

## PENGARUH MODIFIKASI SUDUT KELENGKUNGAN INTAKE MANIFOLD TERHADAP PERFORMA MESIN PADA MOTOR EMPAT LANGKAH

**Eko Winarto**

S1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
e-mail: ekowinarto32@gmail.com

**Priyo Heru A**

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
e-mail: apriyoheru@gmail.com

### Abstrak

Motor bakar merupakan suatu penggerak mula yaitu mesin yang menggunakan energi panas untuk melakukan kerja mekanik. Didalam silinder ini terjadi pembakaran antara bahan bakar dan udara, gas yang dibakar diruang bakar diharapkan mampu menggerakkan torak yang dihubungkan dengan poros engkol dalam penggunaan yang semakin berkembang berbagai usaha telah ditempuh untuk meningkatkan kinerja dari motor bakar terutama menyangkut daya mesin. Daya yang dihasilkan oleh suatu motor bakar tergantung dari pembakaran campuran bahan bakar dan udara. Untuk mendapatkan hasil pembakaran yang sempurna maka diperlukan suatu campuran bahan bakar dan udara yang homogen artinya tidak terlalu miskin ataupun terlalu kaya.

Penelitian ini bertujuan untuk menaikkan performa mesin dengan cara merubah sudut kelengkungan intake manifold yang dimana dapat memberikan efek aliran turbulen pada silinder. Jenis penelitian ini adalah eksperimen, obyek penelitian adalah motor Honda legenda tahun 2003. Intake manifold yang digunakan dalam penelitian ini adalah meliputi kelompok standar dengan sudut kelengkung  $180^{\circ}$ , kelompok eksperimen meliputi variasi 1 dengan sudut kelengkung kanan  $150^{\circ}$ , variasi 2 dengan sudut kelengkung kanan  $130^{\circ}$ , dan variasi 3 dengan sudut kelengkung kanan  $110^{\circ}$ . Analisa data dilakukan dengan metode deskriptif dengan memvariasikan rpm pada beban penuh (*Full Open Throttle Valve*) posisi transmisi *top gear* yang berpedoman pada standart *ISO 1585 Road vehicles-engine test code-net power*. untuk mengetahui Torsi (T), Daya efektif (Ne) dan Tekanan efektif rata-rata (Bmep) pada motor bensin empat langkah. Data hasil penelitian yang diperoleh ditampilkan dalam bentuk grafik selanjutnya dideskripsikan dengan kalimat sederhana.

Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini menunjukkan bahwa perubahan intake manifold variasi dapat membentuk aliran menjadi turbulen, sehingga campuran bahan bakar dan udara yang masuk lebih homogen dan membuat pembakaran lebih sempurna, torsi optimal didapatkan dengan intake manifold variasi 3 sudut kelengkungan kanan  $110^{\circ}$  sebesar 3,69 kgf.m dengan persentase peningkatan 4,53% pada putaran 6000 rpm. Daya efektif optimal dengan intake manifold variasi 3 sudut kelengkungan kanan  $110^{\circ}$  sebesar 5,41 PS dengan persentase peningkatan 4,58% pada putaran 7000 rpm, 3,56% pada 7500 rpm, dan 4,58% pada 8000 rpm dan Tekanan efektif rata-rata optimal dengan intake manifold variasi 3 sudut kelengkungan kanan  $110^{\circ}$  1,886 kg/cm<sup>2</sup> dengan persentase peningkatan 10,22% pada putaran 5000 rpm.

**Kata Kunci :** Intake Manifold, Sudut Kelengkungan, Performa Mesin.

### ABSTRACT

*Motor fuel is a mover energy is the engine that makes use of heat to do work mechanical. This is happening inside a cylinder combustion of fuel and air which burned gases room fuel expected to move torak linked to the crank shaft in growing use various business has taken to improve the performance of the motor fuel particularly concerning its engine power. Southwestern produced by a motor fuel combustion hanging from the mixture of gas and air. To get the burning perfect then required a mixture of gas and air homogeny that is not too poor and too rich*

