

PERANCANGAN ALAT PEMBERSIH INJEKTOR YANG DAPAT BEKERJA MENCAMPUR FLUIDA PEMBERSIH

Abdulloh Al-Hamman¹⁾ Priyagung Hartono²⁾ H. Margianto³⁾

¹⁾Mahasiswa Teknik Mesin ²⁾³⁾Dosen Jurusan Teknik Mesin

Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang

Jl. Mayjen Haryono No.193, Dinoyo, Malang, Jawa Timur 65144

Email: aamgtt@gmail.com

ABSTRACT

In Indonesia, the development of technology, especially motorcycles, has progressed quite rapidly each year, even from the lower middle to upper classes already have a motorcycle. Each type of fuel has a different octane number. Octane number is a number that shows how much maximum pressure can be applied in the engine before the gasoline ignites spontaneously. In this research, an injector cleaning device planning will be carried out using a mixture of Pertamina and thinner as a fluid for cleaning crusts in the engine due to the combustion process on the injection motor (FI / EFI).

Research conducted by the author uses experimental methods and quantitative approaches that are observations to find research data that aims to make a systematic picture. Factual and accurate regarding injector cleaners. Then take the injector pressure data that is needed after knowing the injector pressure is continued to design the injector cleaning tool, then calculate the injector cleaning tool components and analyze mixing Pertamina and thinner as a cleaner fluid.

From the analysis it can be seen that there is no significant effect The fuel that comes out of the injector is concluded because hypothesis 1 was accepted and hypothesis 2 was rejected, which means there was no significant effect between the administration of the tiner ratio that has been given. While the pressure that occurs there is a significant influence with the hypothesis 0 rejected and H1 accepted which shows there is a difference between the first test and the second test.

Keywords: injector, motor, fuel, thinner, Pertamina.

PENDAHULUAN

Sepeda motor adalah alat transportasi yang dioperasikan oleh mesin dengan bahan bakar bensin. Manusia memakai sepeda motor juga menggunakan jenis bahan bakar tersebut. Selama ini bahan bakar bensin yang dikenal adalah bensin premium, pertamax dan pertamax plus.

Di Amerika Serikat terdapat jenis bensin yang terbuat dari cairan campuran yang asalnya dari minyak bumi dan

sebagian besar dari hidrokarbon dan digunakan sebagai bahan bakar pada mesin pembakaran dalam. Berbeda dengan di Indonesia, bensin premium, pertalite, pertamax dan pertamax turbo merupakan jenis bensin yang digunakan pada motor saat ini.

Pada penelitian ini akan dilakukan perencanaan alat pembersih injektor dengan menggunakan bahan dasar campuran pertamax dan tiner sebagai fluida pembersih sisah-sisah

kerak dalam mesin akibat proses pembakaran pada motor injeksi (FI/EFI).

Pada penelitian Rosid 2015 pada motor vixion tipe SOHC “Dengan alat dynotest terhubung ke komputer. Komputer akan mencatat perubahan grafik untuk peningkatan daya dan torsi dari mesin rev sampai 11.041 rpm 4990. Sementara konsumsi bahan bakar spesifik dihitung dari penggunaan bahan bakar dibagi output daya. Hasil penelitian menunjukkan torsi maksimum dicapai pada pertamax bensin dari 11.91 Nm pada 7.933 rpm, diikuti oleh bensin 11.89 Nm pada 7.885 rpm. Sedangkan daya maksimum pada bensin pertamax dari 14.42 hp pada 9.253 rpm, diikuti oleh 14.36 Hp premium bensin di 9330 rpm. Untuk konsumsi bahan bakar spesifik minimum 0.103 kg pertamax dimiliki / kW.h pada 10 871 rpm, diikuti oleh bensin di 0.104 kg / kW.h di 10.837 rpm.”

