

I. PENDAHULUAN.

A. Latar Belakang.

Kebutuhan akan alat transportasi seperti kendaraan bermotor kian hari kian meningkat. Berbanding lurus dengan hal tersebut, penggunaan minyak bumi sebagai bahan bakar (bensin dan solar) juga semakin meningkat. Padahal minyak bumi merupakan sumber energi yang tidak dapat diperbaharui. Oleh karena itu manusia berusaha mencari sumber energi lain seperti energi matahari dan energi listrik untuk menjalankan kendaraan bermotor. Namun kendaraan seperti itu untuk saat ini belum populer dan masih dalam tahap pengembangan. Untuk menjalankan sebuah kendaraan bermotor diperlukan energi sebagai penggerak dari komponen-komponen mesin nantinya.

Energi tersebut dihasilkan dari proses pembakaran yang terjadi pada ruang bakar. Ada tiga komponen utama yang diperlukan dalam proses pembakaran yaitu udara, bahan bakar, dan panas. Dari ketiga komponen utama pembakaran tersebut akan menghasilkan sisa pembakaran yaitu gas buang, di mana gas sisa tersebut membawa energi panas dari sisa pembakaran pada kendaraan. Pada dasarnya setiap manusia memiliki sifat yang tidak pernah puas dengan apa yang didapatnya khususnya dibidang otomotif. Kendaraan yang didapat dalam keadaan standar,

dirasa kurang oleh pemakainya. Mulai bentuk sampai kinerja mesin yang dinilai tidak memenuhi keinginan pemakai. Padahal produsen membuat kendaraan dengan spesifikasi standar karena spesifikasi itulah yang sesuai untuk digunakan sehari-hari, yaitu adanya keseimbangan antara prestasi dengan ketahanan mesin itu sendiri. Tetapi yang diinginkan oleh masyarakat pengguna adalah meningkatkan daya mesin dengan tetap mengandalkan mesin standar, tanpa membongkar mesin yang orisinal.

Salah satu cara untuk meningkatkan performa dari suatu mesin tanpa membongkar mesin yang orisinal yaitu dengan memodifikasi pada pipa saluran buang yang biasa disebut dengan knalpot. Pada umumnya mesin yang digunakan yaitu jenis mesin empat langkah dan dua langkah, kedua jenis mesin tersebut memiliki tipe penggunaan bentuk knalpot yang berbeda agar di dapat daya mesin yang besar. Mesin motor empat langkah menggunakan model yang ujungnya tidak memanjang dan desain volume ruang tengahnya nyaris sama sejajar. Mesin empat langkah telah dirancang agar mampu mengeluarkan tenaga yang cukup besar dengan model knalpot yang lurus, sehingga apabila *silincer* knalpot tersebut di lepas atau hanya menggunakan pipa model pendek langsung tidak akan menghasilkan tenaga yang maksimal. Bahkan faktor kehilangan tenaga bisa mencapai antara 50 hingga 60 % (Pikiran Rakyat, 2006). Pasalnya, sisa pembakaran silinder menyebar langsung keluar dan tidak di atur melalui ruang knalpot yang berfungsi menyalurkan sisa pembakaran yang menimbulkan efek dorong maksimal.

Pada mesin dua langkah terjadi proses pembakaran yang kurang sempurna yang ditandai dengan keluarnya bahan bakar yang belum terbakar melalui katup buang, atas dasar hal tersebutlah maka bentuk dari knalpot mesin dua langkah tidak lagi lurus melainkan mengembung ditengah. Bagian yang gemuk inilah ditujukan untuk menciptakan efek turbulensi agar tenaga performa mesin motor dua langkah menjadi besar. Secara prinsip kerja sistem pembuangan dari motor diesel maupun motor bensin memiliki prinsip yang sama yaitu apabila pada motor diesel secara sederhana diawali setelah mesin melakukan langkah kompresi, saat bahan bakar yang telah diinjeksikan keruang bakar dengan udara yang telah terkompresi akibatnya temperatur dan tekanan naik sehingga terjadi langkah kompresi di ruang bakar. Gas sisa pembakaran yang berkecepatan dan bertekanan tinggi tersebut akan bersifat turbulen dan laminar di dalam *header pipe*. (Pikiran Rakyat, 2006)

