ANALISA PENGARUH PERUBAHAN PROFIL CAMSHAFT DENGAN MENGGUNAKAN CDI BRT TERHADAP PERFORMA PADA MESIN SUZUKI SATRIA F 150CC

Diky Adinata
[a] Program Studi S1 Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jalan Lingkar Selatan, Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia, 55183
Telephone/fax: 0274-387656 / affiliation
[b]e-mail: Dikyadinata122@gmail.com

Abstrack

Along increase rapidly vehicle motorcycle, this is of course very impactful which is so positive at world automotive however now this circles society especially among child young less satisfied with ability motorcycle standard manufacture then that many circles child young modify the motorbike for improve ability work engine motorcycle. Not free from world automotive mechanics very much have role important in development especially in world engine, then from that mechanics race in to design reset component-component that related with show off work engine. Wrong the other that is with modify *camshaft* and that more easy that is with way replace CDI racing. Aim from research this is for knowing comparison influence use *camshaft* standard with *camshaft* That already in modification with use CDI standard and CDI BRT, to show off work motorbike gasoline four steps.

In testing this use object bike motorcycle Suzuki Knight F 150 cc year 2012. Testing show off work bike motorcycle do with use Dynotest series v3.3 testing do in a manner alternate for *camshaft* and CDI standard and *camshaft* modification with use CDI BRT to obtain comparison torque, power, and consumption ingredients burn on motorcycle with speed 60 km/jam-80 km/jam.

Results research showing that use on *camshaft* standard use CDI standard only able to produce power maximum as big as 14,8 HP on round engine 9205, and produce torque as big as 7981 rpm with consumption ingredients burn 121 ml and 178 ml on speed constant 60 km/jam and 80 km/jam with distance go on 5 km. *Camshaft* modification use CDI BRT produce show off work that more well, thad is power and torque that more big and more big and more economical consumption ingredients burn on speed engine 60 km and 80 km. meanwhile on *camshaft* modification with use CDI BRT obtained power maximum as big as 18,4 HP on round engine 11,100 rpm and torque maximum obtained as big as 13,57 Nm on round engine 8,730 rpm with consumption ingredients burn 105 ml and 146 ml on speed constant 60 km/jam and 80 km/jam with distance go on 5 km.

Keywords : Standard, Modification, Camshaft, CDI, Performance, Gasoline motorcycle.

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan berjalannya waktu, angka jumlah kendaraan sepeda motor di Indonesia mengalami peningkatan, hal ini memicu pada salah satu dampak yang

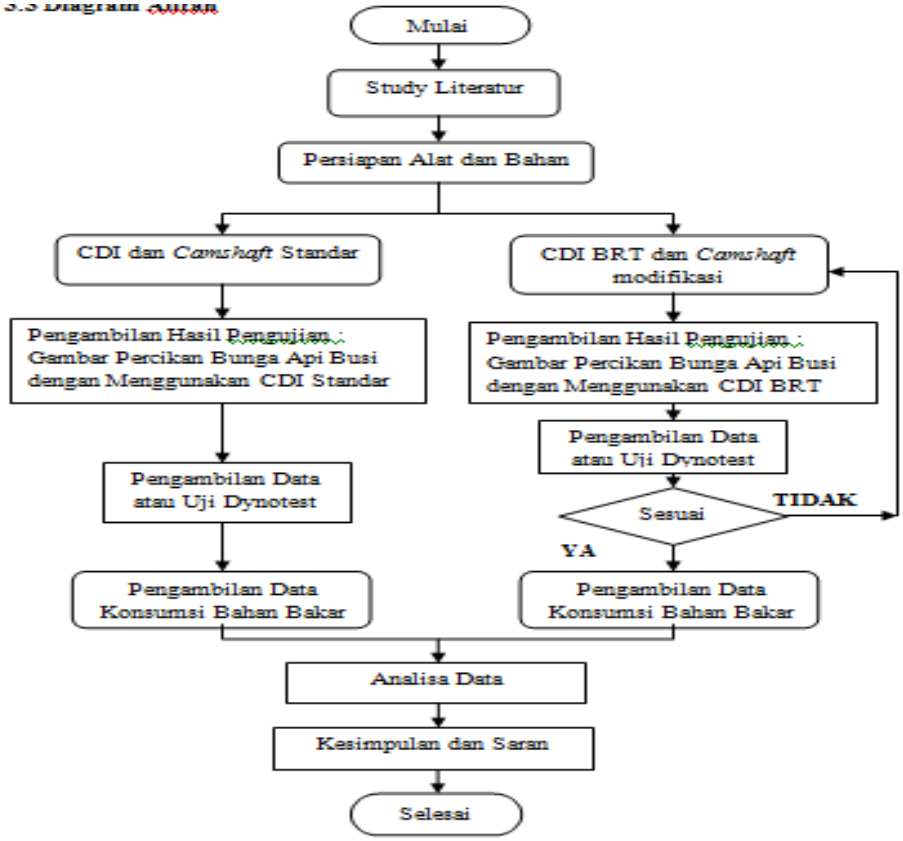
positif bagi perkembangan dunia otomotif namun sekarang ini kalangan masyarakat kususnya dikalangan anak muda kurang puas dengan kemampuan motor standar pabrikan maka itu banyak kalangan anak muda memodifikasi motornya untuk meningkatkan kemampuan kerja mesin sepeda motornya. Tidak terlepas dari dunia otomotif mekanik sangatlah berperan penting dalam memodifikasi sepeda motor maka itu mekanik belomba-lomba dalam mendesain ulang komponen-komponen yang berhubungan dengan ujuk kerja mesin kususnya yang berhubungan dalam ruang pembakaran. Komponen yang di rubah yaitu salah satunya dengan cara memodifikasi atau dengan menggerinda merubah profil *camshaft* dan menggangti *CDI*.