Memang pada dasarnya, injektor di Indonesia kebanyakan bermasalah karena kurangnya pembersihan pada sepeda motor itu sendiri. Dapat ditandai dengan kendaraan yang tidak stabil dan dapat rusak ketika digunakan. Injektor merupakan elemen penting dalam sistem bahan bakar dengan perannya yaitu menambahkan bahan bakar kedalam ruang bakar secara tepat dengan komposisi harus sesuai dengan sistem yang sudah diatur. Motor injeksi dibekali komponen injektor yang bertugas mengubah bensin menjadi partikel kabut. Kerja pada injektor sendiri dibantu oleh

ECU (*Electronic Control Unit*) yaitu untuk tetap menjaga kondisinya agar tetap baik maka injektor wajib dibersihkan setiap interval 10.000 km. Tujuannya untuk menghilangkan endapan karbon sisa pembakaran. Injektor juga harus rutin dibersihkan, karena jika tidak maka tarikan marikan motor bisa saja tersendat karena semprotan bensin dari injektor terhalang kotoran.

LANDASAN TEORI

Karburator merupakan sistem dimana ia digunakan sebelum injeksi menghasilkan pembakaran yang sempurna. Karburator juga digunakan untuk menjalankan komponen atau perangkat yaitu injektor yang tugasnya adalah mentransfer campuran bahan bakar dengan udara.

Injeksi atau dikenal dengan istilah FI (Fuel Injection) merupakan suatu metode pencampuran bahan bakar dengan udara yang terdapat pada kendaraan bermotor untuk menghasilkan pembakaran bahan bakar yang sempurna. Injeksi membutuhkan alat yang bernama injector, dengan cara kerjanya mentransfer campuran bahan bakar dengan udara. Sistem injeksi ini adalah alat teknologi penerus sistem karburator pada kendaraan bermotor.

Disamping itu, injeksi mempunyai kelebihan yaitu jika motor yang menggunakan sistem injeksi maka akan menghasilkan pembakaran sempurna dan konsumsi bahan bakar minyak pun

lebih irit. Pembakaran pada motor injeksi dapat di kontrol dan diperintahkan dengan menggunakan sistem komputer yang bernama Electronic Control Module yang fungsinya dapat mengurangi kesulitan setelan konfigurasi karburator yang sering berubah. Montor injeksi juga dapat mempermudah untuk membersihkan karbulator dengan menggunakan injektor cleaner melalui lubang karbulator untuk di salurkan kedalam ruang bakar.

Dalam penggunaan injeksi pada motor harus memperhatikan rasio kompresi yang dihasilkan oleh tiap-tiap motor yang ada di Indonesia khususnya motor honda matic. Jika nilai ratio kompersi tinggi maka penempatan campuran bahan bakar dan udara akan semakin bagus dan kuat karena membutuhkan tekanan dan tenaga mesin yang lebih besar serta harus diikuti suhu yang tinggi. Berikut daftar tabel kebutuhan bahan bakar motor yang di produksi di Indonesia sesuai rasio kompresi :

Tabel 1.1 Daftat Kebutuhan Bahan Bakar Motor

Jenis Motor Honda	Rasio Kompresi Mesin	Bahan Bakar
Beat	9,2 : 1	Pertalite
Beat FI	9,2 : 1	Pertalite
Beat FI eSP	9,5 : 1	Pertalite

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan oleh penulis adalah menggunakan metode eksperimental dengan pendekatan kuantitatif. Peneliti melakukan observasi terlebih dahulu untuk mencari data yang bertujuan membuat gambaran secara sistematis, benar dan teliti mengenai pembersih injektor. Kemudian mengambil data tekanan injektor yang dibutuhkan setelah diketahui tekanan injektor dilanjutkan merancang alat pembersih injektor di lanjut menghitung komponen alat pembersih injektor dan menganalisa mencampuran pertamax dan tiner sebagai bahan fluida pebersih.

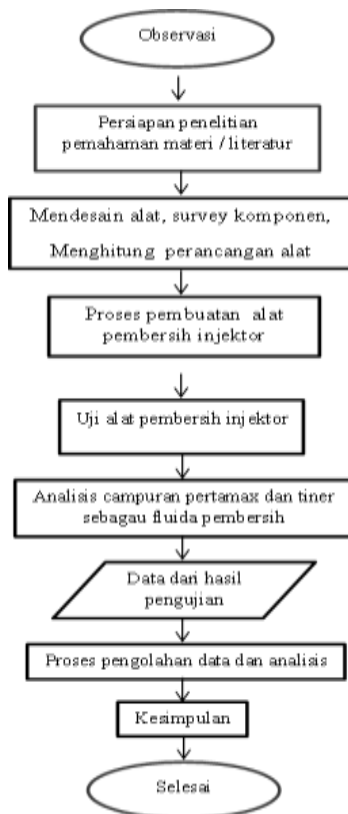
Selain itu, metode observasi pada penelitian ini digunakan untuk memperoleh data dan keterangan mengenai gejala-gejala tertentu secara langsung dari lapangan yang ada kaitannya dengan pokok permasalahan yang dibahas. *Observasi nonpartisipasif*, yaitu peneliti tidak terlibat langsung dalam kegiatan sehari - hari sistem yang sedang diamati atau digunakan sebagai sumber data.

