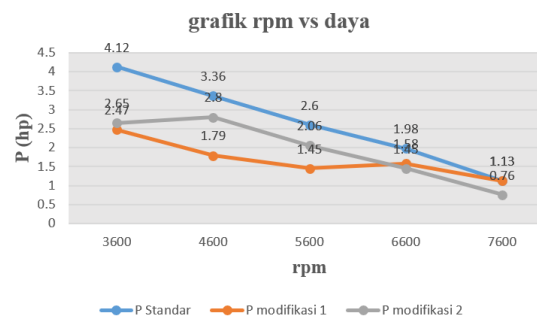
Secara keseluruhan torsi *intake manifold* yang telah dilakukan penambahan pada sisi inlet maupun outlet lebih rendah nilainya dibandingkan dengan nilai torsi *intake manifold* standar, hal ini diakibatkan karena keterbatasan alat ukur yang ada. Massa pembebanan yang ada pada dinamometer pada putaran tinggi akan memiliki massa yang lebih kecil dibandingkan pembebanan yang didapat pada putaran sehingga semakin tinggi nilai putaran mesin nilai torsi tiap putaran mesin akan semakin kecil.

Selain hal diatas dampak penguapan juga berpengaruh pada nilai torsi yang didapat. Mengacu pada penelitian Puji Hartono dalam “*Penguapan Tetesan Premium: Perbandingan Antara Model Film Stagnan Dan Model Modifikasi*”, mengungkapkan bahwa jika didalam campuran bahan bakar mengandung terlalu banyak bagian *front-end volatility* maka dapat menimbulkan masalah yaitu berkurangnya efisiensi volumetris karena bahan bakar menguap terlalu cepat^[2]. Dengan memperpanjang bagian *intake manifold* ternyata juga mengakibatkan menguapnya bahan bakar sebelum masuk ke ruang bakar sehingga nilai efisiensi volumetriknya menurun. Dengan

berkurangnya nilai efisiensi volumetrik, akan berdampak pada nilai torsi dikarenakan semakin kecil efisiensi volumetrik maka semakin kecil juga torsi yang dihasilkan karena semakin kecilnya debit udara yang masuk dan keluar.

Daya

Adapun grafik perbandingan daya yang dihasilkan oleh mesin pada setiap putaran mesin tersaji oada gambar sebagai berikut.



Gambar 6. Grafik hubungan antara daya (P) terhadap putaran mesin (n)

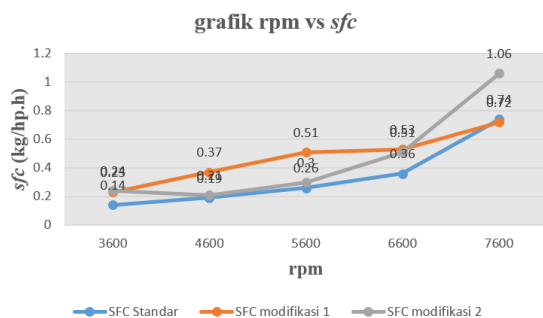
Pada grafik hubungan antara daya dan putaran mesin diatas menunjukkan bahwa adanya fluktuasi pada nilai daya *intake manifold* modifikasi 1 dan modifikasi 2, hal ini terlihat pada putaran menengah *intake manifold* modifikasi 2 mengalami peningkatan 2,80 hp sedangkan pada putaran tinggi yaitu 6600 rpm *intake manifold* modifikasi 1 mengalami peningkatan sebesar 1,58 hp. Hal ini berbeda dengan *intake manifold* standar yang cenderung semakin menurun dengan bertambahnya putaran mesin. Nilai daya dari *intake manifold* standar masih lebih besar jika dibandingkan dengan nilai daya *intake manifold* modifikasi 1 dan modifikasi 2. Hal ini terlihat pada putaran 3600 rpm nilai daya *intake manifold* standar sebesar 4,12 hp sedangkan *intake manifold* modifikasi 1 dan modifikasi 2 hanya sebesar 2,47 hp dan 2,65 hp. Begitu juga pada putaran menengah keatas daya dari *intake manifold* standar lebih besar dari *intake manifold* modifikasi 1 dan *intake manifold* modifikasi 2, hanya pada putaran 7600 rpm daya *intake manifold* modifikasi 1 dengan *intake manifold* standar bernilai sama yaitu 1,13 hp.