Sigit dkk (2008) melakukan penelitian tentang "Pengaruh Variasi CDI Dan Putaran Mesin Terhadap Daya Mesin Pada Sepeda Motor Suzuki Satria F 150 cc Tahun 2008". Penelitian yang dilakukan, didapat bahwa terdapat pengaruh antara jenis CDI pada daya performa mesin sepeda motor Suzuki Satria F 150 cc tahun 2008. Hal tersebut ditunjukan bahwa hasil uji analisis F_{obs} = 50,691 lebih besar dari pada F_{tabel} = 5,149 pada taraf signifikansi 1%, daya maksimal sebesar 16,2 Hp didapat pada penggunaan CDI dual band *kurva* 2 dengan variasi putaran mesin 9242 RPM.

Wijayantara (2014) Melakukan penelitian tentang "Analisa Pengaruh Variasi *Lobe Separation Angle* (LSA) Pada *Camshaft* Terhadap Unjuk Kerja Mesin Supra X 125 Tahun 2008". Pada jurnal ini membahas tentang analisis pengaruh premium terhadap Daya dan Torsi menggunakan alat *dyno test.* Daya efektif yang dihasilkan oleh *camshaft* modifikasi 102° dan 103° mengalami peningkatan rata-rata 25,24% dan 22,52% dari standar 104°, sedangkan *Torsi* yang dihasilkan oleh *camshaft* modifikasi 102° dan 103° mengalami peningkatan rata-rata 28,30% dan 23,02% dari standar 104°.

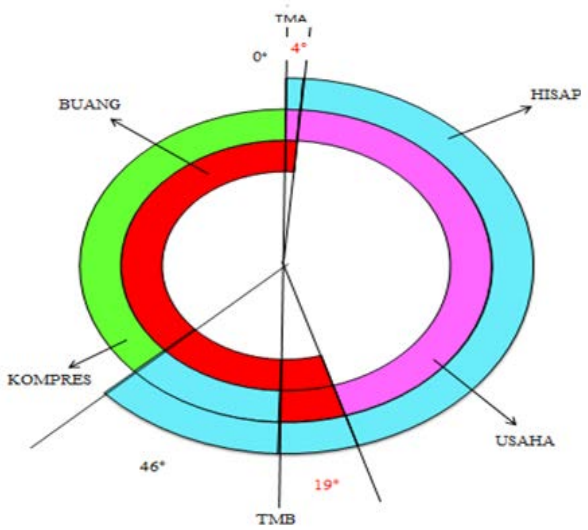
2. METODOLOGI PENELTIAN.

Bahan yang akan digunakaan dalam penelitian yaitu CDI BRT *Hyper-Band* dan dua buah *camshaft.* Dalam pengambilan data yang akan dilakukan, pertama menggunakan CDI dan c*amshaft* standar, berikutnya baru menggunakan CDI BRT *Hyper-Band* dan *camshaft* yang sudah dirubah profilnya.



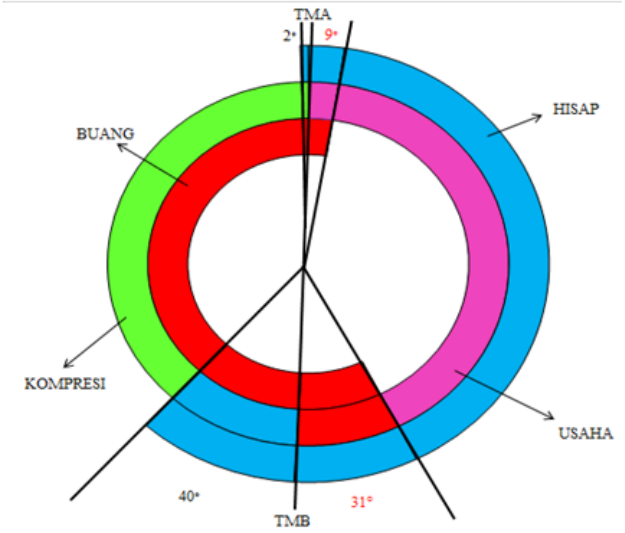
Gambar 2.1 Flowchart Penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN



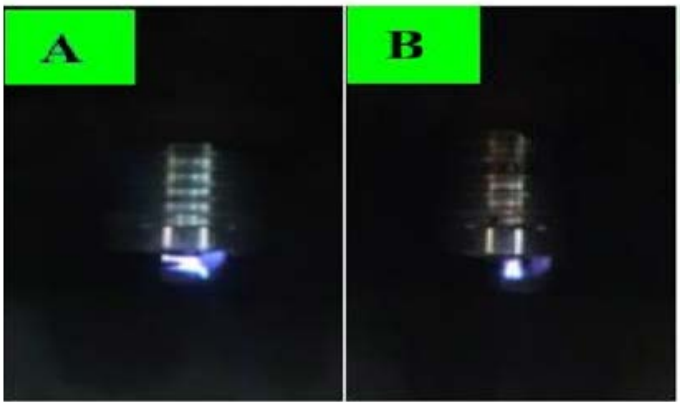
Gambar 3.1 Diagram Buka Tutup Katup *Camshaft* Standar.

Dari data di atas dapat disimpulkan bahwa *klep in* mulai membuka pada saat *piston* berada tepat di TMA yaitu 0˚, lalu kemudian *klep in* benar-benar menutup setelah berada tepat di TMB di angka 46˚ jadi lamanya *klep in* membuka 221˚. Karena *klep in* menutup setelah TMB maka didapat kesimpulan bahwa langkah *kompresi dinamisnya* (kompresi berjalan) sebesar 134˚, kemudian *klep ex* membuka di angka 19˚ sebelum TMB dan *klep ex* benar-benar menutup 4˚ setelah TMA jadi didapat *durasi klep ex* 203˚, *klep ex* membuka sebelum TMB pada langkah usaha, didapat langkah usaha 161˚. Data diatas adalah data buka tutup *Camshaft* standar.



Gambar 3.2 Buka Tutup Katup *Camshaft* Modifikasi.

Setelah dilakukan modifikasi *camshaft* data di atas dapat disimpulkan bahwa *klep in* mulai membuka sebelum TMA yaitu 2˚, kemudian *klep in* benar-benar menutup setelah TMB di angka 40˚ jadi lamanya *klep in* membuka 222˚. Karena *klep in* menutup setelah TMB maka didapat panjang langkah kompresi dinamisnya (kompresi berjalan) sebesar 140˚, sehingga angka kompresi dinamisnya membesar karena tujuanya agar campuran bahan bakar yang masuk ke ruang bakar akan lebih tertekan pada saat langkah kompresi dinamisnya dan akan menghasilkan ledakan yang bagus pula untuk mendongkrak *power* dan *torsi* dari mesin tersebut. Kemudian *klep ex* membuka di angka 31˚ sebelum TMB dan *klep ex* benar-benar menutup 9˚ setelah TMA jadi didapat *durasi* klep ex 220˚, *klep ex* membuka sebelum TMB pada saat langkah usaha, sehingga didapat panjang langkah usaha 149˚, panjang langkah usahanya mengecil agar rentang tenaga sedikit bergeser pada RPM diatas standarnya. Kemudian total *overlaping* sebesar 11˚, sebenarnya *overlaping* yang tinggi bagus pada langkah bilas, tetapi pada pengujian ini langkah *overlaping* sangat terbatas, karena jika langkah *overlaping* terlalu tinggi maka harus memodifikasi piston dan akan berakibat berkurangnya kompresi statisnya, data diatas adalah data buka tutup *camshaft* Modifikasi.



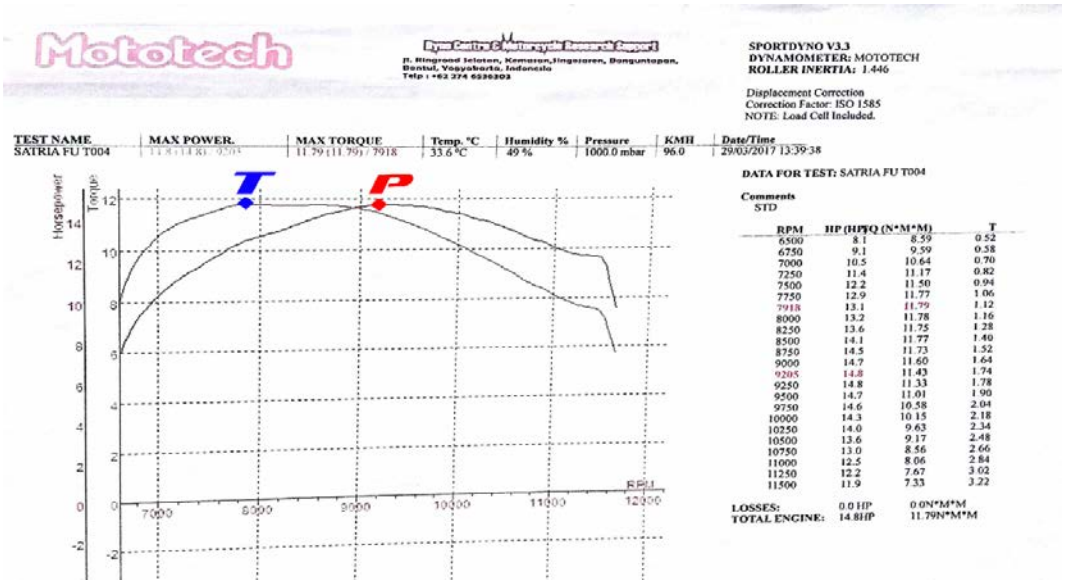
Gambar 3.3 3 Hasil Pengujian Pecikan Bunga Api.