3.1 Diagram Alir Perancangan

Diagram alir merupakan suatu gambaran yang tersusun berdasarkan langkah-langkah awal hingga akhir yang digunakan sebagai pedoman dari suatu proses ataupun program. Pada suatu proses perancangan perlu dibuatnya diagram alir, agar proses perancangan

lebih mudah dan mencegah terjadinya salah arah dalam tahan perencanaan.

Diagram alir pada proses perancangan alat pembersih injektor pada sepeda motor, seperti dibahan ini :



Untuk mencapai tujuan penelitian ini, maka perlu dilakukan Kegiatan observasi ini merupakan tahap pengumpulan data dan referensi, Hal ini dilakukan melalui studi literatur atau kepustakaan yang relevan dengan topik penelitian. Pada tahap ini peneliti mencari sumber-sumber referensi baik teori yang bersumber dari buku teks, hasil penelitian maupun jurnal yang berkaitan dengan “perencanaan alat pembersih injektor pada sepeda motor dengan memakai campuran tiner dan pertamax sebagai fluida pembersih”.

Berikut Tabel Pengambilan Data Perancangan Pengujian Kecepatan Pembersihan

Tekanan Injeksi	Variasi Campuran Pertamax dan Tiner			Kecepatan Pembersihan Tekanan Injektor
	900-100 ml	800-200 ml	700-300 ml	

Hipotesis dalam penelitian ini dapat ditulis :

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 < \mu_2$$

Interpretasi

a. Untuk menjelaskan uji t-test terlebih dahulu harus menentukan :

- Nilai signifikansi α
- Df (degree of freedom) = N-k, khusus untuk paired sample t-test Df= N-1

b. Bandingkan nilai t_{hitung} dengan t_{tabel}

c. Apabila:

- $t_{hitung} > t_{tabel}$ berarti bahwa berbeda secara signifikan (H_0 ditolak)
- $t_{hitung} < t_{tabel}$ berarti bahwa tidak berbeda secara signifikan (H_0 diterima)

4. Hasil perhitungan perancangan

Berikut data hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti yang disajikan dalam bentuk table:

No	variasi		Cc (ml)	Tekanan (MPa)	Waktu (detik)
	Pertamax turbo (ml)	Tiner A (ml)			
1	900	100	9	2,5	5
2	900	100	9,5	2,5	5
3	900	100	9,2	2,5	5
Rata - rata			9,23	2,5	5
1	800	200	8,8	2,7	5
2	800	200	8,5	2,7	5
3	800	200	8,8	2,7	5
Rata - rata			8,67	2,7	5
1	700	300	7,8	3	5
2	700	300	7,8	2,9	5
3	700	300	7,9	3	5
Rata - rata			7,83	2,97	5

Berdasarkan data diatas maka peneliti melakukan proses analisa yang dijabakan sebagai berikut :

1. 900ml pertamax turbo dengan 100ml tiner dengan 800ml pertamax turbo dengan 200ml tiner
 - Mencari Deviasi Standard pengujian II dan I

Tabel Pengujian II

i	x_{II}	$\bar{x}$	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	8,7	8,7	0	0
2	8,5	8,7	-0,2	0,04
3	8,8	8,7	0,1	0,01
4				0,05

$$\sum_{i=1}^4 (x_i - \bar{x})^2 = 0,05$$

$$s_2^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1} = \frac{0,05}{3 - 1} = 0,025$$

$$s_2 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{0,05}{3 - 1}} = 0,158$$

Tabel Pengujian I

i	x_I	$\bar{x}$	$(x_I - \bar{x})$	$(x_I - \bar{x})^2$
1	9	9,23	-0,23	0,052
2	9,5	9,23	-0,27	0,0729
3	9,2	9,23	-0,03	0,0009
4				0,125

$$\sum_{i=1}^4 (x_i - \bar{x})^2 = 0,125$$

$$s_1^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_1 - \bar{x})^2}{n - 1} = \frac{0,125}{3 - 1} = 0,062$$

$$s_1 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_1 - \bar{x})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{0,125}{3 - 1}} = 0,25$$