Laminer memiliki sifat pembuangan berupa garis lurus, sedangkan turbulen sebaliknya yaitu berupa gelombang. Kondisi sisa pembakaran ini ditentukan oleh bilangan reynold (bilangan yang menunjukkan bentuk aliran fluida gas buang). Apabila reynold diatur berada di atas angka 23000 gas bersifat turbulen, sedangkan kalau dibawah angka 2300 gas bersifat laminar (Robert W. Fox and Alan T. Mc Donald, 1985). Proses ini terus berlanjut sampai akhir dari perut knalpot, setelah mencapai ujung perut knalpot gelombang panas ini tidak langsung keluar ke udara bebas. Tetapi ada beberapa gelombang gas yang balik kembali menuju *header pipe* sehingga terjadi proses turbulensi.

Berdasarkan hal tersebut, penulis memakai motor diesel yang memiliki beberapa kelebihan dibandingkan motor bensin antara lain rasio kompresi yang lebih besar dan tenaga yang lebih besar.

Desain knalpot yang lebih baik dari standar karena ada perubahan dimensi dari knalpot itu sendiri, baik dari diameter *header pipe* maupun *silincernya* sehingga knalpot racing dapat meningkatkan tenaga mesin. Ada beberapa merk knalpot racing dipasaran yaitu HRP, AHRS, dan SMS yang dapat meningkatkan tenaga mesin hingga 8 % (Motorplus, 2008). Hal ini dikarenakan knalpot racing lebih lancar dalam menyalurkan gas hasil pembakaran. Variasi bentuk knalpot racing dapat dipilih seperti tipe *free flow* dan *meghaphone*. Secara umum knalpot racing dapat dibedakan menjadi bentuk panjang dan bentuk pendek. Bentuk panjang, jika knalpot tersebut memiliki *silincer* berada hampir di ujung buritan motor sedangkan bentuk pendek jika *silincer* knalpot tidak mencapai buritan (setengah atau lebih sedikit dari panjang bodi motor). Bentuk panjang, efektif untuk memperoleh tenaga di putaran atas sedangkan bentuk pendek sebaliknya efektif untuk memperoleh tenaga di putaran rendah atau dengan kata lain torsi mudah dicapai pada putaran rendah pada tiap pergantian giginya.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sandra Yance (2009) pada mesin bensin 4 langkah konsumsi bahan bakar terbaik pengujian stationer menggunakan knalpot racing model silencer besar sebesar 15,39 % (48 ml), sedangkan pengujian akselerasi 0 - 100 km/jam dan akselerasi 60 - 100 km/jam tanpa perpindahan persneling menggunakan knalpot racing model silencer pendek yaitu selama 22, 29 detik (21,43 %) dan 14,64 detik (25 %). Dalam hal ini *top speed*

terbaik menggunakan knalpot racing model silincer besar yaitu 118,67 km/jam pada 9621 rpm. Di sisi lain knalpot racing juga memiliki beberapa kekurangan yaitu tingkat kebisingan yang cukup tinggi sehingga mengganggu pendengaran manusia di mana batas tekanan suara yang mampu di tangkap indra pendengaran manusia sebesar 120 desibel, sedangkan tingkat kebisingan knalpot sepeda motor mencapai 110 desibel. Sementara itu tingkat kebisingan yang diperbolehkan untuk kendaraan bermotor maksimal 80 desibel (KCDJ, 2009).

Penelitian sebelumnya pernah dilakukan percobaan oleh Rendi Norian dengan menurunkan temperatur gas buang dengan sistem injeksi. Percobaan tersebut menggunakan motor bensin berkapasitas 500 cc yang memiliki 4 silinder dengan menggunakan sistem injeksi yang disemprotkan ke dalam *header pipe* knalpot menggunakan fluida air. Hasilnya dapat meningkatkan performa motor khususnya torsi, kenaikan torsi sebesar 24 % torsi puncak digapai pada putaran lebih rendah yaitu 8150 rpm, turun hingga 1500 rpm (Norian.R,1998). Berdasarkan hal tersebut penulis mencoba menggunakan metode lain, selain yaitu dengan menggunakan metode perpindahan panas tidak langsung untuk mempercepat laju aliran panas yang terjadi pada knalpot yaitu menggunakan prinsip kerja air radiator yang membawa panas dari blok silinder sehingga temperatur ruang bakar tidak terlalu panas (*Over Heating*).