Hal ini juga tentunya diakibatkan oleh terjadinya penguapan pada *intake manifold* seperti halnya yang mempengaruhi nilai dari torsi. Adanya perubahan pada saluran masuk yaitu penambahan panjang pada *inlet manifold* dan *outlet manifold* berakibat memperlama efek turbulensi, aliran bahan bakar yang masuk pada ruang bakar dan udara diharapkan akan bercampur lebih turbulen sehingga pembakaran yang terjadi menjadi lebih baik. Akan tetapi pada pengujian ini penambahan panjang pada *intake manifold* menimbulkan fenomena baru yaitu terjadinya penguapan sehingga kebutuhan udara yang tidak seimbang dengan pasokan bahan bakar yang berdampak menurunnya efisiensi volumetrik

dan otomatis daya nya juga ikut menurun, terlihat dimana daya tertinggi mencapai 4,12 hp pada penggunaan *intake manifold* standar lebih besar jika dibandingkan dengan *intake manifold* modifikasi dimana daya terbesar hanya mencapai 2,80 hp.

Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (*Spesifik Fuel Consumption/sfc*)

Grafik hubungan konsumsi bahan bakar spesifik (*sfc*) dari penggunaan masing-masing variasi *intake manifold* tersaji pada gambar 7 berikut.



Gambar 7. Grafik hubungan antara *spesifik fuel consumption (sfc)* terhadap putaran mesin (*n*)

Dilihat dari grafik hubungan antara konsumsi bahan bakar spesifik (*sfc*) dengan putaran mesin menunjukkan pemakaian bahan bakar yang bervariasi, terlihat pada putaran tinggi konsumsi bahan bakar dengan penggunaan *intake manifold* modifikasi 1 lebih baik jika dibandingkan dengan *intake manifold* modifikasi 2 dan *intake manifold* standar. Dimana *intake manifold* modifikasi 1 membutuhkan 0,72 kg/hp.h sedangkan *intake manifold* standar dan modifikasi 2 nilai *sfc* pada putaran 7600 mencapai 0,74 kg/hp.h dan 1,06 kg/hp.h.

Dari grafik 4.3 terlihat bahwa pada putaran rendah sampai menengah penggunaan *intake manifold* modifikasi 1 dan modifikasi 2 mengalami penurunan efisiensi konsumsi bahan bakar dibandingkan dengan *intake manifold* standar. Pada putaran 3600 rpm, 4600 rpm, 5600 rpm, 6600 rpm, berurutan *intake manifold* modifikasi 1 membutuhkan 0,23 kg/hp.h, 0,37 kg/hp.h, 0,51 kg/hp.h, 0,53 kg/hp.h dan *intake manifold* modifikasi 2 membutuhkan 0,24 kg/hp.h, 0,24 kg/hp.h, 0,30 kg/hp.h, 0,36 kg/hp.h sedangkan *intake manifold* standar membutuhkan 0,14 kg/hp.h, 0,19, 0,26, 0,36 pada putaran yang sama. Dari grafik tersebut terlihat bahwa konsumsi bahan bakar meningkat pada kecepatan tinggi, ini dikarenakan kerugian-kerugian akibat gesekan yang lebih besar. Pada kecepatan mesin yang rendah, waktu tiap siklusnya lebih lama sehingga menyebabkan kerugian panas berlebih dan konsumsi bahan bakar meningkat^[3]. Selain hal itu ada beberapa faktor yang mempengaruhi peningkatan pemakaian bahan bakar *intake manifold* modifikasi dibandingkan dengan

intake manifold standar seperti keterbatasan alat ukur dalam penelitian ini dan juga dimensi dari *intake manifold* yang tidak sempurna.