Mencari nilai t

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\left\{ \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \right\} \left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right\}}}$$

$$t = \frac{9,23 - 8,7}{\sqrt{\left\{ \frac{(3 - 1)0,25^2 + (3 - 1)0,158^2}{3 + 3 - 2} \right\} \left\{ \frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right\}}}$$

$$t = \frac{0,53}{\sqrt{\left\{ \frac{0,125 + 0,049}{4} \right\} \left\{ \frac{2}{3} \right\}}}$$

$$t = \frac{0,53}{\sqrt{\left\{ \frac{0,174}{4} \right\} \left\{ \frac{2}{3} \right\}}}$$

$$t = \frac{0,53}{\sqrt{\frac{0,348}{12}}}$$

$$t = \frac{0,53}{\frac{0,589}{3,464}} = 3,11$$

Kesimpulan: oleh karena $3,11 > 1,812$ maka H_0 Ditolak dan H_1 diterima. Jadi nilai bahan bakar yang keluar dari Injektor pengujian I lebih besar dari pada pengujian II.



Diagram Hasil Bahan Yang Keluar Dari pengujian 1 dan 2

Pada grafik di atas menunjukan bahwa tidak ada pengaruh yang signifikan Bahan bakar yang keluar dari injektor (CC), dengan Bahan bakar yang keluar dari injektor tertinggi yang di hasilkan pada variasi campuran bahan bakar dengan nilai 9,5 CC. Dan nilai terendah terjadi pada pengujian ketiga yaitu 8,8 CC.

2. 900ml Pertamina Turbo dengan 100ml Tiner dengan 800ml Pertamina Turbo dengan 200ml Tiner
- Mencari Deviasi Standartd Pengujian III dan I

Tabel Pengujian III

i	x_{III}	$\bar{x}$	$(x_{III} - \bar{x})$	$(x_{III} - \bar{x})^2$
1	7,8	7,8	0	0

2	7,8	7,8	0	0
3	7,9	7,8	0,1	0,01
				0,01

Tabel Pengujian I

i	x_1	$\bar{x}$	$(x_1 - \bar{x})$	$(x_1 - \bar{x})^2$
1	9	9,23	-0,23	0,052
2	9,5	9,23	-0,27	0,0729
3	9,2	9,23	-0,03	0,0009
				0,125

Mencari nilai t

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_3}{\sqrt{\left\{ \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_3 - 1)s_3^2}{n_1 + n_3 - 2} \right\} \left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_3} \right\}}}$$

$$t = \frac{1,43}{\sqrt{\left\{ \frac{0,135}{4} \right\} \left\{ \frac{2}{3} \right\}}}$$

$$t = \frac{1,43}{\sqrt{\frac{0,27}{12}}}$$

$$t = \frac{1,43}{\frac{0,519}{3,464}} = 9,544$$

Kesimpulan: oleh karena $9,544 > 1,812$ maka H_0 Ditolak dan H_1 diterima. Jadi nilai bahan bakar yang keluar dari Injektor pengujian I lebih besar dari pada pengujian III.



Diagram Hasil Bahan Bakar yang Keluar Dari pengujian 1 dan 3

Pada grafik di atas menunjukan bahwa tidak ada pengaruh yang signifikan Bahan bakar yang keluar dari injektor (CC), dengan Bahan bakar yang keluar dari injektor tertinggi yang di hasilkan pada pengujian pertama dengan nilai 9,5 CC. Dan nilai terendah terjadi pada pengujian ketiga yaitu 7,8 CC.