*Research is intended to increase performance machine by means change angles arch intake a manifold where to give the effect flow turbulen at a cylinder. Type this research is experiment object research is honda legend in 2003. Intake manifold used in this research is is consisting of standards with angles arch  $180^{\circ}$ , group experiment covering variation 1 with an angle arch right  $150^{\circ}$ , variation 2 with right angles arch  $1,30^{\circ}$ , and variation 3 with an angle arch right  $110^{\circ}$ . Data analysis conducted by method descriptive with varying rpm on burden brim ( full open throttle valve ) position transmission top gear that guided by standart iso 1585 vehicles-engine road test code-net power. To know torsional ( T ), resources effectively ( Ne ) and pressure average effective ( Bmep ) on gasoline motor four measures. The results of the research obtained displayed in graphical form next described with simple sentences.*

*Results obtained in the research indicated that changes intake manifold variations can make the flow of fuel form turbulen, so a mixture of fuel combustion deeper homogeny and make more perfect optimum torsional acquired variations intake manifold with three angles curvature right  $110^{\circ}$  kgf.m by the percentage increase by 3.69 4,53 % in round 6000 rpm. Optimal intake manifold power effectively with variations 3 curvature right angles at  $110^{\circ}$  5,41 p.s. find by the percentage increase 4.58 % in round rpm,*

7000 7500 rpm, 3,56 % in and 4.58 % in 8000 rpm and pressure effective average optimal with variations intake manifold three right angles curvature  $110^{\circ}$  1,886 kg. / cm<sup>2</sup> by the percentage increase 10,22 % in round 5,00he rpm.

*key words:* intake manifold, Arch angle, engine performance

## PENDAHULUAN

Motor bakar merupakan suatu penggerak mula, yaitu mesin yang menggunakan energi panas untuk melakukan kerja mekanik. Motor bakar torak mempergunakan 1 silinder yang didalamnya terdapat torak yang dapat bergerak bolak balik. Didalam silinder ini terjadi pembakaran antara bahan bakar dan udara. Gas yang dibakar diruang bakar diharapkan mampu menggerakkan torak yang dihubungkan dengan poros engkol sehingga dapat melakukan kerja mekanik.

Karburator adalah bagian pokok sebuah motor bensin, yang bertugas mencampur bahan bakar dengan udara untuk keperluan pembakaran. Campuran bahan bakar dan udara harus mempunyai nilai yang tepat, campuran bahan bakar yang sempurna adalah  $\lambda$  14,7 : 14,7 = 1,00 campuran ideal, artinya tidak terlampaui kering  $\lambda$  16 : 14,7 = 1,088 (>1) ataupun terlampaui basah  $\lambda$  11 : 14,7 = 0,748 (<1) sebab campuran bahan bakar sangatlah berperan penting dalam kesempurnaan proses pembakaran. Ini berarti semakin baik kualitas dari suatu bahan bakar, maka unjuk kerja yang dihasilkan akan semakin baik pula.

Pabrikan sengaja membuat kontruksi sudut kelengkungan intake manifold bukan tanpa alasan, mereka sengaja membuatnya seperti itu dengan tujuan agar aliran udara yang masuk diharapkan tidak hanya aliran biasa tetapi menjadi aliran turbulensi (sejenis aliran angin ternado). Sehingga apabila aliran tersebut menjadi turbulensi maka campuran bahan bakar yang masuk lebih homogen menjadikan pembakaran yang dihasilkan lebih sempurna dari pada aliran udara yang tidak terjadi turbulensi.

Seperti penelitian yang telah dilakukan oleh Ahmad Zainal Sholeh 2004 tentang "pengaruh panjang intake manifold terhadap daya dan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor" dengan mengambil objek motor bensin 1 silinder Honda mega pro 2003