hasil yang diperoleh dari pengujian percikan bunga api dengan gambar (A) CDI Standar, Koil standar dan Busi Standar, gambar (B) CDI BRT, Koil standar, busi standar.

Dari hasil pengujian percikan bunga api gambar (A) dengan variasi CDI Standar, Koil Standar dan Busi Standar pada putaran rata-rata 3900 rpm pada bunga api yang dihasilkan bewarna biru dengan corak keputihan yang cukup banyak. Suhu yang

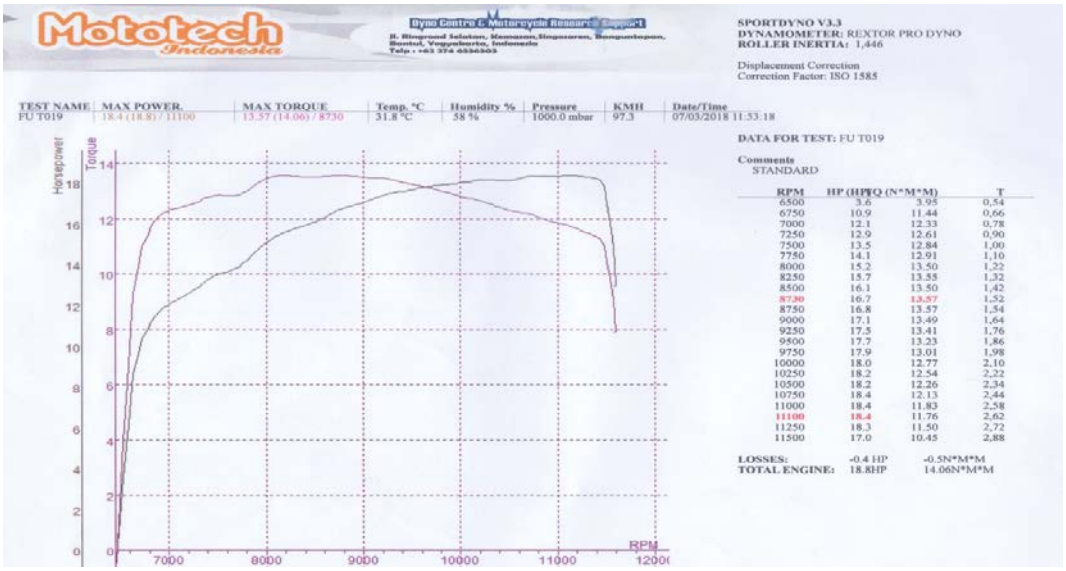
dihasilkan bunga api tersebut berkisar antara 7000 – 8000 K. Bunga api yang dihasilkan cukup besar namun tidak stabil dan tidak fokus pada satu titik.

Pada (B) variasi CDI BRT, Koil Standar dan busi Standar, Bunga api yang dihasilkan bewarna biru corak keputihan, suhu yang dihasilkan bunga api tersebut berkisar antara 8000 - 9000 K. Terlihat bunga api yang dihasilkan stabil dan fokus pada satu titik.



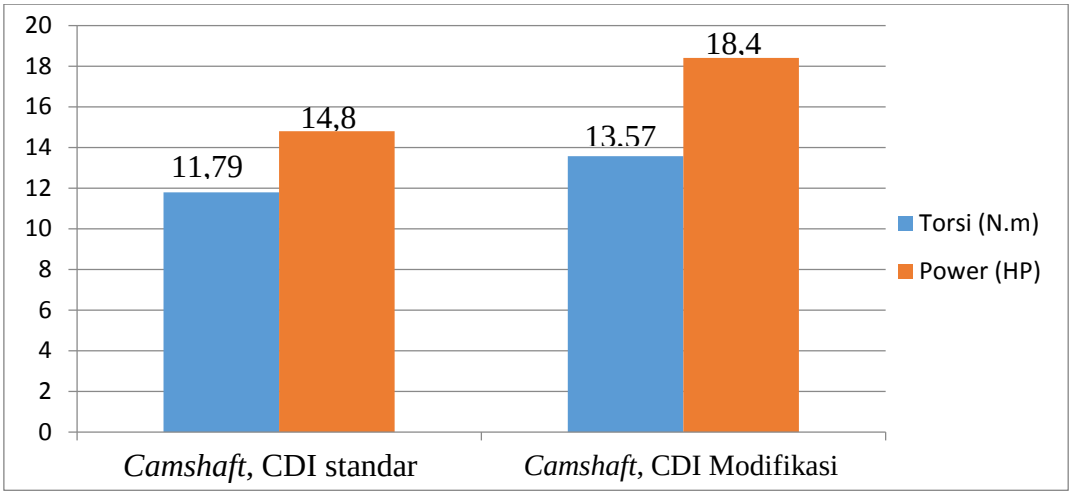
Gambar 3.4 Hasil Pengujian *Dynotest* Dengan *Camshaft* Dan CDI Standar.

Dari data di atas di dapatkan *power* maksimal 14,8 HP pada saat RPM 9,205 serta *torsi* maksimal mesin di dapatkan 11,79 N.m pada saat RPM 7,918. *Power* (tenaga) dan *Torsi* mesin setelah mencapai titik maksimum (*peak power* dan *torsi*), grafik cenderung bergerak kebawah. dengan demikian walaupun katup *throttle* dilakukan penambahan pembukaan hingga penuh, kecepatan kendaraan akan terus naik, namun *power* dan *torsi* kendaraan akan turun karena sudah mencapai titik maksimal.

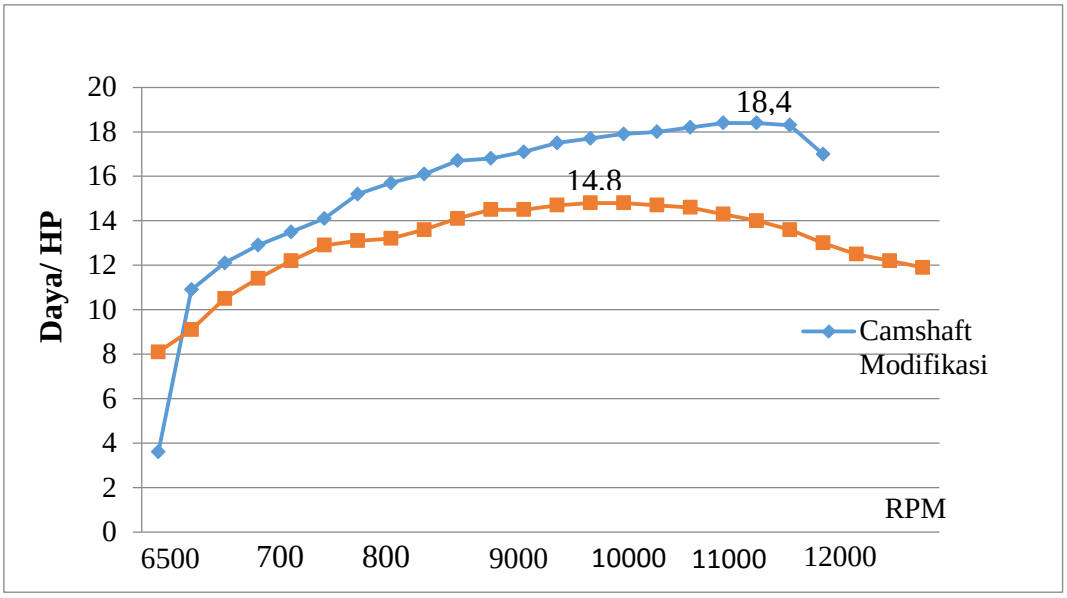


Gambar 3.5 Hasil Pengujian *Dynotest* Dengan *Camshaft* Modifiksi Dan CDI BRT.

Dari data di atas di dapatkan *power* maksimal 18,4 HP pada saat RPM 11,100 serta *torsi* maksimal mesin di dapatkan 13,57 N.m pada saat RPM 8,730. *Power* (tenaga) dan *Torsi* mesin setelah mencapai titik maksimum (*peak power* dan *torsi*), grafik *tors*i cenderung bergerak kebawah. dengan demikian walaupun katup *throttle* dilakukan penambahan pembukaan hingga penuh, kecepatan kendaraan akan terus naik, namun *power* dan *torsi* kendaraan akan turun karena sudah mencapai titik maksimal.



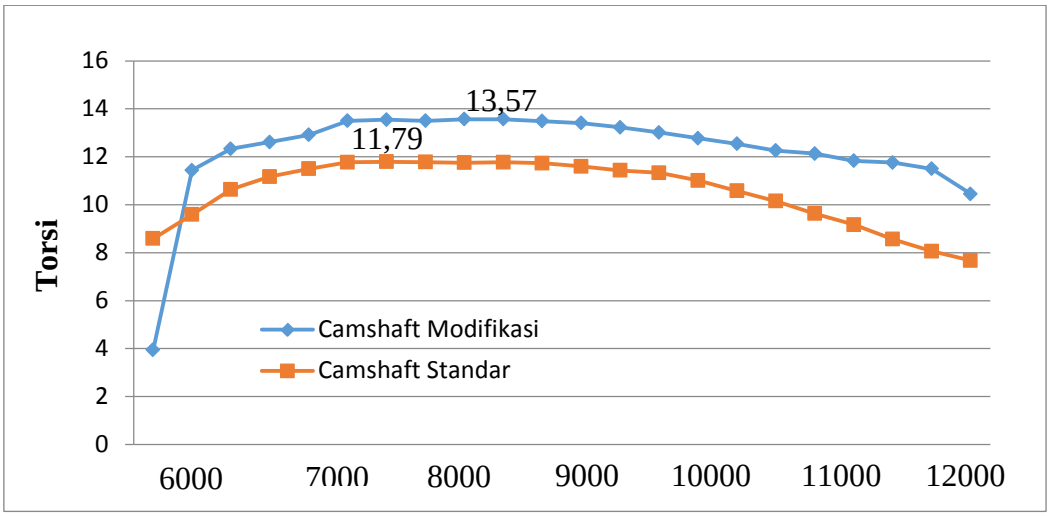
Gambar 3.6 Grafik Perbandingan Power Dan Tosi Antara *Camshaft* standar dengan menggunakan CDI Standart Dan *Camshaft* Modifikasi Dengan Menggunakan CDI BRT.



Gambar 3.7 Grafik Perbandingan Kenaikan *Power* Mesin.

Dari hasil uji *dynotest* menggunakan *camshaft* dengan menggunakan CDI Standar dan *camshaft* modifikasi dengan menggunakan CDI BRT terjadi kenaikan tenaga (*power*) yaitu dimana *peak power camshaft* dan CDI standar didapat 14,8 HP terjadi pada RPM 9,205 sedangkan menggunakan *camshaft* dan CDI modifikasi didapat 18,4 HP terjadi pada RPM 11,100. Didapat kenaikan tenaga sebesar 3,6HP. Kenaikan *Power* karena perubahan langkah *overlapping* (pembilasan), waktu menutupnya *katup ex* dan waktu membukanya *katup in* berpengaruh terhadap panjangnya langkah *overlapping*. Waktu menutupnya *katup ex camshaft* standar 4˚ setelah TMA sedangkan setelah dilakukan modifikasi waktu menutupnya *katup ex* menjadi 9˚ setelah TMA, kemudian waktu membukanya *katup in camshaft* standar 0˚ pas tepat saat TMA, sedangkan setelah dilakukan modifikasi waktu membukanya *katup in* menjadi 2˚ sebelum TMA. Sehingga di dapat panjang langkah *Overlapping camshaft* standar 4˚ sedangkan langkah *Overlapping camshaft* modifikasi 11˚, memperpanjang langkah *Overlapping* bertujuan untuk efisiensi kinerja dalam mesin pembakaran dalam, maka sangat diperlukan untuk memulai membuka *klep in* sebelum piston mencapai TMA pada saat akhir langkah buang untuk mempersiapkan langkah hisap, sebagai pembilasan ruang bakar, piston, cylinder dari sisa-sisa pembakaran, mendinginkan suhu diruang bakar serta memaksimalkan proses pemasukan campuran bahan bakar dan udara pada RPM tinggi. Dengan demikian walau katup *throttle* dilakukan penambahan pembukaan hingga

penuh, kecepatan kendaraan akan terus naik, namun *power* kendaraan akan turun karena sudah mencapai titik maksimal (*peak power*).



Gambar 3.8 Grafik Perbandingan Kenaikan *Torsi* Mesin.

Dari hasil uji *dynotest* menggunakan *camshaft* standar yang berkolaborasi dengan CDI standar dan *camshaft* modifikasi yang berkolaborasi dengan CDI BRT terjadi kenaikan *torsi* yaitu dimana *peak torsi camshaft* dan CDI standar didapat 11,79 N.m terjadi pada RPM 7,918 sedangkan menggunakan *camshaft* dan CDI modifikasi didapat 13,57 N.m terjadi pada RPM 8,730. Jadi kenaikan *torsi* sebesar 1,78N.m. Terjadi kenaikan *torsi* karena perubahan langkah *kompresi* dinamis, waktu menutupnya katup in berpengaruh terhadap panjangnya langkah *kompresi* dinamis. Waktu menutupnya katup in *camshaft* standar 46˚ setelah TMB sedangkan setelah dilakukan modifikasi waktu menutupnya katup in menjadi 40˚ setelah TMB. Sehingga di dapat panjang langkah *kompresi* dinamis *camshaft* standar 134˚ sedangkan *camshaft* modifikasi didapat 140˚, memperpanjang langkah kompresi dinamis bertujuan agar campuran bahan bakar dan udara yang masuk kedalam ruang bakar akan dikompresikan lebih padat agar mendapatkan ledakan yang lebih besar, memperkecil angka in *close* bertujuan agar campuran bahan bakar dan udara tidak banyak yang terdorong untuk keluar lagi dikarenakan saat piston bergerak dari TMB menuju TMA klep in belum menutup sempurna.

4. DATA KONSUMSI BAHAN BAKAR.

Kecepatan (km/jam)	Jarak tempuh	Test 1	Test 2	Rata-Rata
60 Km/Jam	5 km	120 ml	123 ml	121 ml
80 Km/Jam	5 km	177 ml	179 ml	178 ml

Tabel 4.1 Hasil Konsumsi Bahan Bakar *Camshaft*, CDI Standar.

Didapat hasil dari pengujian konsumsi bahan bakar yaitu dengan kecepatan konstan rata-rata 60 km/jam dengan jarak tempuh 5 km konsumsi bahan bakar yang digunakan sebanyak 121 ml. Dan dengan kecepatan konstan rata-rata 80 Km/Jam dengan jarak tempuh yang sama yaitu 5 km didapat konsumsi bahan bakar sebanyak 178 ml.

Kecepatan (Km/Jam)	Jarak Tempuh	Test 1	Test 2	Rata-Rata
60 Km/Jam	5 Km	105 ml	105 ml	105 ml
80 Km/Jam	5 Km	145 ml	147 ml	146 ml

Table 4.2 Hasil Konsumsi Bahan Bakar *Camshaft* Modifikasi Dan CDI BRT *Hyper-Band*.

Didapat hasil dari pengujian konsumsi bahan bakar yaitu dengan kecepatan konstan rata-rata 60 km/jam dengan jarak tempuh 5 km konsumsi bahan bakar yang digunakan sebanyak 105 ml. Dan dengan kecepatan konstan rata-rata 80 Km/Jam dengan jarak tempuh yang sama yaitu 5 km di dapat konsumsi bahan bakar sebanyak 146 ml.

Kecepatan (Km/Jam)	Jarak Tempuh	*Camshaft* dan CDI Standar	*Camshaft* Dan CDI Modifikasi
60 Km/Jam	5 km	121 ml	105 ml
80 Km/Jam	5 km	178 ml	146 ml

Tabel 4.3 Analisa Perubahan Konsumsi Bahan Bakar.

Data pada tabel diatas adalah hasil rata-rata dari beberapa pengukuran konsumsi bahan bakar menggunakan gelas ukur dengan jarak tempuh yang sudah ditentukan bahwa saat menggunakan *camshaft* dan CDI standar dengan kecepatan konstan 60 km/jam menghabiskan bahan bakar sebesar 121 ml, sedangkan menggunakan *camshaft* dan CDI modifikasi dengan jarak tempuh yang sama yaitu 5 km dengan kecepatan

konstan 60 km/jam menghabiskan bahan bakar sebanyak 105 ml, sedangkan dengan kecepatan konstan 80 km/jam saat menggunakan *camshaft* dan CDI standar dengan jarak tempuh 5 km menghabiskan bahan bakar sebanyak 178 ml, sedangkan dengan *camshaft* dan CDI modifikasi dengan jarak tempuh yang sama 5 km dan kecepatan konstan 80 km/jam menghabiskan bahan bakar sebanyak 146 ml.

Jenis *Camshaft*	Konsumsi Bahan Bakar	60 Km/Jam	80 Km/Jam
Camshaft standar	1000 ml	41,3 km	28,08 km
Camshaft modifikasi	1000 ml	47,61 km	34,2 km

Tabel 4.4 Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar.

Dari hasil perhitungan diatas konsumsi bahan bakar dengan kecepatan konstan 60 km/jam menggunakan *camshaft* dan CDI standar, 1,000 ml dapat menempuh jarak 41,3 km, sedangkan dengan *camshaft* dan CDI modifikasi, 1,000 ml dapat menempuh jarak 47,61 km. Sedangkan dengan kecepatan konstan 80 km/jam *camshaft* dan CDI standar, 1,000 ml dapat menempuh jarak 28,08 km, sedangkan dengan *camshaft* dan CDI modifikasi 1,000 ml dapat menempuh jarak 34,2 km.

Konsumsi bahan bakar antara *camshaft*, CDI standar dan modifikasi memiliki selisih jarak yang dapat ditempuh dengan sama-sama menggunakan bahan bakar 1,000 ml yaitu 6,31 km dengan kecepatan konstan 60 km/jam. Sedangkan dengan kecepatan konstan 80 km/jam *camshaft*, CDI standar dan *camshaft*, CDI modifikasi memiliki selisih jarak tempuh dengan sama-sama mengkonsumsi 1,000 ml yaitu 6,12 km.

Dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi putaran mesin maka konsumsi bahan bakar *camshaft* dan CDI modifikasi lebih irit di bandingkan menggunakan *camshaft* dan CDI standar. Karena pada peak Torsi modifikasi terjadi pada RPM lebih tinggi dari pada peak Torsi *camshaft* standar. *Camshaft* standar 11,79 N.m terjadi pada RPM 7,918 sedangkan peak Torsi *camshaft* modifikasi didapat 13,57 N.m pada RPM 8,730 ditambah dengan penggantian CDI racing yg menghasilkan pembakaran yg lebih sempurna.

5. KESIMPULAN

Pada penelitian ini, pengaruh perubahan profil *camshaft* dengan menggunakan CDI BRT terhadap kinerja sepeda motor Suzuki Satria F 150 cc berbahan bakar

pertalite dimulai dari pengambilan data, hasil perhitungan, serta pengujian data yang di dapat dari penelitian maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

a. Berdasarkan pengujian *dynotest* menggunakan *sportdyno* v3.3 terjadi kenaikan *Power max* mesin, dari 14,8 HP pada RPM 9205 menjadi 18,4 HP pada RPM 11,100.

b. Berdasarkan pengujian *dynotest* menggunakan *sportdyno* v3.3 terjadi kenaikan *Torsi max* mesin, dari 11,79 NM pada RPM 7,918 menjadi 13,57 NM pada RPM 8,730.

c. Dari analisis perbandingan konsumsi bahan bakar *camshaft* dan CDI standar dengan konsumsi bahan bakar 1000 ml dapat menempuh jarak 41,3 km dengan kecepatan konstan 60 km/jam sedangkan dengan kecepatan konstan 80 km/jam dapat menempuh 28,08 km. sedangkan *camshaft* dan CDI modifikasi dengan konsumsi bahan bakar 1000 ml dapat menempuh jarak 47,61 km dengan kecepatan konstan 60km/jam sedangkan dengan kecepatan konstan 80 km/jam dapat menempuh 34,2 km. Dapat disimpulkan bahwa konsumsi bahan bakar *camshaft* dengan menggunakan CDI BRT, semakin tinggi putaran mesin, semakin irit konsumsi bahan bakar *camshaft* dan CDI modifikasi . ini dikarenakan waktu pembukaan katup in di percepat begitu juga dengan menutupnya katup in dan pembakaran yg semakin besar menghasilkan pembakaran yang lebih sempurna, sehingga durasi katup in membuka semakin kecil tetapi langkah kompresi dinamisnya semakin panjang.

DAFTAR PUSTAKA

Alwi. 2017. “Pengaruh Penggunaan CDI Unlimiter Terhadap Daya dan Torsi Sepeda Motor”. Jurnal JIT – Vol, No 1 Mei 2017.

Arismunandar. 2002. ”Motor bakar torak”. Bandung. ITB Bandung.

Badan pusat Statistik. 2013. ”Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis Tahun 1987-2013”. Diakses Tanggal pada 11 september 2017 dari http://www.bps.go.id/linkTabelstatis/view/id/1413. Pada pukul 19.10WIB

Prasetya, Dhysa Gitta 2013. “Perbandingan Unjuk Kerjadan Konsumsi Bahan Bakar Antara Motor Yang Mempergunakan CDI *Limiter* Dengan Motor Yang Mempergunakan CDI *Unlimiter*”. Tugas akhir. Universitas Negeri Malang

Qomaruddin. 2013. “Penggunaan Bahan Bakar Premium – Pertamax Dan Premium – Etanol Pada Motor 4 Langkah 110 cc”

Sigit, subagsono, ngatou Rohman. 2012. “Pengaruh Variasi CDI dan Putaran Mesin Terhadap Daya Mesin Pada Sepeda Motor Suzuki Satria F 150 tahun 2008”. Tugas Akhir . Universitas Sebelasa Maret Surakarta

Sumasto. 2016. “Kajian Eksperimental Tentang Pengaruh Variasi CDI Terhadap Kinerja Motor Bensin Empat angkah 200 cc Berbahan Bakar Pertalite”. Tugas Akhir. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Wijayantara. 2014. “Analisa Pengaruh Variasi Lobe Separation Angle (LSA) Pada *Camshaft* Terhadap Unjuk Kerja Mesin Supra X 125 Tahun 2008”.

Yulianto. 2013. ”Pengaruh Penggunaan Bensol Sebagai Bahan Bakar Motor Empat Langkah 105cc Dengan Menggunakan Variasi CDI Type Stadar dan Racing”