



PENGARUH MODIFIKASI BORE UP DAN STROKE UP TERHADAP KINERJA MOTOR BENSIN EMPAT LANGKAH KAPASITAS 200 CC

AM FAQH KHAMDI 20070130005 PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

INTISARI

Pada mesin 2-langkah maupun 4-langkah peran *piston* dan batang torak sangatlah penting untuk meningkatkan kapasitas mesin. Untuk mendapatkan kinerja mesin yang maksimal, dapat dilakukan *bore-up* yaitu dengan penggantian *piston* dan *stroke-up* dengan cara mengganti batang torak dan memajukan kedudukan *big end*-nya. Maka dalam hal ini perlu dilakukan penelitian tentang kinerja mesin yang dihasilkan jika kondisi mesin sudah di *bore-up* dan *stroke-up*.

Dalam penelitian ini diambil data torsi, daya dan \dot{m}_f antara kondisi *piston standar*, *piston mobil* dan *piston racing & stroke up 5 mm*. Pengambilan data torsi dan daya menggunakan metode *throttle* spontan, tahapan dalam *throttle* spontan ini pertama-tama motor dihidupkan kemudian dimasukkan pada gigi rasio ke-4, kemudian *throttle* ditahan pada 4000 rpm setelah stabil pada 4000 rpm baru *throttle* dinaikkan secara spontan sampai maksimal, hasil pengujian dari metode ini adalah daya dan torsi yang dikeluarkan dari *dynotest*. Pada metode ini grafik dari *dynotest* tidak dapat dikeluarkan, hanya daya dan torsi yang dapat terlihat karena grafik hanya terlihat dengan metode *throttle* spontan, sedangkan pengambilan data \dot{m}_f menggunakan metode per-rpm dengan cara membuka *throttle* dari 5000 rpm kemudian dinaikkan menjadi 9000 rpm secara bertahap setiap kenaikannya 1000 rpm.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pada kondisi *piston racing & stroke up 5 mm* torsi dan daya lebih tinggi dibandingkan kondisi *piston standar* dan *piston mobil*. Pada kondisi *piston standar* konsumsi bahan bakar (\dot{m}_f) hasilnya tidak jauh berbeda dengan kondisi *piston mobil*, hal ini dikarenakan pada kondisi *piston mobil* masih sama-sama menggunakan *crankshaft standar* (tanpa *stroke up 5 mm*), akibatnya konsumsi bahan bakar di dalam ruang bakar lebih sedikit jika dibandingkan dengan kondisi *piston racing* yang menggunakan *crankshaft* dengan *stroke up 5 mm*

Latar Belakang

Dalam penelitian ini dilakukan 3 macam uji coba mesin *bore up* dan *stroke up*, antara lain meliputi :