disimpulkan bahwa pengaruh pada daya efektif ( $N_e$ ) pada penggunaan intake manifold standar diperoleh daya rata-rata 5,392 Hp, dengan panjang intake manifold 35 mm. Sedangkan menggunakan intake manifold lebih pendek 20 mm, diperoleh daya efektif 6,041 Hp, sehingga kalau di prosentasikan terhadap peningkatan daya efektif sebesar 3,687 %. Sedangkan penggunaan intake manifold dengan panjang 50 mm, diperoleh daya efektif rata-rata ( $N_e$ ) 5,347 Hp, sehingga kalau dipresentasikan terdapat penurunan daya efektif rata-rata sebesar - 0,824 %. Berdasarkan dari hasil pengujian daya efektif rata-rata dapat disimpulkan bahwa mesin yang menggunakan intake manifold modifikasi dapat menghasilkan daya yang lebih besar jika dibandingkan dengan mesin menggunakan intake manifold standar.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Pratikto dan Slamet Wahyudi 2009 tentang "Penurunan Kerugian Head pada Belokan Pipa dengan Peletakan Tube Bundle" dengan mengambil objek pada belokan pipa berdiameter 1,25 inci dengan jumlah lubang tube bundle 22 dan panjang 27 mm. Untuk mengetahui kerugian head yang terjadi. disimpulkan Pemasangan Tube bundle rata-rata dapat menurunkan kerugian tekanan 0,0741 m atau sebesar 32,5% dari kerugian tekanan belokan tanpa tube bundle. Semakin jauh jarak peletakan tube bundle terhadap sisi keluaran pada belokan pipa maka beda tekanan yang terjadi semakin besar, Perbedaan tekanan yang lebih besar tersebut dikarenakan semakin jauh peletakan tube bundle maka kesempatan terbentuknya separasi semakin lama sehingga kerugian tekanannya juga semakin besar.

Penelitian ini membahas pengaruh modifikasi intake manifold sudut kelengkungan  $150^{\circ}$ ,  $130^{\circ}$  dan  $110^{\circ}$ , terhadap performa mesin

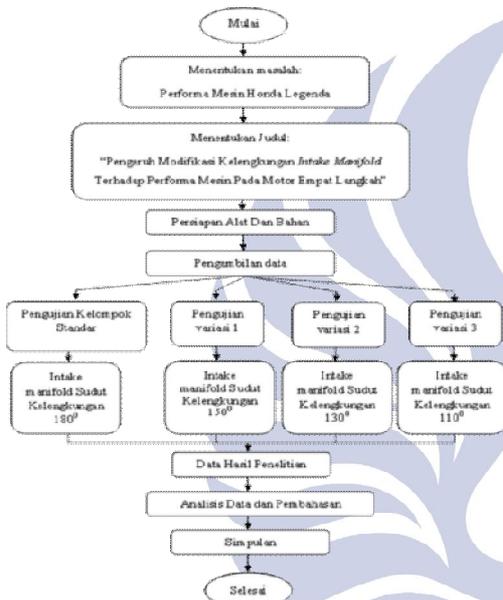
Tujuan dari penelitian ini adalah Mengetahui pengaruh variasi sudut kelengkungan kanan modifikasi

intake manifold, 150<sup>0</sup>, 130<sup>0</sup> dan 110<sup>0</sup>, terhadap performa mesin

Manfaat dari penelitian ini adalah Performa mesin lebih cepat meningkat bila dibandingkan dengan menggunakan intake manifold standar. Membantu mengembangkan berbagai bentuk variasi sudut kelengkungan intake manifold. Diharapkan dapat memberikan informasi mengenai experiment intake manifold.

**METODE**

**Rancangan Penelitian**

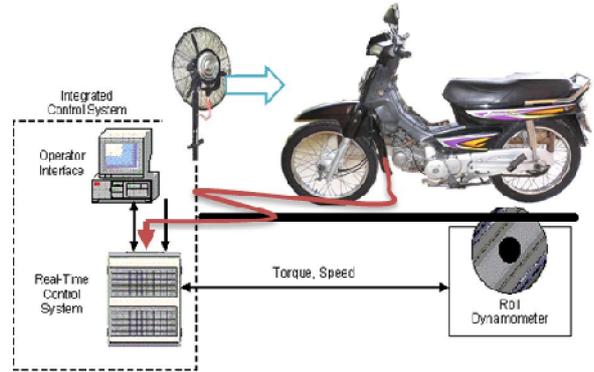


**Gambar 1.**Rancangan Penelitian

**Variabel Penelitian**

- Variabel bebas  
Intake manifold variasi sudut kelengkungan kanan 150<sup>0</sup>, 130<sup>0</sup>, dan 110<sup>0</sup>
- Variabel Terikat  
Performa mesin Honda legenda yaitu: Torsi (T), Daya(Ne), dan Tekanan efektif rata-rata (Bmep).
- Variabel Kontrol  
Suhu mesin pada suhu kerja (65°C). Putaran mesin yaitu stasioner (1.500 rpm), 3500 rpm sampai 8500 rpm dengan kelipatan putaran 500 rpm pada mesin empat langkah. Suhu ruangan 30.8 °C. Kelembapan udara 45.2 %. Sepeda motor mesin Honda legenda tahun 2003.

