

PERANCANGAN SISTEM PENGAPIAN MOTOPLAT MOTOR 2 TAK

Siek Anwar Bayu Saputro¹⁾, Sutrisno²⁾

Program Studi Teknik Mesin Universitas Kristen Petra^{1,2)}

Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Indonesia^{1,2)}

Phone: 0062-31-8439040, Fax: 0062-31-8417658^{1,2)}

E-mail : siekbayu@live.com tengsutrisno@petra.ac.id

ABSTRAK

Sepeda motor 2 tak adalah motor yang memiliki tenaga besar, seperti sepeda motor Yamaha RX Spesial yang merupakan bahan untuk melakukan eksperimen dalam penelitian ini. Pada sepeda motor 2 tak, peningkatan performa mesin dapat dilakukan dengan memodifikasi sistem pengapian. Proses penelitian pada Sistem pengapian ini dilakukan dengan memakai metode eksperimen sehingga memerlukan beberapa alat dan bahan untuk perancangan sistem pengapian. Melalui eksperimen ini dapat diketahui bahwa perancangan sistem pengapian Motoplat yang diaplikasikan pada motor 2 Tak khususnya RX Spesial dapat meningkatkan performa sebesar 27%.

Kata Kunci: Sistem Pengapian, Motoplat, performa mesin

1. Pendahuluan

Sistem pengapian berfungsi menghasilkan [1] arus listrik tegangan tinggi yang dibutuhkan mesin kendaraan untuk membakar campuran dari bahan bakar dan udara. Sistem pengapian mulai diperkenalkan sekitar tahun 1900-an. Sistem pengapian pada awalnya masih menggunakan *contact breaker* yang kemudian dikembangkan terus menerus hingga sekarang menjadi sistem pengapian elektrik. Pada era sekarang sistem pengapian elektrik paling banyak digunakan oleh produsen kendaraan bermotor. Hal ini dikarenakan sistem pengapian elektrik lebih efisien. Sistem pengapian elektrik juga memiliki keunggulan yaitu dapat lebih menghemat konsumsi bahan bakar dari kendaraan tersebut. Hal ini dikarenakan semua diatur oleh komponen elektrik. Sistem pengapian elektrik memiliki kekurangan dibandingkan dengan sistem pengapian konvensional (sistem pengapian yang menggunakan *contact breaker*) yaitu performa yang dihasilkan sistem pengapian elektrik masih jauh dibawah sistem pengapian konvensional. Sistem pengapian konvensional ditinggalkan oleh produsen karena sudah merupakan teknologi lama dan untuk mengatur pengaturan sistem konvensional terbilang susah. Sistem pengapian konvensional yang kurang efisien membuat produsen *spare part racing* mendesain sistem pengapian baru yang bernama sistem pengapian *motoplate*. Sistem pengapian ini masih dikembangkan terutama untuk motor 2 tak. Sistem pengapian monoplat ini mengadopsi teknologi dari sistem konvensional namun mengalami perubahan-perubahan sehingga dapat menutup kelemahan dari sistem pengapian konvensional dan sistem pengapian elektrik.

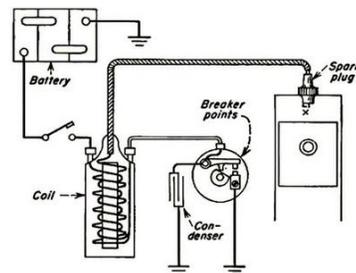
2. Teori Dasar

Sistem pengapian adalah sistem utama yang [2] mempengaruhi kerja dan performa mesin yang berfungsi untuk membakar campuran udara dan bahan bakar di dalam silinder. Sistem pengapian mengalami

banyak perubahan, awal mula sistem pengapian menggunakan sistem pengapian platina, kemudian dikembangkan kembali menjadi sistem pengapian CDI, sistem pengapian CDI hingga saat ini masih digunakan untuk pengapian motor. Namun ada perkembangan lagi terhadap sistem CDI yang disebut motoplat atau lebih dikenal dengan magnet racing.

Platina

Kendaraan pada jaman dahulu menggunakan sistem pengapian platina ini. Sistem platina merupakan sistem pengapian yang konvensional, sistem ini masih menggunakan cara kerja mekanik. Komponen dari platina, yaitu: kontak pemutus / *breaker point*, accu, kunci kontak, kondensator, koil dan busi. Cara kerja dari sistem platina adalah putaran dari crank shaft diteruskan ke magnet kelistrikan. Pada magnet terdapat *breaker point* yang berfungsi sebagai pemutus dan penyambung aliran listrik. Saat *breaker point* menyambung dan meneruskan listrik yang berasal dari accu, kondensator akan bekerja mencegah adanya percikan api pada platina dan mempercepat terisinya arus listrik yang menuju ke koil. Kemudian koil akan merubah arus yang kecil dari accu menjadi lebih besar agar dapat menyalakan busi untuk membakar campuran bahan bakar dan udara didalam ruang pembakaran.



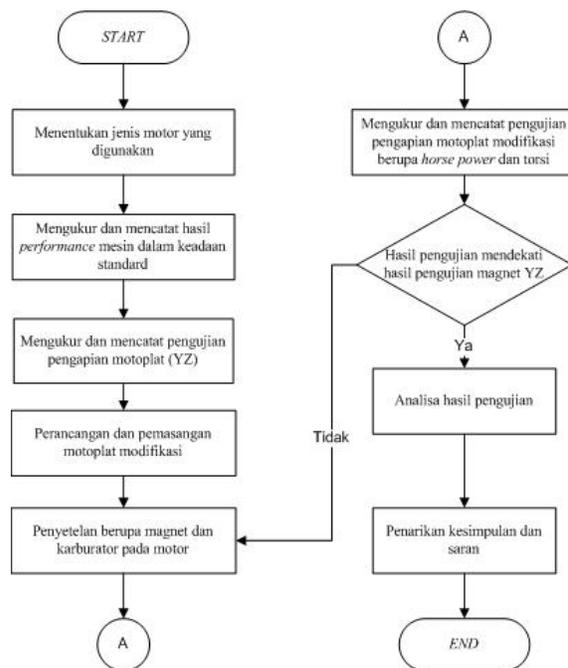
Gambar 1 sistem platina

CDI adalah sistem pengapian pada [6] mesin pembakaran dalam. CDI memanfaatkan energi yang disimpan pada kapasitor yang digunakan untuk menghasilkan tegangan tinggi ke koil pengapian sehingga koil akan menghasilkan *spark* di busi. Besarnya energi yang tersimpan didalam kapasitor inilah yang sangat menentukan seberapa kuat *spark* dari busi untuk memantik campuran gas di dalam ruang bakar. Semakin besar energi yang tersimpan didalam kapasitor maka semakin kuat *spark* yang dihasilkan oleh busi untuk memantik campuran gas bakar dengan catatan diukur pada penggunaan koil yang sama. Energi yang besar juga akan memudahkan *spark* menembus kompresi yang tinggi ataupun campuran gas bakar yang banyak akibat dari pembukaan *throttle* yang lebih besar.

Motoplat

Motoplat adalah istem pengapian yang hampir sama dengan sistem pengapian pada CDI. Namun sistem motoplat lebih sering digunakan untuk kepentingan kompetisi, karena kinerja yang dihasilkan dari motoplat jauh lebih besar daripada dengan sistem CDI biasa.pada magnet racing atau motoplat, magnet identik memiliki ukuran yang lebih kecil agar memperingan beban dari *crank shaft* agar tenaga yang dihasilkan lebih besar dibandingkan dengan kondisi *standart*. Pada sistem CDI dan koil juga terdapat perbedaan dibandingkan dengan *standart*. CDI dan koil pada motoplat cenderung memiliki kapasitas yang lebih besar.

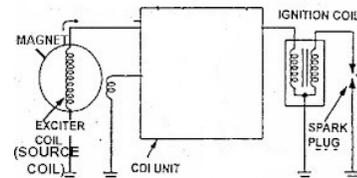
3. Metode Penelitian



Gambar 2 metode penelitian

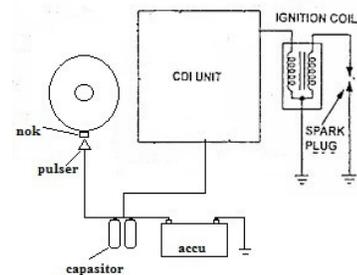
4.1 Pembuatan dan Analisa

Perancangan sistem pengapian motoplat terdiri dari beberapa komponen. Fungsi utama dari sistem pengapian adalah memberikan suplai arus listrik untuk sumber pengapian motor. Adanya perkembangan teknologi terhadap pengapian motor, ternyata memodifikasi pengapian motor dapat digunakan sebagai penambah tenaga pada *engine* atau mesin. Perancangan komponen-komponen tersebut dipertimbangkan terlebih dahulu agar dapat mencapai spesifikasi yang diinginkan. Pengujian *dyno test* dilakukan untuk melihat hasil yang dikeluarkan sudah sesuai dengan yang diinginkan atau belum. Pengujian *dyno test* dilakukan setelah komponen-komponen yang ada dipasang menjadi satu kesatuan yang utuh.



Gambar 3 skema sistem pengapian standart

Sumber tegangan listrik dihasilkan dari kumparan yang terdapat pada magnet. Aliran listrik pada sistem pengapian ini adalah tegangan AC.

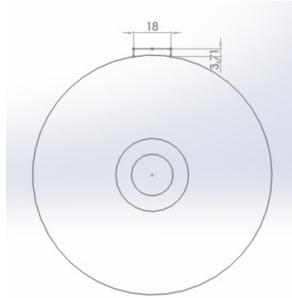


Gambar 4 skema motoplat modifikasi

Sumber tegangan listrik pada sistem pengapian ini berasal dari *accu*. Tegangan pada sistem pengapian ini adalah DC. Magnet yang digunakan dalam penelitian ini adalah magnet *sparepart* original dari motor rx spesial, akan tetapi dilakukan sedikit perubahan. Perubahan yang dilakukan yaitu dengan melepas spul-spul kelistrikan yang ada dan menambahkan "NOK" sebagai penghubung arus on/off yang akan di baca oleh pulser. Pelepasan spul akan membantu meringankan beban putaran dari *crank shaft* sehingga tenaga yang dihasilkan akan melonjak jauh dari tenaga bawaan motor. Magnet *sparepart* original dan ukuran "NOK" magnet.



Gambar 5 Magnet Sparepart Original



Gambar 6 Ukuran "NOK" pada Magnet

Perancangan magnet yang telah selesai, tahap [4] selanjutnya yaitu mempersiapkan *accu* dan *capasitor*. *Accu* merupakan sumber utama arus listrik. *Accu* harus dalam kondisi yang optimal agar dapat mengalirkan arus listrik menuju perangkat berikutnya. *Accu* yang digunakan berkapasitas 3 Ampere dan penggunaan *capasitor* memakai 2 buah *capasitor* yang berkapasitas 10.000 μf disusun secara seri dan memiliki kapasitas maksimum sebesar 100 V. Agar dapat menstabilkan arus listrik yang mengalir, *capasitor* juga memperkuat aliran listrik yang menuju CDI.