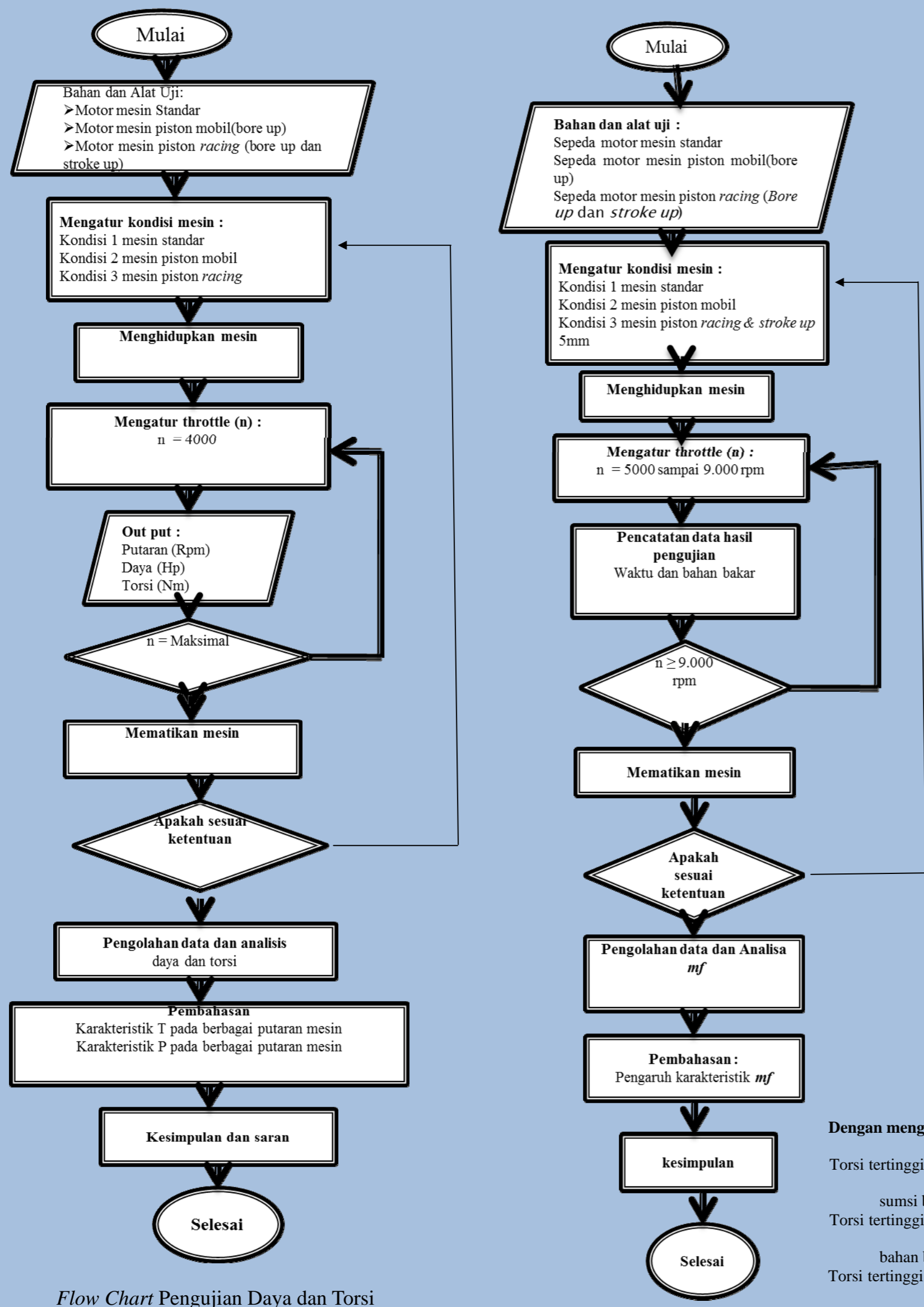
Kondisi mesin dengan *piston racing & crankshaft stroke up 5 mm*.

Kondisi mesin dengan *piston mobil & crankshaft standar*.

Kondisi mesin dengan *piston standar & crankshaft standar*.