**Obyek Peralatan Dan Instrumen Penelitian**



**Gambar 2.** Instrumen Penelitian

**Obyek Penelitian**

- mesin yang digunakan dalam penelitian ini adalah Honda Legenda tahun 2003

**Peralatan Penelitian**

- Intake manifold
  - Intake manifold Standar 180<sup>0</sup>
  - Intake manifold variasi dengan sudut kelengkungan kanan 150<sup>0</sup>, 130<sup>0</sup>, dan 110<sup>0</sup>.
- Blower digunakan sebagai pendingin mesin dan diumpamakan sebagai terpaan angin ketika melaju di jalan raya saat berkendara.
  - Merek : krisbow
  - Model : EF-50 S
  - Power : 200-220 V AC~ Hz 160 watt
  - SNI : 04-6292. 2.2, 80
  - Pilihan : 3 kecepatan

**Instrumen Penelitian**

- Chasis *Dynamometer* adalah alat yang digunakan untuk mengukur torsi yang dihasilkan mesin.
  - Nama : Rextro Pro – Dyno
  - Tegangan: 220 V 50/60 Hz
  - Range *Operasi* : 6.000 rpm dengan 150 gigi
  - Kemampuan : 15 KHz
  - Tipe Sensor : Digital Pick – Up
  - Tipe Input : Logical Level (aktif pada tingkat tinggi)
  - Produksi : PT. Rextor Technology Indonesia
- Rpm counter dan oli temperature meter
  - Merk : Daytona

- Tipe : Digital Technometer
- No Seri : 294
- Tahun Pembuatan : 2008
- Pembuatan : Jepang
- Rpm Counter : 0 ÷ 19.990 Rpm
- Resulation : 10 Rpm
- Temperature Meter : 0 ÷ 40°C
- Oli Temperature meter: alat yang digunakan untuk mengukur temperatur mesin.
  - Rpm Measurement Range : 0 ÷ 9990 Rpm
  - Oli Temperature Meter : 50 ÷ 250°C
  - Power Supply : 12V AC power supply vehicle
- Pengujian dari variasi satu ke variasi berikutnya sebaiknya dilakukan istirahat (*break*) selama ± 10 menit, agar suhu panas pada mesin berkurang atau dingin. Bersamaan dengan itu dilakukan pemasangan intake manifold dengan *design* berbeda.
- Akhir pengujian
  - Setelah selesai pengambilan data mesin dibiarkan pada putaran idle
  - Mesin dimatikan.
  - Blower dimatikan
  - Lepas semua peralatan uji yang terpasang pada sepeda motor.

**Prosedur Penelitian**

Proses pengambilan data dilakukan pada putaran 3500 rpm – 8500 rpm dengan kelipatan 500. Sempel yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin Honda Legenda tahun 2003.

- Persiapan pengujian performa mesin
  - Melakukan *Tune up* pada sepeda motor yang akan diuji
  - Menaikkan sepeda motor ke atas *chassis dynamometer*.
  - Mengencangkan tali pengikat *body* sepeda motor.
  - Menyiapkan peralatan pendukung, yaitu: sensor putaran mesin, *chassis dynamometer*, rpm counter dan oil temperature meter, dan blower.
  - Suhu pada ruangan 30,8 °C
- Pengujian performa mesin
  - Menghidupkan mesin kendaraan sampai temperatur 65 °C
  - Memosisikan pada *idle* putaran 1500 rpm.
  - Melakukan akselerasi pada mesin 3500 rpm hingga mencapai putaran 8500 rpm, dan mencetak hasil uji performa mesin.
  - Melakukan percobaan dari standar sampai variasi 3 secara pergantian.
  - Pengambilan data dilakukan sebanyak tiga kali untuk masing-masing intake manifold.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**  
**Perhitungan dan Perubahan Torsi**