Pada penelitian kali ini fluida yang berupa *radiator collant* akan bersirkulasi pada *header pipe* knalpot sehingga laju panas yang dibawa gas panas sisa pembakaran yang ada dapat ditingkatkan karena perbedaan penurunan temperatur antara ruang

bakar dan saluran buang, sehingga panas yang dibawa oleh gas buang dapat di serap sehingga terjadi penurunan temperatur dari gas buang itu sendiri. Apabila terjadi penurunan temperatur gas buang maka akan terjadi penurunan tekanan sehingga laju dari aliran gas buang akan meningkat. Untuk mengatur seberapa besar laju perpindahan panas yang terjadi pada *header pipe* knalpot maka laju aliran fluida pendingin diatur dengan menggunakan variasi penurunan temperatur gas buang sebesar 10° C. Diharapkan berdasarkan pengujian tersebut didapat seberapa optimum pengaruhnya efek dari penurunan temperatur gas buang terhadap prestasi kerja motor diesel 4 langkah.

B. Tujuan Dan Manfaat Penelitian

Pelaksanaan dan penulisan laporan tugas akhir ini mempunyai tujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh dari penurunan temperatur gas buang dengan menggunakan sistem Non-Injeksi pada *header pipe* knalpot terhadap prestasi mesin diesel 4 langkah.
2. Membandingkan pengaruh dari penurunan temperatur gas buang menggunakan sistem *Non – Injeksi* dengan kondisi mesin standar terhadap prestasi mesin pada motor diesel 4 langkah

Sedangkan manfaat yang diharapkan dari laporan ini adalah dengan pengaruh penurunan temperatur gas buang sisa pembakaran diharapkan dapat meningkatkan prestasi dari motor diesel 4 langkah. Prestasi motor bakar dapat dilihat dari nilai

daya engkol dan pemakaian bahan bakar spesifik, dimana semakin tinggi daya engkolnya serta semakin rendah pemakaian bahan bakar spesifiknya maka prestasi motor diesel tersebut semakin baik.

C. Batasan Masalah

Adapun beberapa batasan masalah yang perlu diberikan agar pembahasan lebih terarah, yaitu:

1. Mesin yang digunakan adalah motor diesel 4 langkah 1 silinder yang terdapat pada Laboratorium Motor Bakar dan Propulsi Jurusan Teknik Mesin Universitas Lampung.
2. Fluida pendingin yang digunakan adalah *radiator collant*
3. Pengaruh dari getaran pada saat pengujian serta perpindahan panas yang terjadi pada sistem pendingin tidak di bahas dalam skripsi ini.
4. Knalpot yang digunakan adalah knalpot dengan spesifikasi bentuk dan model yang sama pada Laboratorium Motor Bakar dan Propulsi Jurusan Teknik Mesin Universitas Lampung.
5. Spesifikasi bentuk dari sistem pendinginan luar non injeksi dengan dimensi panjang selimut pendingin 79 cm dan ketebalan aliran untuk fluida pada selimut pendingin 1,27 cm
6. Data yang dibandingkan merupakan data pengujian dengan menggunakan fluida pendingin dan pengujian tanpa fluida pendingin.

D. Sistematika Penulisan.

Sistematika yang digunakan pada penulisan skripsi ini terdiri atas beberapa bagian, yaitu:

BAB I : PENDAHULUAN

Terdiri dari latar belakang, tujuan dan manfaat, batasan masalah, hipotesa dan sistematika penulisan dari penelitian ini.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan tentang teori yang berkenaan dengan motor diesel 4 langkah, teori pembakaran, parameter prestasi motor bakar dan saluran gas buang

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan metodologi yang digunakan oleh penulis dalam pengambilan data dan mesin serta peralatan pendukung yang digunakan dalam pengambilan data.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan pembahasan dari data-data yang diperoleh pada pengujian prestasi motor diesel 4 langkah.

BAB V : SIMPULAN DAN SARAN

Berisikan hal-hal yang dapat disimpulkan dan saran yang ingin disampaikan pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN