

DESAIN ULANG KNALPOT RACING 3V3 GUNA MENINGKATKAN KINERJA MESIN YAMAHA RX KING

Reynold Andika Janaprasetya, Teng Sutrisno ST, MT

Program Otomotif Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknologi Industri, Universitas Kristen Petra
Jalan. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Indonesia
Phone: 0062-31-8439040, Fax: 0062-31-8417658
E-mail : andikareynold@ymail.com

ABSTRACT

Two stroke motorcycle has a great power, such as Yamaha RX King which is the study of the experimental material. In a two stroke motorcycles, the biggest contribution to power is exhaust.

Research process of 3v3 exhaust used experimental methods, so need some tools and materials in the manufacture of exhaust. Performance test use dyno test analyses.

The making exhaust use formulas, these formulas is taken from Gordon's book. With these experiment are shown the engine performance improve up to 30%.

Key words:

3v3, Exhaust, Racing, Engine Performance, Yamaha RX King.

1 PENDAHULUAN

Yamaha RX King merupakan salah satu legenda motor sport 2 tak Yamaha yang paling sukses. Bodi RX King yang keren dan juga gagah dianggap mewakili jutaan masyarakat yang berjiwa muda. Yamaha RX King mendapat julukan sebagai motor jambret oleh masyarakat karena terlampaui cepat dan gaharnya mesin motor, sehingga RX King sering kali digunakan untuk hal-hal yang negatif.

Secara spesifikasi, RX King mempunyai mesin 2 langkah berkapasitas 135cc (lebih tepatnya 132cc) dan berpendingin udara. Perbandingan kompresinya 6,9:1, dengan diameter silinder 58,0mm dan stroke/langkah sepanjang 50mm. Transmisi memiliki percepatan dengan dibantu kopling manual basah dengan multiplat dan pengatur bahan bakar menggunakan Mikuni VM26. Untuk pengapian RX King telah menggunakan CDI. Dengan dapur pacu seperti ini, Yamaha RX King mempunyai tenaga maksimal 18,5ps/9000rpm dan torsi puncak 1,54kgf.m/8000rpm.

Fungsi knalpot adalah untuk meredam hasil ledakan di ruang bakar. Ledakan pembakaran campuran bahan bakar dan udara berlangsung begitu cepat diruang bakar. Ledakan ini menimbulkan suara yang sangat bising. Untuk meredam suara tersebut atau gas sisa hasil pembakaran yang keluar dari saluran buang tidak langsung dilepas ke udara terbuka. Gas buang disalurkan terlebih dahulu ke dalam peredam suara atau muffler di dalam knalpot. Dengan kata lain fungsi utama dari knalpot ialah untuk membuang gas sisa dari hasil pembakaran diruang bakar. Tetapi dengan adanya perkembangan teknologi terhadap knalpot, ternyata knalpot dapat difungsikan sebagai penambah tenaga pada engine atau mesin.

A. Leher

Gas buang sisa pembakaran yang bertekanan sangat tinggi pada *header pipe* nya (leher knalpot) di buang dan berkumpul di perut knalpot (*chamber*). Sehingga sebagian gas buang akan kembali (efek turbulensi) ke header dan membuat tekanan lebih tinggi lagi untuk menciptakan kompresi baru (yang lebih tinggi). Fenomena itu di kenal dengan sebutan tendangan balik.

Pada knalpot racing sendiri sebenarnya harus di pakaikan pada motor yang telah di modifikasi dengan menggunakan part racing agar performanya bertambah, dalam hal ini yang dimaksudkan adalah power. Leher angsa pendek ke perut knalpot yang besar atau gendut maka akan terbentuk karakter mesin yang gahar pada rpm rendah sampai tengah. Apabila leher angsa panjang ke perut knalpot yang gendut maka karakter mesin merata dari rpm bawah, menengah hingga atas (tipe knalpot harian). Leher angsa pendek ke perut knalpot yang kecil akan menghasilkan karakter mesin yang padat dari putaran menengah sampai rpm terbaik. Leher angsa panjang ke perut knalpot yang kecil akan membuat napas mesin yang lebih panjang sehingga kecepatan terbaik dapat diraih, namun diimbangi dengan akselerasi yang kurang baik.

B. Perut

Perut knalpot yang besar atau gendut akan membuat karakter mesin lebih dominan pada rpm bawah, sebaliknya perut knalpot yang kecil akan membuat mesin lebih liar pada putaran menengah ke atas. Di tanah air ini banyak sekali beredar knalpot racing yang dibuat oleh bengkel ternama yang pembuatan produknya berdasarkan riset-riset, sehingga setiap produk knalpot mempunyai karakter yang berbeda-beda.

C. Pipa Penghubung

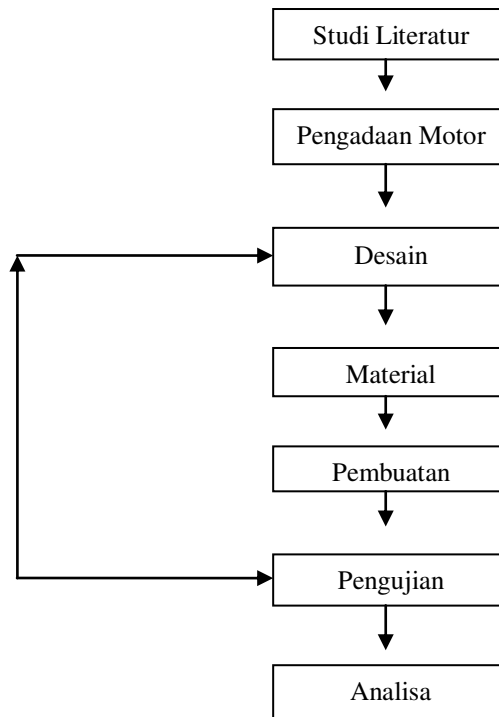
Pipa penghubung harus seimbang antara silencer dengan perut knalpot. Semakin panjang pipa penghubung maka semakin panjang silencer karena pipa penghubung yang panjang akan memperpanjang napas mesin sehingga dapat mencapai *topspeed* terbaik yang lebih tinggi. Begitu pula sebaliknya jika pipa penghubung semakin pendek dan diikuti dengan silencer pendek dengan diameter lebih besar maka gas akan lebih cepat terbuang sehingga menghasilkan akselerasi yang lebih baik.

D. Silencer

Pada knalpot racing, apabila silencernya panjang dan diameternya sedikit kecil maka menghasilkan tenaga yang besar pada rpm menengah sampai atas. Semakin panjang diameternya maka akan semakin tinggi pula *topspeed* yang akan diraih. Sebaliknya apabila silencer pendek maka *topspeed* akan sedikit tertahan dan menghasilkan tenaga terbaik hanya pada rpm bawah hingga menengah.

2 METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan melalui tujuh tahap yang ditunjukkan pada gambar 1. Pada tahap awal dilakukan kajian awal seperti studi literatur yang menjelaskan sebagian besar tentang sepeda motor Yamaha RX King dan knalpot *racing 3v3*, kemudian menjelaskan bagaimana penelitian akan dilaksanakan pada tahap selanjutnya. Pada tahap kedua dilakukan pengadaan motor Yamaha RX King. Sepeda motor yang digunakan ialah sepeda motor yang masih standart agar tidak mempengaruhi hasil eksperimen yang ingin dicapai oleh peneliti. Tahap selanjutnya dilakukan desain knalpot *racing 3v3* yang akan digunakan pada eksperimen kemudian mempersiapkan material pelat galvanis serta alat – alat lain yang akan digunakan dalam proses pembuatan knalpot, seperti pressure guage, blower, dan alat dyno. Bahan utama dalam pembuatan knalpot *racing 3v3* ini ialah pelat galvanis karena selain mudah didapatkan, bahan ini terjangkau harganya dan kualitas yang baik. Tahap selanjutnya dilakukan pembuatan knalpot, . Apabila hasil uji tidak sesuai dengan yang diharapkan maka dilakukan kajian ulang pada tahap desain hingga hasil uji sesuai dengan target.



Gambar 1
Diagram Penelitian

Teori Dasar Mekanika untuk Losses

Istilah *losses* muncul sejak diawali percobaan- percobaan hidrolika yang sama dengan energi persatuan berat fluida. Perlu diketahui bahwa arti fisik dar *loss* adalah kehilangan energi mekanik persatuan massa fluida, sehingga satuan *loss* adalah satuan panjang yang setara dengan satuan energi yang dibutuhkan untuk memindahkan satu satuan massa fluida setinggi satu satuan panjang yang bersesuaian. Berdasarkan lokasi timbulnya kehilangan, secara umum kehilangan tekanan akibat gesekan atau kerugian ini dapat digolongkan menjadi dua yaitu kerugian major dan kerugian minor. Perhitungan *loss* sendiri didasarkan pada hasil percobaan dan analisa dimensi yang akan dilakukan pada eksperimen ini.

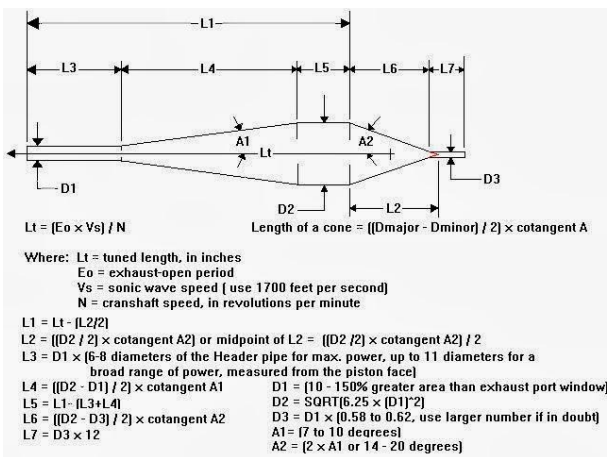
$$\text{Head loss mayor} = f \times \frac{L}{D} \times \frac{\bar{v}^2}{2g}$$
$$\text{Head loss minor AR} = \left(1 + \frac{N}{R^1} \tan 6\right)^2$$

Rancangan Penelitian

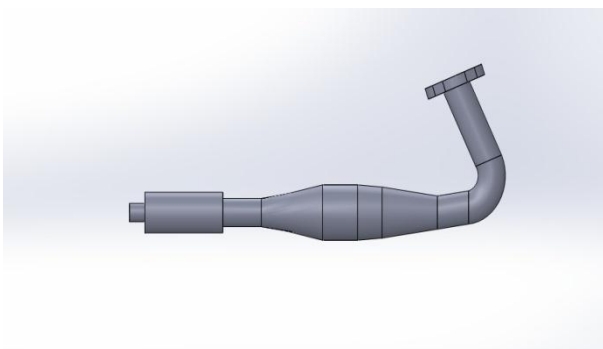
Pertama kali yang perlu dilakukan ialah memilih bahan dasar atau material yang akan digunakan untuk oembuatan knalpot. Disini, pelat galvanis ialah bahan dasar yang akan digunakan untuk pembuatan knalpot. Pelat galvanis yang tersedia, dipotong terlebih dahulu sesuai kebutuhan kemudian dibentuk sesuai dengan cetakan knalpot yang telah dihitung sesuai dengan rumus (Gambar 2). Pembetulan knalpot ini menggunakan las dengan api kecil, hal ini disebabkan

karena apabila menggunakan las dengan api besar maka dapat menyebabkan pelat berlubang atau rusak. Bagian – bagian knalpot yang telah jadi mulai di satukan sesuai dengan urutannya. Pertama – tama bagian leher angsa di sambungkan pada bagian lambung dengan menggunakan las. Setelah dua bagian tersebut terhubung (leher dan lambung), kemudian pada bagian dalam lambung diisi dengan saringan. Pada bagian ini, saringan yang dipakai ialah saringan dengan lubang – lubang kecil sehingga menghasilkan suara yang halus sedangkan jika menggunakan saringan dengan lubang – lubang yang besar maka akan menghasilkan suara yang kasar. Setelah saringan dengan lubang halus terpasang, maka bagian tersebut di ambungkan dengan pipa penghubung yang kemudian ditambahkan silencer. Bagian silencer juga diisi dengan saringan yang memiliki lubang – lubang kecil kemudian tutup dengan penutup yang juga terbuat dengan pelat galvanis. Setelah rangkaian menjadi utuh (Gambar 3), maka dapat dilakukan uji coba pada knalpot tersebut. Apabila uji coba yang dilakukan belum berhasil atau tidak sesuai dengan yang diharapkan maka dapat dilakukan desain ulang dan uji coba ulang hingga mendapatkan hasil yang diinginkan.

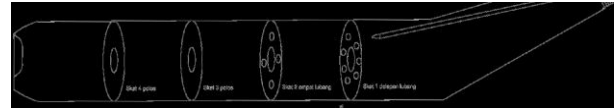
Berikut dibawah ini (Gambar 2) adalah rumus yang digunakan dalam pembuatan knalpot racing 3v3



Gambar 2
Rumus penghitungan knalpot



Gambar 3
Desain knalpot racing 3v3



Gambar 4
Sketsa knalpot standart

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dyno test saat menggunakan knalpot standart menunjukkan tenaga naik sampai 5.000rpm dan turun pada 7.000rpm disebabkan karena pergantian sistem pengapian pada CDI sehingga meningkat kembali hingga 18.000rpm dan tepat pada 18.233rpm mendapatkan tenaga puncak yaitu 21,5hp dan torsi 8,5Nm pada 16.480rpm



Gambar 5
Grafik data saat menggunakan knalpot standart



DATA FOR TEST: 047

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	Probe3
5000	2.7	3.8	0.82
6000	3.6	4.2	0.80
7000	4.4	4.5	0.80
8000	5.7	5.1	0.81
9000	7.6	6.0	0.82
10000	9.3	6.6	0.80
11000	11.4	7.4	0.80
12000	12.6	7.5	0.80
13000	13.1	7.1	0.81
14000	14.5	7.3	0.80
15000	17.0	8.0	0.80
16000	18.8	8.3	0.81
16480	19.7	8.5	0.80
17000	20.1	8.4	0.80
18000	21.4	8.4	0.81
18233	21.5	8.4	0.81
19000	20.8	7.7	0.81
20000	17.9	6.3	0.81
21000	8.1	2.7	0.81

LOSSES: -11.1 HP -3.8N*M
TOTAL ENGINE: 32.6HP 12.3N*M

Gambar 6

Hasil data saat menggunakan knalpot standart

Setelah dilakukan eksperimen terhadap knalpot 3v3, hasil dyno test saat menggunakan knalpot racing 3v3 menunjukkan tenaga naik hingga 4.000rpm dan turun pada 5.000rpm disebabkan karena pergantian sistem pengapian pada CDI kemudian meningkat kembali hingga 17.000rpm dan pada 17.210rpm mendapatkan tenaga puncak yaitu 28,1hp dan torsi 11,6Nm pada 17.123rpm seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4



DATA FOR TEST: 039

RPM	HP (HP)	TQ (N*M)	Probe3
4000	2.1	3.8	0.82
5000	2.6	3.7	0.82
6000	2.1	2.5	0.82
7000	4.6	4.6	0.82
8000	5.2	4.6	0.81
9000	7.1	5.6	0.82
10000	8.8	6.2	0.81
11000	10.1	6.5	0.82
12000	10.1	6.0	0.82
13000	10.6	5.8	0.82
14000	13.2	6.7	0.81
15000	16.0	7.5	0.82
16000	23.5	10.4	0.82
17000	27.7	11.6	0.81
17123	28.0	11.6	0.82
17210	28.1	11.6	0.82
18000	26.4	10.4	0.81
19000	25.9	9.7	0.81
20000	24.2	8.6	0.82
21000	23.0	7.8	0.81
22000	18.5	5.9	0.81

LOSSES: -6.5 HP -2.0N*M
TOTAL ENGINE: 34.6HP 13.7N*M

Gambar 8

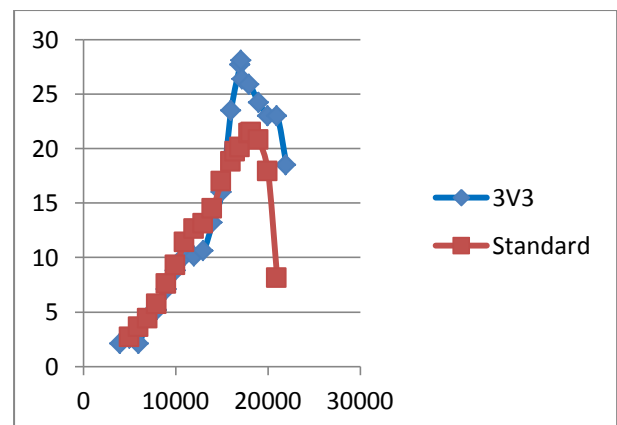
Hasil data saat menggunakan knalpot racing 3v3

Perbandingan HP saat menggunakan knalpot standart dan racing 3v3 yaitu kenaikan sebanyak 30%, ditunjukkan pada Gambar 5. Pengaplikasian knalpot 3v3 menyebabkan akselerasi menjadi pendek dan puncak rpm menjadi menurun 17.000rpm, namun apabila menggunakan knalpot standar rpm puncak berubah menjadi 18.000rpm. Penggunaan knalpot 3v3 menyebabkan akselerasi lebih cepat meningkat dibandingkan saat menggunakan knalpot standart yang akselerasinya meningkat perlahan.



Gambar 7

Grafik saat menggunakan knalpot racing 3v3

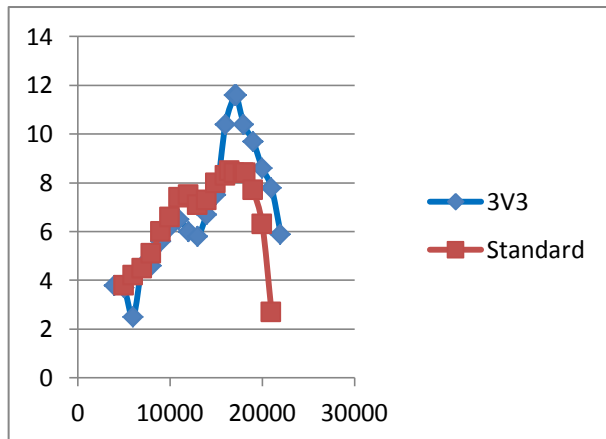


Gambar 9

Grafik perbandingan HP knalpot standart dan knalpot racing 3v3

Perbandingan torsi saat menggunakan knalpot standart dan racing 3v3 yaitu peningkatan dari 8,5Nm menjadi 11,6Nm yang ditunjukkan pada Gambar 6. Dengan adanya kenaikan torsi maka akselerasi menjadi pendek sehingga menyebabkan akselerasi lebih cepat

naik dibandingkan saat menggunakan knalpot standart yang akselerasinya meningkat perlahan.



Gambar 10

Grafik perbandingan torsi knalpot standar dan knalpot racing 3v3

4 KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil perhitungan serta perancangan yang telah dilakukan pada Bab 3 dan Bab 4, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil eksperimen pada knalpot racing 3v3 bahwa hambatan pada knalpot racing 3v3 lebih besar daripada knalot standart.
2. Berdasarkan hasil eksperimen pada knalpot racing 3v3 bahwa D1 (diameter leher) sebesar 1,75 inch, D2 (diameter perut) sebesar 4,37 inch, dan D3 (diameter silencer) sebesar 11,015 inch. Pembuatan knalpot racing 3v3 ini menggunakan plat galvanis.
3. Hasil dyno test saat menggunakan knalpot racing 3v3 menunjukkan tenaga meningkat kembali hingga 17.000rpm dan pada 17.210rpm mendapatkan tenaga puncak yaitu 28,1hp dan torsi 11,6Nm pada 17.123rpm

5 DAFTAR PUSTAKA

1. Fox, McDonald, and Pritchard. *Fluid Mechanics*. 6nd ed..USA: Wiley. 2003
2. http://indonetwprk.net/hrp_onloneshop/3811527/knalpot-yamaha-rx-king-3v3-vernish-hrp.htm
3. <http://motogokil.com/2013/10/06/tingkatan-pembesaran-pipa-knalpot-racing-ada-gunanya-atau-hanya-sekedar-hiasan/>
4. http://indonetwprk.net/hrp_onloneshop/3811527/knalpot-yamaha-rx-king-3v3-vernish-hrp.htm
5. <http://masshar2000.com/2013/09/24/keuntungan-dan-kerugian-menggunakan-knalpot-racing/>
6. <http://allif-m.blogspot.com/2012/09/sejarah-knalpot.html?m=1>
7. <http://archive.kaskus.co.id/thread/8505531/5980#59>

8. <https://majalahbikeart.wordpress.com/2012/12/16/plus-minus-knalpot-racing-atau-standart/>
9. <https://ratmotorsport.wordpress.com/tag/knalpot-3v3/>