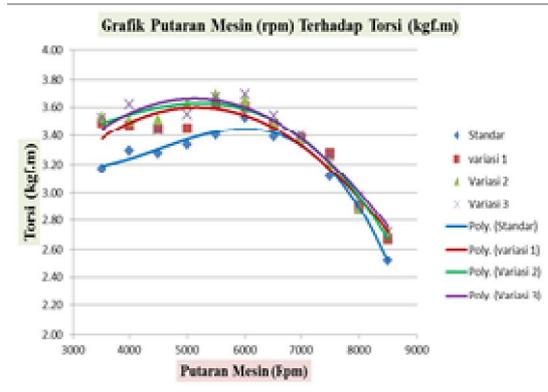
Secara umum, torsi yang dihasilkan oleh motor Honda Legenda tahun 2003 meningkat ketika menggunakan intake manifold variasi 1,2,dan 3 hal ini dapat dilihat pada tabel 1.

Torsi optimal yang dihasilkan oleh motor Honda Legenda tahun 2003 dengan intake manifold standar sebesar 3,53 kgf.m pada putaran 6000 rpm. Torsi optimal yang dihasilkan motor ini berubah ketika menggunakan intake manifold variasi 1, torsi yang dihasilkan sebesar 3,62 kgf.m pada putaran 5500. Intake manifold variasi 2 yang dihasilkan sebesar 3,68 kgf.m pada putaran 5500 rpm, dan intake manifold variasi 3 yang dihasilkan 3,69 kgf.m pada putaran 6000 rpm

**Tabel 1. Perubahan Torsi**

putaran (Rpm)	torsi(kgf.m)				persentase perubahan torsi (%)		
	Standar	variasi 1	Variasi 2	Variasi 3	Variasi 1	Variasi 2	Variasi 3
3500	3.17	3.50	3.54	3.53	10.23	11.48	11.21
4000	3.29	3.48	3.51	3.62	5.62	6.52	9.89
4500	3.28	3.45	3.51	3.44	8.25	7.22	4.95
5000	3.34	3.45	3.63	3.55	3.39	8.59	6.40
5500	3.41	3.62	3.68	3.67	6.22	8.14	7.62
6000	3.53	3.60	3.65	3.69	2.14	3.36	4.53
6500	3.39	3.48	3.49	3.54	2.64	2.89	4.41
7000	3.35	3.38	3.37	3.41	0.90	0.70	1.84
7500	3.12	3.28	3.21	3.26	8.21	3.00	4.54
8000	2.92	2.89	2.89	2.98	-0.76	-1.08	2.05
8500	2.51	2.67	2.72	2.71	6.36	8.35	8.01

Dari data pada tabel 1, apabila dibentuk dalam grafik akan tampak seperti pada gambar 3. sebagai berikut.



**Gambar 3. hubungan antara putaran mesin terhadap torsi (T)**

Dari hasil penelitian peningkatan torsi pada kelompok variasi disebabkan oleh pengaruh perubahan sudut kelengkung 180<sup>0</sup> menjadi sudut kelengkungan kanan yaitu, 150<sup>0</sup>, 130<sup>0</sup>, dan 110<sup>0</sup>, sehingga dapat membentuk aliran turbulen, menjadikan campuran bahan bakar dan udara lebih homogen, dan bergerak ke arah dinding bagian tekanan rendah sehingga meminimalkan bentuk variasi distribusi campuran disudut lengkungan, yang membuat pembakaran lebih sempurna.

Penurunan torsi pada kelompok standar disebabkan karena pengaruh pada intake manifold standar membentuk sudut kelengkungan ruang penahan akhir, sehingga menjadikan campuran bahan bakar dan udara yang masuk terperangkap pada kelengkungan sehingga terjadi ada banyak aliran di dalam manifold yaitu (aliran wilayah tekanan rendah, genangan cairan tenang bagian ruang kosong dan pusaran arus), tentunya semua itu akan mengganggu volume pemasukan campuran bahan bakar ke ruang bakar.

Dari hasil penelitian ditunjukkan bahwa penggunaan intake manifold variasi dapat meningkatkan torsi yang dihasilkan mesin Honda Legenda tahun 2003 dari pada menggunakan intake manifold standar. Dari semua intake manifold, torsi optimal yang tertinggi dihasilkan oleh intake manifold variasi 3 yaitu 3,69 kgf.m pada putaran 6000 rpm.