Perhitungan pemilihan kapasitas capasitor

Pada percikan busi selama 0,002 s
[\(https://ratmotorsport.wordpress.com/2012/12/19/mengatur-timing-pengapian-secara-tepat/comment-page-4/\)](https://ratmotorsport.wordpress.com/2012/12/19/mengatur-timing-pengapian-secara-tepat/comment-page-4/)

$$C = \frac{I \cdot t}{V} = \frac{3 \cdot 2 \times 10^{-2}}{12} = 5 \times 10^{-3} \text{ farad} = 5000 \mu\text{F}$$



Gambar 7 Capasitor yang digunakan

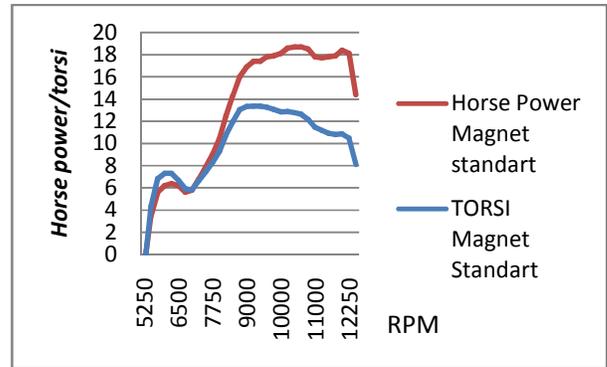
Pemilihan CDI untuk sistem pengapian [7] motoplat menggunakan CDI jenis DC milik Suzuki Shogun yang tanpa memiliki *limiter*. CDI berfungsi untuk mengatur *timing* pengapian. CDI harus dapat bekerja optimal tanpa adanya gangguan apa pun sehingga pengapian motor menjadi sempurna. Pemilihan CDI ini dikarenakan CDI ini tidak dilengkapi dengan *limiter*

sehingga range rpm dari motor semakin panjang.

Koil dipilih dengan spesifikasi kapasitas yang [3] besar. Hal ini bertujuan agar menghasilkan arus yang besar untuk sistem pengapian motoplat. Koil yang dipilih harus berkapasitas besar karena beban magnet ringan dan asupan listrik dari *accu* yang besar. Apabila koil yang digunakan adalah koil dengan kapasitas kecil maka arus listrik besar yang berasal dari *accu* tidak berguna. Koil yang digunakan adalah koil *racing*. Hal ini dikarenakan koil *racing* dapat menghasilkan tegangan 25.000 hingga 30.000 volt dibandingkan dengan koil *standard* yang hanya mampu menghasilkan 12.000 hingga 15.000 volt. Kapasitas koil yang besar akan dapat memadai pengapian motoplat. Dengan penggunaan koil *racing* lebih baik diimbangi dengan penggantian busi dengan kapasitas yang besar agar tidak terjadi kerusakan pada busi akibat terlalu besar tegangan listrik yang masuk.

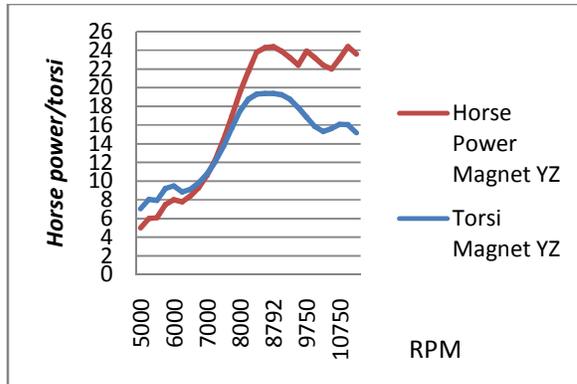
4.2 Hasil Pengujian

Hasil pengujian dari sistem pengapian motoplat yang dilakukan dengan menggunakan uji *dyno test* yaitu sebagai berikut:



Gambar 8 Hasil Pengujian Magnet Standard

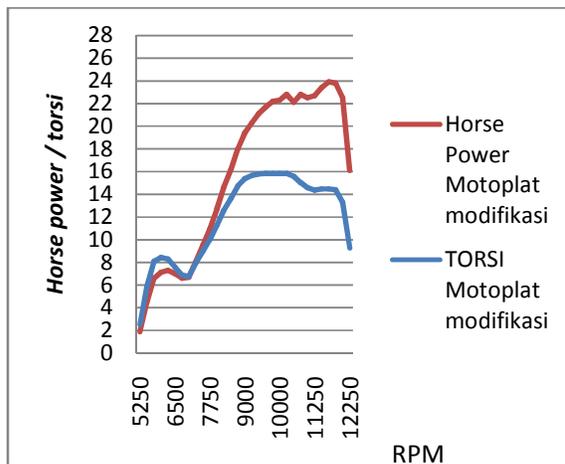
Hasil *dynotest* yang didapatkan dari hasil performa mesin dengan kondisi *standard*. Performa mesin masih terbilang cukup bagus mengingat umur motor yang sudah 20 tahun. Mesin masih dapat menghasilkan daya yang cukup besar. Apabila dibandingkan dengan kondisi saat masih baru hasilnya akan berbeda. Pada saat kondisi motor masih baru, RX Spesial ini hanya mampu diklaim menghasilkan daya sebesar 15,5 Hp/8500 rpm saja dan kondisi ini berbeda dengan saat motor ini didapat dan di uji. Saat pengujian motor ini dapat menghasilkan *Horse Power* sebesar 18,7 Hp/10.439 RPM terdapat perbedaan yang cukup signifikan. Pada saat mendapatkan motor tersebut, *Part* yang sudah tidak layak untuk digunakan, sudah diganti saat mendapatkan motor ini. Hasil dari pengujian *dyno test* berbeda dengan yang diklaim oleh Yamaha saat peluncuran motor ini. Pada pengujian *dyno test* motor ini mampu menghasilkan torsi puncak pada 13,36/ 9269 RPM. Dibandingkan pada saat motor ini baru yang hanya dapat menghasilkan torsi maksimum sebesar 13,5/8000 RPM.



Gambar 9 Hasil Pengujian Magnet YZ

magnet YZ. Hasil pengujian *dyno test* untuk pengapian YZ, motor dapat menghasilkan tenaga yang melonjak tinggi. Penggantian pengapian YZ dapat menyempurnakan pembakaran pada ruang bakar, sehingga mendapatkan performa yang jauh lebih bagus.

Adanya penggantian *part* YZ mesin mampu menghasilkan daya sebesar 24,4 HP pada RPM 10832 dan memiliki torsi puncak sebesar 19,37 pada RPM 8792. Penggantian *part* YZ menghasilkan pencapaian daya maksimum juga menjadi lebih cepat dan agresif. Kinerja motor juga melonjak tinggi.



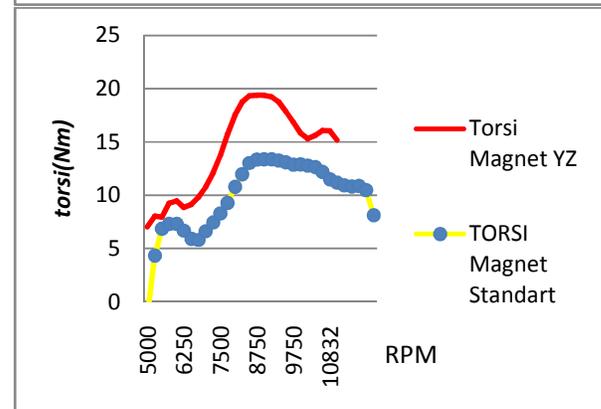
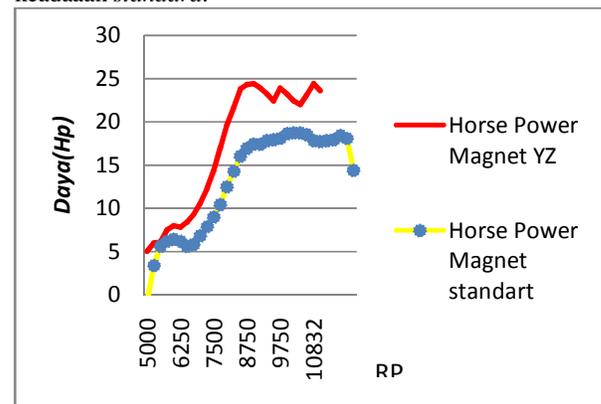
Gambar 10 Hasil Pengujian Magnet Modifikasi

menunjukkan hasil dari pengujian *dynotest* magnet modifikasi. Hasil pengujian *dyno test* untuk penggunaan magnet modifikasi terbilang tinggi meskipun hanya melakukan perubahan pada sistem pengapian. Bobot magnet yang ringan membuat putaran mesin lebih ringan dan dapat menghasilkan daya yang tinggi yaitu sebesar 23,9 HP pada RPM 11718 dan mencapai torsi puncak pada 15,84 pada RPM 9998.