3. 800ml Pertamina Turbo dengan 100ml Tiner dengan 700ml Pertamina Turbo dengan 300ml Tiner
 - Mencari Deviasi Standard pengujian III dan II

Tabel Pengujian III

i	x_{III}	$\bar{x}$	$(x_{III} - \bar{x})$	$(x_{III} - \bar{x})^2$
1	7,8	7,8	0	0
2	7,8	7,8	0	0
3	7,9	7,8	0,1	0,01
				0,01

Tabel Pengujian II

i	x_{II}	$\bar{x}$	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	8,7	8,7	0	0
2	8,5	8,7	-0,2	0,04
3	8,8	8,7	0,1	0,01
4				0,05

Mencari nilai t

$$t = \frac{\bar{x}_3 - \bar{x}_2}{\sqrt{\left\{ \frac{(n_3 - 1)s_3^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \right\} \left\{ \frac{1}{n_3} + \frac{1}{n_2} \right\}}}$$

$$t = \frac{8,7 - 7,8}{\sqrt{\left\{ \frac{(3 - 1)0,070^2 + (3 - 1)0,158^2}{3 + 3 - 2} \right\} \left\{ \frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right\}}}$$

$$t = \frac{0,9}{\sqrt{\frac{0,1096}{12}}}$$

$$t = \frac{0,9}{\frac{0,331}{3,464}} = 9,42$$

Kesimpulan: oleh karena $9,42 > 1,812$ maka H_0 Ditolak dan H_1 diterima. Jadi nilai bahan bakar yang keluar dari Injektor pengujian II lebih besar dari pada pengujian III.



Diagram Bahan Bakar Yang Keluar Dari pengujian 2 dan 3

Pada grafik di atas menunjukan bahwa tidak ada pengaruh yang signifikan Bahan bakar yang keluar dari injektor (CC), dengan Bahan bakar yang keluar dari injektor tertinggi yang di hasilkan pada pengujian kedua dengan nilai 8,8 CC. Dan nilai terendah terjadi pada pengujian ketiga yaitu 7,8 CC.

KESIMPULAN

- a. Injeksi yang digunakan adalah injeksi honda beat
- b. Pompa yang digunakan adalah fuel pump injeksi honda vario 150, yang memiliki tekanan rata-rata 3Mpa.
- c. Variasi campuran pertamax turbo dengan tiner A sebagai berikut :
 - 900ml Pertamax turbo : 100ml Tiner great A
 - 800ml Pertamax turbo : 200ml Tiner great A
 - 700ml Pertamax turbo : 300ml Tiner great A
- d. Dari variasi tersebut didapatkan hasil terbaik yaitu dari campuran 700ml pertamax turbo : 300ml tiner great A dikarenakan pada campuran tersebut lebih cepat menghilangkan kotoran yang terdapat pada injeksi. Sehingga proses pengkabutan dengan variasi tersebut lebih cepat dari variasi campuran yang lainnya.
- e. Hasil dari perhitungan $t_{hitung} > t_{tabel}$
 $9,544 > 1,812$ maka H_0 Ditolak dan H_1 diterima. Jadi nilai bahan bakar yang keluar dari Injektor pengujian I lebih besar dari pada pengujian III.
- f. Hasil dari perhitungan $t_{hitung} > t_{tabel}$
 $9,42 > 1,812$ maka H_0 Ditolak dan H_1 diterima. Jadi nilai bahan bakar yang

keluar dari Injektor pengujian II lebih besar dari pada pengujian III.

DAFTAR PUSTAKA

Ps, Drs. Djarwanto, Drs. Pangestu Subagyo, M.B.A. 1993. *Statistik Induktif Edisi 4*. Yogyakarta. BPFE-Yogyakarta.

Aji Pranoto.,& Adi Purwanto. 2014. *Analisa Kerusakan Dan Model Perawatan Injektor Pada Sistem Injeksi Bahan Bakar Elektronik*.

Apri Ashari., Abd Wahab.,& Ena Marlina. 2013. *Pengaruh Variasi Tekanan Injektor dan Putaran Terhadap Performa Dan Gas Buang Pada Motor Injeksi*.

Muhamad Sa'dullah. 2015. *Pengembangan Multimedia Penggunaan Injektor Tester Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pengujian Injektor Pada Kendaraan EFI*.

Nur Fadilah.,& Warju. 2013. *Perbandingan Pengaruh Dua Metode Pembersihan Injektor Terhadap Performa Mesin Dan Emisi Gas Buang Sepeda Motor Yamaha V-Ixion*.

Reza Taufiqi Ivana. 2014. *Perancangan Instalasi Alat Test Penyemprotan Injektor Mobil Toyota Avanza 1.3 G (1300cc) Engine Tipe K3-V3 Dengan Kapasitas 40 Liter/Jam*.