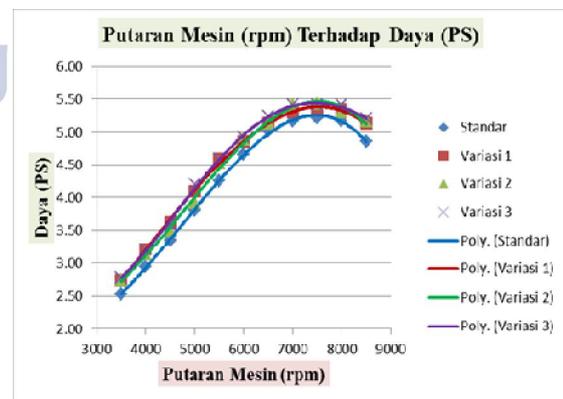
**Perhitungan Dan Perubahan Daya Efektif**

Secara umum, daya efektif yang dihasilkan oleh motor Honda Legenda tahun 2003 mengalami peningkatan menggunakan intake manifold variasi 1, 2, dan 3 dapat dilihat pada table 2. Daya optimal dengan menggunakan intake manifold standar dihasilkan pada putaran 7500 rpm sebesar 5,22 PS. Daya optimal yang dihasilkan ketika intake manifold diganti dengan variasi 1 mengalami peningkatan sebesar 5,34 PS pada 7500 dan 8000 rpm, sedangkan variasi 2 daya yang dihasilkan menjadi sebesar 5,44 PS pada 7500 rpm, dan variasi 3 daya yang dihasilkan menjadi sebesar 5,41 PS pada 7000 rpm, 7500 rpm, dan 8000 rpm. Meningkatnya daya disebabkan karena torsi yang dihasilkan pada kelompok variasi meningkat. Dampaknya daya pada kelompok variasi meningkat dibandingkan dengan kelompok standar.

**Tabel 2. Perubahan Daya Efektif**

putaran (rpm)	daya efektif (PS)				persentase perubahan daya (%)		
	Standar	Variasi 1	Variasi 2	Variasi 3	Variasi 1	Variasi 2	Variasi 3
3500	2.54	2.74	2.74	2.77	8.00	8.00	9.33
4000	2.94	3.21	3.14	3.21	9.20	6.90	9.20
4500	3.35	3.62	3.48	3.58	8.08	4.04	7.07
5000	3.80	4.09	3.92	4.19	7.56	3.11	10.22
5500	4.26	4.60	4.53	4.60	7.94	6.35	7.94
6000	4.66	4.87	4.90	4.93	4.35	5.07	5.80
6500	5.02	5.14	5.14	5.24	2.36	2.36	4.38
7000	5.17	5.31	5.41	5.41	2.61	4.58	4.58
7500	5.22	5.34	5.44	5.41	2.27	4.21	3.56
8000	5.17	5.34	5.31	5.41	3.27	2.61	4.58
8500	4.87	5.14	5.17	5.21	5.56	6.25	6.94

Dari data pada tabel 2, apabila dibentuk dalam grafik akan tampak seperti pada gambar 4.



**Gambar 4. Hubungan antara putaran mesin terhadap daya efektif**

Dari hasil penelitian peningkatan daya efektif pada kelompok variasi disebabkan oleh pengaruh perubahan sudut kelengkung 180<sup>0</sup> menjadi sudut kelengkungan kanan yaitu, 150<sup>0</sup>, 130<sup>0</sup>, dan 110<sup>0</sup>, sehingga dapat membentuk aliran turbulen, menjadikan campuran bahan bakar dan udara lebih homogen, dan bergerak ke arah dinding bagian tekanan rendah sehingga meminimalkan bentuk variasi distribusi campuran disudut lengkungan, yang membuat pembakaran lebih sempurna.

Penurunan torsi pada kelompok standar disebabkan karena pengaruh pada intake manifold standar membentuk sudut kelengkungan ruang penahan akhir, menjadikan campuran bahan bakar dan udara yang masuk terperangkap pada kelengkungan sehingga terjadi ada banyak aliran di dalam manifold yaitu (aliran wilayah tekanan rendah, genangan cairan tenang bagian ruang kosong dan pusaran arus), tentunya semua itu akan mengganggu volume pemasukan campuran bahan bakar ke ruang bakar.