Dalam proses pembakaran, bahan bakar yang dikirim kedalam silinder untuk mesin harus dalam kondisi mudah terbakar agar dapat menghasilkan efisiensi tenaga yang maksimum. Bensin sedikit sulit terbakar bila tidak diubah kedalam bentuk gas. Oleh karena bensin hanya terbakar dalam fase uap, maka bensin harus diuapkan sebelum dibakar dalam silinder mesin kendaraan. Pada saat pencampuran udara dan bahan bakar masuk kedalam sistem *intake*, temperaturnya meningkat dari kondisi lingkungan ke temperatur yang ditentukan. Hal ini terjadi karena dinding *intake manifold* lebih panas (yang disebabkan oleh faktor desain atau posisinya dekat dengan ruang bakar) dari pada gas yang mengalir, sehingga memanaskan campuran gas secara konveksi^[2]. Tetesan bahan bakar yang telah dicampur dengan udara dan dipanaskan masuk ke dalam ruang bakar. Tetesan akan menguap didalam ruang bakar dan terbakar karena percikan bunga api yang dihasilkan oleh busi (*spark plug*).

Dalam bukunya “*Engine Fundamental Of The Internal Combustion Engine*”, Pulkrabek menyebutkan sistem dengan karburator atau *throttle body injeksi* dengan penambahan bahan bakar diawal aliran *intake manifold* dan umumnya memiliki efisiensi volumetrik keseluruhan yang lebih rendah^[3]. Melihat fenomena yang terjadi pada penelitian ini dapat kita simpulkan bahwa dengan terjadinya penguapan pada *intake manifold* yang dimodifikasi akan mengurangi efisiensi volumetrik. Hal ini dikarenakan bahan bakar akan segera menguap pada daerah pemanjangan *intake manifold* dan uap bahan bakar akan menggantikan udara yang masuk, dengan berkurangnya pasokan udara menjadi tidak sebanding dengan asupan bahan bakar sehingga akan mempengaruhi panas yang tidak efektif. Dari tabel penguapan bahan bakar bensin akan lebih mudah menguap dibandingkan dengan bahan bakar yang lain^[4]. Dengan desain *intake manifold* yang lebih panjang, penguapan bahan bakar kemungkinan besar terjadi sehingga hal ini mempengaruhi pemakaian bahan bakar yang cenderung meningkat.

V. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan mengenai analisa pengaruh penambahan panjang *intake manifold* terhadap performa motor bensin adalah sebagai berikut:

Penambahan panjang *intake manifold* mengakibatkan mengalami terjadinya penguapan bahan bakar di *intake manifold* baik itu pada penggunaan *intake manifold* dengan penambahan panjang pada sisi inlet maupun outlet, sehingga hal ini menghambat aliran yang lebih homogen pada ruang bakar. Fenomena penguapan ini juga

mengakibatkan berkurangnya efisiensi volumetrik pada *intake manifold* yang mempengaruhi berkurangnya performa motor bensin baik dari torsi, daya dan konsumsi bahan bakar spesifik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Borman, G.L, Ragland W.K., 1998. ***Combustion Engineering***. Department Of Mechanical Engineering. University of Wisconsin-Madison.
- [2] M. Rizal Maulidi M., 2006. ***Effect Of Bottom Swirl Intake Manifold Shape To Four Stroke Engine One Cylinder Performance***. Mechanical engineering. ITS.
- [3] Surono B.U dkk., 2012. ***Pengaruh Penambahan Turbulator Pada Intake Manifold Terhadap Unjuk Kerja Mesin Bensin 4 Tak***. Universitas Janabadra Yogyakarta [2] Hartono Puji., 2012. ***Penguapan Tetesan Premium: Perbandingan Antara Model Film Stagnan dan Model Modifikasi***. Depok: Fakultas Teknik Universitas Indonesia.
- [4] Kusuma, R.A., dan Nurhidayat, A., “***Kaji Eksperimental Diameter Lubang Intake Manifold Sebagai Upaya Optimalisasi Kinerja Motor Bakar empat Langkah Satu Silinder***”.
- [5] Pulkrabek, Willard W., 1998. ***Engineering Fundamental Of The Internal Combustion Engine***. university of wisconsin, inc. USA.