Performa yang ditunjukkan dengan menggunakan magnet modifikasi motor cenderung membutuhkan waktu lebih lama untuk mencapai daya maksimum. Hal ini dikarenakan beban yang ringan dari magnet namun untuk RPM yang tinggi dengan magnet modifikasi dapat menghasilkan tenaga yang besar.

Hasil pengujian kedua magnet, dihasilkan data yang berbeda. Hal ini disebabkan karena bobot dan komposisi magnet YZ yang digunakan untuk kepentingan kompetisi. Hasil dari pengujian magnet YZ melonjak jauh dibandingkan dengan magnet *standard*.

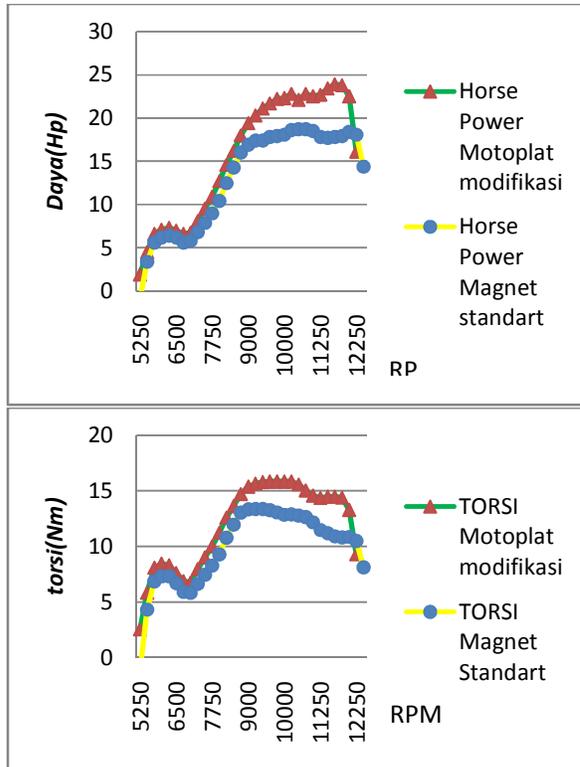
Magnet *standard* memiliki kelebihan dalam *handling* di motor, karena dengan magnet *standard* kinerja mesin tidak terlalu agresif sehingga lebih mudah untuk dikendarai. Namun pada pengapian YZ mesin menjadi jauh lebih agresif sehingga pencapaian daya maksimum lebih cepat dibandingkan dengan kondisi *standart*. Pada segi hasil *Horse Power* jelas terlihat perbedaan yang mencolok yaitu sebesar 5,7 HP perbedaannya atau hampir 30% peningkatannya dari keadaan *standard*.