Dari hasil penelitian ditunjukkan bahwa penggunaan intake manifold variasi dapat meningkatkan daya efektif mesin Honda Legenda tahun 2003 dari pada menggunakan intake manifold standar. Dari semua intake manifold, daya efektif optimal yang tertinggi dihasilkan dari variasi 3 yaitu 5,41 PS pada 7000 rpm, 7500 rpm, dan 8000 rpm.

**Perhitungan Dan Perubahan Tekanan Efektif Rata-Rata (Bmep)**

Secara umum, tekanan efektif rata-rata yang dihasilkan oleh motor Honda Legenda tahun 2003 meningkat ketika menggunakan intake manifold variasi 1, 2, dan 3. Hal ini dapat dilihat pada table .3

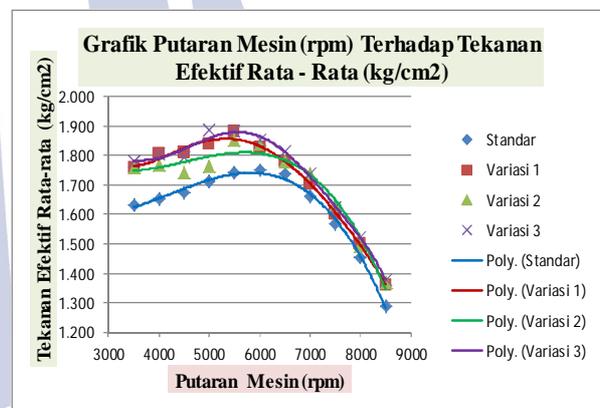
Tekanan efektif rata-rata optimal dengan intake manifold standar dihasilkan pada putaran 6000 rpm sebesar 1,749 kg/cm<sup>2</sup>. Tekanan efektif rata-rata yang dihasilkan ketika diganti intake manifold variasi 1 mengalami peningkatan menjadi sebesar 1,881 kg/cm<sup>2</sup>. Pada putaran 5500 rpm, intake manifold variasi 2 tekanan efektif rata-rata yang dihasilkan menjadi

sebesar 1,853 kg/cm<sup>2</sup>. Pada putaran 5500 rpm, dan pada intake manifold variasi 3 tekanan efektif rata-rata yang dihasilkan 1,886 kg/cm<sup>2</sup>. Pada putaran 5000 rpm.

**Tabel 3. Perubahan Tekanan Efektif Rata-rata**

putaran (rpm)	Bmep			prosentase perubahan Bmep(Δ%)			
	Standar	Variasi 1	Variasi 2	Variasi 3	Variasi 1	Variasi 2	Variasi 3
3500	1.630	1.760	1.760	1.782	8.00	8.00	9.33
4000	1.654	1.806	1.768	1.806	9.20	6.90	9.20
4500	1.673	1.808	1.741	1.791	8.08	4.04	7.07
5000	1.711	1.840	1.764	1.886	7.56	3.11	10.22
5500	1.742	1.881	1.853	1.881	7.94	6.35	7.94
6000	1.749	1.825	1.838	1.851	4.35	5.07	5.80
6500	1.737	1.778	1.778	1.814	2.36	2.36	4.38
7000	1.662	1.706	1.738	1.738	2.61	4.58	4.58
7500	1.567	1.602	1.633	1.622	2.27	4.21	3.56
8000	1.454	1.502	1.492	1.521	3.27	2.61	4.58
8500	1.288	1.360	1.369	1.378	5.56	6.25	6.94

Dari data pada tabel 3 apabila dibentuk dalam grafik akan tampak seperti pada gambar 5.



**Gambar 5. Hubungan antara putaran dengan**

Meningkatnya tekanan efektif rata-rata disebabkan karena perubahan sudut kelengkung 180<sup>0</sup> menjadi arah sudut kelengkungan kanan yaitu, 150<sup>0</sup>, 130<sup>0</sup>, dan 110<sup>0</sup>, sehingga dapat membentuk aliran turbulen, menjadikan campuran bahan bakar dan udara lebih homogen, dan bergerak ke arah dinding bagian tekanan rendah sehingga meminimalkan bentuk variasi distribusi campuran disudut lengkungan, yang membuat pembakaran lebih sempurna.