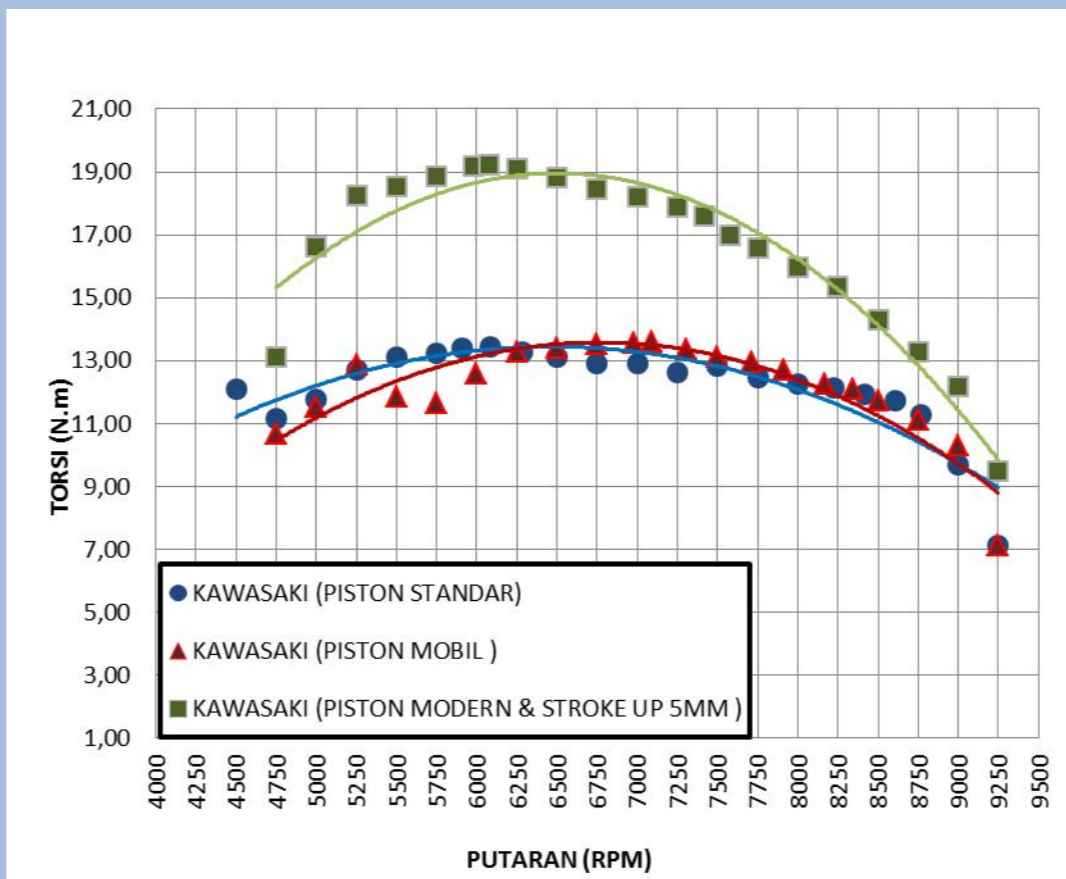
Dilakukannya penelitian ini supaya mengetahui kinerja mesin yang dihasilkan jika digunakan untuk harian. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan pengetahuan kepada masyarakat dari kinerja yang dihasilkan *bore up* dan *stroke up*. Dengan demikian semoga menjadi inspirasi betapa pentingnya pengaruh kinerja dengan cara *bore up* dan *stroke up*.

Diagram Alir Penelitian



Flow Chart Pengujian Daya dan Torsi

Flow Chart Pengujian \dot{m}_f



Grafik hubungan antara kecepatan putar mesin (rpm) dan Torsi (N.m) dengan kondisi *piston standar*, *piston mobil* dan *piston racing & stroke up 5mm*.

Torsi tertinggi untuk kondisi *piston standar* diperoleh hasil adalah 13,43 N.m pada putaran 6083 rpm sedangkan untuk kondisi *piston mobil* diperoleh 13,62 N.m pada putaran 7000 rpm dan untuk *piston racing & stroke up 5mm* diperoleh hasil 19,21 N.m pada putaran 6250 rpm.

Dalam penelitian ini torsi mesin pada kondisi *piston racing & stroke up 5mm* dan *piston mobil* lebih tinggi dibandingkan pada kondisi *piston standar*. Meskipun kondisi *piston standar* memperoleh hasil daya paling rendah, namun suhu temperatur pada *piston standar* memperoleh hasil yang lebih baik di bandingkan dengan *piston mobil*. Terlihat pada tabel temperatur di lembar grafik (lihat Lampiran) dari hasil *dynotest Mototech* menunjukkan bahwa *piston mobil* mendapat angka paling tinggi, yaitu 35,1 °C dan *piston standar* 31,5 °C, sedangkan temperatur pada *piston racing & stroke up 5mm* memperoleh hasil paling baik yakni 28,5 °C. Hal tersebut dikarenakan pada kondisi *piston mobil* dan *piston standar* masih menggunakan teknologi lama, yang menyebabkan dinding piston mudah sekali memuai di rpm tinggi, dan saat terjadi perubahan temperatur di bagian bukah piston yang kemudian merambat cepat ke bagian dinding piston di karenakan karakter piston lama sulit sekali melepaskan panas, sehingga pada saat proses persgerakan piston dari TMA ke TMB terjadi perubahan tekanan di bagian dalam liner (*power loss*) yang menjadikan beban kompresi ledakan bahan bakar di ruang bakar tidak stabil, yang tentunya berpengaruh juga pada hasil daya *dynotest* pada saat temperatur semakin tinggi.

Terlihat jelas pada grafik perbedaan antara kondisi *piston mobil* hasil yang diperoleh lebih kecil dari pada kondisi *piston racing & stroke up 5mm* padahal kapasitas ruang bakar mesin sama. Hal itu disebabkan karena pada kondisi *piston mobil* menggunakan bawaaan ring piston standar mobil yang ukuran lingnya lebih tebal, sehingga kompresi lebih padat dan gesekan ke permukaan liner lebih besar. Pada kondisi *piston racing & stroke up 5mm* sudah menggunakan teknologi piston modern ninja mono 250cc dengan ukuran piston lebih pendek 5mm dari piston standar binter merzy dan piston mobil honda excellen, ring piston modern lebih tipis, bobot piston lebih ringan, dan memiliki lapisan tevlon pada permukaan samping piston, sehingga dapat mengurangi geseka pada permukaan liner. Pada kondisi *piston standar* tidak mengalami perubahan.

Grafik hubungan antara kecepatan putar mesin (rpm) dan Daya (kW) dengan kondisi *piston standar*, *piston mobil* dan *piston racing & stroke up 5mm*.

Daya tertinggi untuk jenis pengapian *piston standar* adalah 10,66 kW pada putaran 8606 rpm sedangkan untuk kondisi *piston mobil* diperoleh 10,61 kW pada putaran 8250 rpm dan untuk kondisi *piston racing & stroke up 5mm* diperoleh hasil daya tertinggi 13,72 kW pada putaran 7500 rpm.

Dalam penelitian ini daya mesin pada kondisi *piston racing & stroke up 5mm* dan *piston mobil* lebih tinggi dibandingkan pada kondisi *piston standar*. Meskipun kondisi *piston standar* memperoleh hasil daya paling rendah, namun suhu temperatur pada *piston standar* memperoleh hasil yang lebih baik di bandingkan dengan *piston mobil*. Terlihat pada tabel temperatur di lembar grafik (lihat Lampiran) dari hasil *dynotest Mototech* menunjukkan bahwa *piston mobil* mendapat angka paling tinggi, yaitu 35,1 °C dan *piston standar* 31,5 °C, sedangkan temperatur pada *piston racing & stroke up 5mm* memperoleh hasil paling baik yakni 28,5 °C. Hal tersebut dikarenakan pada kondisi *piston mobil* dan *piston standar* masih menggunakan teknologi lama, yang menyebabkan dinding piston mudah sekali memuai di rpm tinggi, dan saat terjadi perubahan temperatur di bagian bukah piston yang kemudian merambat cepat ke bagian dinding piston di karenakan karakter piston lama sulit sekali melepaskan panas, sehingga pada saat proses persgerakan piston dari TMA ke TMB terjadi perubahan tekanan di bagian dalam liner (*power loss*) yang menjadikan beban kompresi ledakan bahan bakar di ruang bakar tidak stabil, yang tentunya berpengaruh juga pada hasil daya *dynotest* pada saat temperatur semakin tinggi.

Terlihat jelas dari hasil daya antara kondisi *piston mobil* dan *piston racing*, kondisi *piston mobil* memperoleh hasil lebih kecil dari pada kondisi *piston racing & stroke up 5mm*, padahal kapasitas ruang bakar mesin sama-sama berdiameter 72 mm. Selain faktor *stroke up* pada *piston racing*, hal itu juga disebabkan karena pada kondisi *piston mobil* tidak menggunakan teknologi *forged piston* atau *cast piston* yang hanya ada di piston modern, belum lagi bawaaan ring piston standar mobil ukuran lingnya lebih tebal, sehingga kompresi lebih padat dan gesekan ke permukaan liner jauh lebih besar di bandingkan dengan teknologi *forged piston* yang ada pada *piston racing*. Pada kondisi *piston racing & stroke up 5mm* sudah menggunakan teknologi piston modern ninja mono 250cc dengan ukuran piston lebih pendek 5mm dari piston standar binter merzy dan piston mobil honda excellen, ring piston modern lebih tipis, bobot piston lebih ringan, dan memiliki lapisan tevlon pada permukaan samping piston, sehingga dapat mengurangi gesekan pada permukaan liner, suhu muai lebih tinggi, *Noise* lebih rendah dan kemampuan pendinginan yang baik, yang tentu saja berpengaruh pada daya pada saat perubahan temperatur terjadi.

Grafik konsumsi bahan bakar (\dot{m}_f).

Pada kondisi *piston racing & stroke up 5mm* lebih tinggi dari pada kondisi *piston standar* dan *piston mobil*. Hal ini dipengaruhi karena adanya pengaruh perubahan diameter *piston* dan panjang langkah batang torak yang dapat meningkatkan kapasitas ruang bakar mesin. Hal ini menyebabkan konsumsi bahan bakar pada kondisi *piston racing & stroke up 5mm* dan *piston mobil* meningkat, tetapi pada kondisi kendaraan uji *piston mobil* konsumsi bahan bakar (\dot{m}_f) berada pada nilai terendah atau hampir sama dengan kondisi *piston standar*.

Pada kondisi *piston racing & stroke up 5mm* terlihat paling boros, hal ini dikarenakan jarak TMA ke TMB lebih panjang, sehingga daya hisap bahan bakar pada karburator lebih banyak. Pada kondisi *piston mobil* menggunakan *crankshaft* yang sama dengan *crankshaft piston standar* pada motor KAWASAKI Binter Merzy, sehingga konsumsi bahan bakarnya lebih irit seperti halnya motor standar binter merzy.

Kesimpulan

Dengan mengkaji kegiatan penelitian yang meliputi proses pengambilan data, hasil pengujian serta hasil perhitungan secara menyeluruh, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- Torsi tertinggi untuk kondisi *piston standar* adalah 13,43 N.m pada kecepatan putar mesin 6083 rpm. Daya tertinggi untuk kondisi *piston standar* adalah 10,66 kW pada kecepatan putar mesin 8606 rpm. Konsumsi bahan bakar (\dot{m}_f) untuk kondisi *piston standar* 2,406 kg/jam pada putaran 8000 rpm.
- Torsi tertinggi untuk kondisi *piston mobil* adalah 13,62 N.m pada kecepatan putar mesin 7000 rpm. Daya tertinggi untuk kondisi *piston mobil* adalah 10,61 kW pada kecepatan putar mesin 8250 rpm. Konsumsi bahan bakar (\dot{m}_f) untuk kondisi *piston mobil* 2,218 kg/jam pada putaran 8000 rpm.
- Torsi tertinggi untuk kondisi *piston racing & stroke up 5mm* adalah 19,21 N.m pada kecepatan putar mesin 6250 rpm. Daya tertinggi untuk kondisi *piston racing & stroke up 5mm* adalah 13,72 kW pada kecepatan putar mesin 7500 rpm. Konsumsi bahan bakar (\dot{m}_f) untuk kondisi *piston racing & stroke up 5mm* 2,549 kg/jam pada putaran 8000 rpm.

Hasil analisa perbandingan antara kondisi *piston standar*, *piston mobil* dan *piston racing & stroke up 5mm* adalah sebagai berikut :

Pada kondisi *piston racing & stroke up 5mm*, torsi dan daya lebih tinggi dibandingkan kondisi *standar* dan *piston mobil*. Pada kondisi *piston racing & stroke up 5mm*, konsumsi bahan bakar (\dot{m}_f) lebih tinggi dibandingkan kondisi *piston standar* dan *piston mobil*. Pada kondisi *piston standar* dan *piston mobil* hasil daya, torsi dan konsumsi bahan bakar lebih rendah di bandingkan kondisi *piston racing & stroke up 5mm* di karenakan pada kondisi mesin dengan *piston mobil* dan *piston standar* sama-sama tidak mengalami perubahan pada *crankshaft* nya (tidak di *stroke up*).