Gambar 11 Diagram Perbandingan

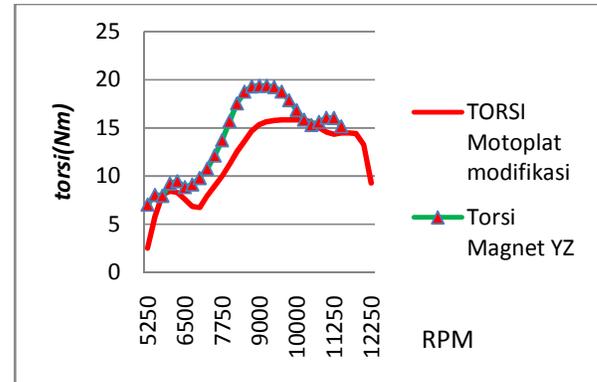
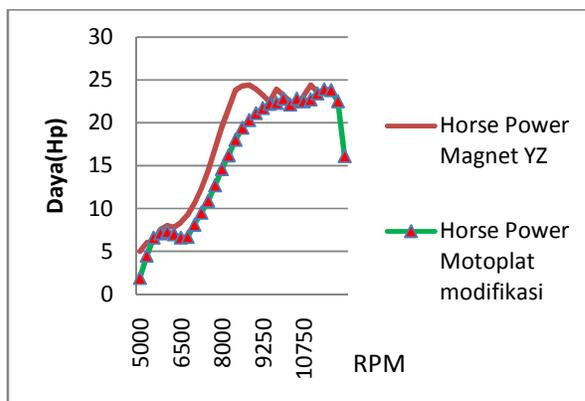
Hasil pengujian kedua model magnet, didapatkan perbedaan hasil yang cukup signifikan. Perbedaan dari daya sebesar 5,2 HP atau sebesar 27% peningkatan dari kondisi *standard*. Penggunaan magnet modifikasi motor membutuhkan rpm tinggi untuk mencapai daya maksimum. Hal ini dikarenakan spul magnet yang dikurangi sehingga putaran dari mesin menjadi lebih ringan.

Perbandingan dengan magnet *standard*, magnet modifikasi lebih nyaman untuk dikendarai karena beban mesin tidak terlalu berat. Namun magnet modifikasi memiliki kelemahan yaitu apabila kondisi dari *accu* menurun performa yang dihasilkan juga menurun begitu juga sebaliknya.



Gambar 12 Diagram Perbandingan

Pengujian magnet YZ dan magnet modifikasi dihasilkan perbedaan yang tidak terlalu signifikan. Perbedaan dari keduanya hanya sebesar 0,5 HP atau sekitar 3%. Apabila dilihat dari karakter mesin sangat berbeda jauh, magnet YZ lebih cepat dalam mencapai puncak daya atau lebih cepat mencapai rpm tinggi sehingga pengendalian dari magnet yz lebih susah. Berbeda dengan magnet modifikasi yang lebih lama untuk mencapai rpm tinggi namun setelah itu dicapai range rpm dari motor jauh lebih panjang dibandingkan dengan magnet YZ.



Gambar 13 Diagram Perbandingan

5. Kesimpulan

Penelitian ini membahas tentang Perancangan Sistem Pengapian Motoplat Motor 2 Tak. Dengan pengujian ketiga macam magnet dihasilkan daya yang berbeda. Magnet YZ menghasilkan performa paling signifikan. Magnet Motoplat yang dirancang menghasilkan peningkatan performa yang cukup signifikan terhadap magnet standart, namun tetap lebih besar presentase kenaikan dengan penggunaan magnet YZ. Range dari perpindahan gigi pada motplat lebih panjang dibandingkan dengan magnet YZ.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan perencanaan ini. Terutama kepada dosen pembimbing, keluarga, teman-teman, dan saudara sekalian.

6. Daftar Pustaka

- <http://qtussama.wordpress.com/materi-kelas-xi-kendaraan-ringan/sistem-pengapian/>
- Jams,A.,Johnsen,Automotive Diagnostic and TuneUp,McGraw Hill Book Co.,1972.
- <http://motor.otomotifnet.com/read/0000/00/00/10119/131/22/Koil-Racing-VS-Koil-Standar-Bawaan-Motor>
- Auto Training Center, (1994), "Pengantar Teori Motorbakar Bensin", Yogyakarta : FPTK IKIP Yogyakarta.
- <http://otomotrip.com/fungsi-resistor-pada-koil-pengapian-mobil.html>
- Ivan,D.H.,Inerman,Automotive Engine Repair, G bencoc Publishing Comp.Inc.,1979.
- <http://i1.wp.com/tmcblog.com/wp-content/uploads/2010/12/cdishogunkebo.jpeg>