Dari hasil penelitian ditunjukkan bahwa penggunaan intake manifold variasi dapat meningkatkan tekanan efektif rata-rata yang dihasilkan mesin Honda Legenda 2003. Dari semua intake manifold, tekanan efektif rata-rata optimal yang paling tinggi dihasilkan dari intake manifold variasi 3 yaitu sebesar 1,886 kg/cm<sup>2</sup> pada putaran 5000 rpm.

## PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang studi komparasi performa motor Honda Legenda tahun 2003 penggunaan intake manifold standar dan variasi dapat disimpulkan sebagai berikut:

Penggunaan intake manifold variasi 3 dengan sudut kelengkungan kanan  $110^{\circ}$  pada Honda Legenda tahun 2003 lebih baik dibandingkan dengan intake manifold standar dari segi performa motor. Hal ini dibuktikan dengan:

- Torsi optimal dihasilkan dengan menggunakan intake manifold variasi 3 sudut kelengkungan kanan  $110^{\circ}$  sebesar 3,69 kgf.m dengan persentase peningkatan 4,53% pada putaran 6000 rpm, dibandingkan dengan menggunakan intake manifold standar. Daya efektif optimal dihasilkan dengan menggunakan intake manifold variasi 3 sudut kelengkungan kanan  $110^{\circ}$  sebesar 5,41 PS dengan persentase peningkatan 4,58% pada putaran 7000 rpm, 3,56% pada 7500 rpm, dan 4,58% pada 8000 rpm dibandingkan dengan menggunakan intake manifold standar. Tekanan efektif rata-rata optimal dihasilkan dengan menggunakan intake manifold variasi 3 sudut kelengkungan kanan  $110^{\circ}$  sebesar  $1,886 \text{ kg/cm}^2$  dengan persentase peningkatan 10,22% pada putaran 5000 rpm, dibandingkan dengan menggunakan intake manifold standar.
- Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini menunjukkan bahwa perubahan intake manifold variasi dapat membentuk aliran menjadi turbulen, sehingga campuran bahan bakar yang masuk lebih homogen dan membuat pembakaran lebih sempurna,

### Saran

Dari serangkaian pengujian, perhitungan dan analisa data serta pengambilan simpulan yang telah dilakukan, maka dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut:

- Untuk penelitian selanjutnya diharapkan membuat intake manifold yang lebih melengkung dari penelitian ini dan dengan menggunakan material yang berbeda.
- Untuk penelitian selanjutnya diharapkan untuk memberikan pemanas buatan pada intake manifold.
- Penelitian selanjutnya disarankan untuk menghitung konsumsi bahan bakar dan menghitung kerugian dari sudut kelengkungan pada intake manifold.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arismunandar, Wiranto. 2005. *Motor Bakar Torak (edisi kelima)*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Boentarto, Drs, 1993. *Cara Pemeriksaan, Penyetelan dan Perawatan Sepeda Motor*, Yogyakarta.
- Crouse, William H. & Anglin, Donald L. 1997. *Automotive mechanics*. Ninth Edition. New York: Mc Graw-Hill Book Company.
- Edward F Obert. 1973, *Internal Combustion Engines*, M Grawhill, Singapura.
- Harsanto. 1969. *Motor bakar*. Semarang
- KhulShresta, 1987. *Thermodinamika Terapan*, UI Press, Jakarta.
- Pratikto dan Slamet Wahyudi. 2009. *penurunan kerugian head pada belokan pipa dengan peletakan tube bundle*. Malang: Brawijaya University
- TIM. 2010. *Panduan Penulisan Skripsi Program S1*. Surabaya: Jurusan Pendidikan Teknik Mesin. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Surabaya.
- Toyota Astra Motor. 2010. *Training Manual New Step 1*. Jakarta: PT Toyota Astra Motor
- Toyota Astra Motor. 1995. *Training Manual New Step 2*. Jakarta: PT Toyota Astra Motor.
- Warju. 2009. *Pengujian Performa Mesin Kendaraan Bermotor*. Edisi Pertama. Surabaya: Unesa University Press.
- Warju. 2010. *Teknik Pembakaran dan Bahan Bakar*. Edisi Pertama. Surabaya: Unesa University Press.
- Zainal Sholeh 2004. *Pengaruh Panjang Intake Manifold Terhadap Daya Dan Komsumsi Bahan Bakar Pada Sepeda Motor*. Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya.