

**ANALISA PENGARUH PERUBAHAN DURASI CAMSHAFT
TERHADAP DAYA DAN TORSI MESIN**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan program Studi Strata 1
pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik**

Oleh :

MUHAMMAD IRVAN ARIF

D200217268

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2022

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISA PENGARUH PERUBAHAN DURASI CAMSHAFT TERHADAP
DAYA DAN TORSI MESIN**

PUBLIKASI ILMIAH

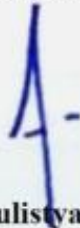
oleh :

MUHAMMAD IRVAN ARIF

D200217268

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



H. Amin Sulistyanto, ST., MT.

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISA PENGARUH PERUBAHAN DURASI CAMSHAFT TERHADAP
DAYA DAN TORSI MESIN**

Oleh :


MUHAMMAD IRVAN ARIF

D200217268

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Kamis , 10 Februari 2022
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Dewan Penguji

- 1. H. Amin Sulistyanto, ST., MT.
(Ketua Dewan Penguji)**
- 2. Ir. Wijianto, ST., M.Eng.Sc
(Anggota I Dewan Penguji)**
- 3. Ir. Sartono Putro, M.T
(Anggota II Dewan Penguji)**

(..........)

(..........)

(..........)

Dekan,



Rois Fatoni, S.T., M.Sc., Ph.D.

NIK. 892

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 11 Februari 2022

Penulis



MUHAMMAD IRVAN ARIF

D200217268

ANALISA PENGARUH PERUBAHAN DURASI CAMSHAFT TERHADAP DAYA DAN TORSI MESIN

Abstrak

Di bidang otomotif untuk mendapatkan performa mesin yang optimal salah satunya dengan melakukan modifikasi pada sistem yang ada di engine. Modifikasi umumnya menggunakan part racing salah satunya camshaft. Dalam penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi volumetris dan pengaruhnya terhadap daya dan torsi yang dihasilkan mesin. Metode penelitian yang digunakan adalah metode ekperimental dan dengan mengubah sudut camshaft pada mesin motor 200 cc. Modifikasi yang dilakukan adalah camshaft standard, camshaft Modifikasi A dan camshaft modifikasi B. Sudut camshaft untuk standard $225,5^\circ$, camshaft modifikasi A 212° dan camshaft modifikasi B $245,5^\circ$ yang kemudian dilakukan pengujian dynotest pada masing-masing perubahan sudut. Hasil pengujian menghasilkan daya dan torsi, camshaft standard $P = 15,3$ HP, $T = 15,84$ N.m, camshaft modifikasi A $P = 14,4$ HP, $T = 15,59$ N.m dan camshaft modifikasi B $P = 16,1$ HP, $T = 16,47$ N.m.

Kata kunci : camshaft, daya, torsi

Abstract

In the automotive sector, to get optimal engine performance, one of them is by modifying the existing system in the engine. Modifications generally use racing parts, one of which is the camshaft. This study aims to increase the volumetric efficiency and its effect on the power and torque produced by the engine. The research method used is an experimental method and by changing the camshaft angle on a 200 cc motorcycle engine. Modifications made are standard camshaft, modified camshaft A and modified camshaft B. The camshaft angle for standard is 225.5° , modified camshaft A is 212° and modified camshaft B is 245.5° which is then tested for dynotest on each angle change. The test results produce power and torque, standard camshaft $P = 15.3$ HP, $T = 15.84$ Nm, modified camshaft AP $= 14.4$ HP, $T = 15.59$ Nm and modified camshaft BP $= 16.1$ HP, $T = 16.47$ Nm

Keywords : camshaft, power, torque

1. PENDAHULUAN

Dibidang otomotif (khususnya sepeda motor) berkembang semakin pesat, yang mana juga diikuti oleh perkembangan dari berbagai komponen pendukungnya. Selain sebagai alat transportasi, sepeda motor juga digunakan untuk kepentingan kompetisi performance.

Untuk menghasilkan sepeda motor dengan performa yang tinggi salah satunya yang paling penting adalah dengan melakukan modifikasi pada bagian engine. Modifikasi yang umum dilakukan adalah dengan melakukan pemasangan parts racing, salah satunya memodifikasi durasi camshaft dimana hal tersebut dilakukan untuk mengatur mekanisme buka dan tutup pada katup hisap maupun buang. Mekanisme buka dan tutup katup berpengaruh pada pembakaran yang maksimal dimana banyaknya bahan bakar dan udara yang masuk akan menghasilkan thermal yang maksimal dan menghasilkan tenaga lebih optimal.

Berdasarkan fungsinya camshaft atau yang disebut juga dengan noken as adalah komponen penting pada motor 4 tak, Oleh sebab itulah perlu dilakukan penelitian tentang sejauh mana perbedaan pengaruh penggunaan camshaft standar dengan camshaft yang telah di modifikasi durasinya pada sepeda motor harian, dimana selanjutnya dapat diperoleh perbedaan daya dan torsi.

Untuk mempermudah penelitian maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut : Bagaimana pengaruh efisiensi volumetris terhadap daya (P) dan torsi (T) pada camshaft standard, camshaft modifikasi A dan camshaft modifikasi B ?. Bagaimana prestasi mesin motor 200cc setelah melakukan perubahan durasi camshaft ?. Menganalisa Perubahan durasi camshaft dan pengaruhnya terhadap daya dan torsi yang dihasilkan mesin motor 200 cc.

Manfaat penelitian ini baik untuk penulis, masyarakat luas dan dunia pendidikan antara lain : Memberi pengetahuan serta pembelajaran di dunia otomotif secara umum dan mekanik kendaraan bermotor khususnya tentang merubah durasi camshaft dapat memperoleh kinerja mesin yang lebih optimal sesuai yang diinginkan. Mengetahui kelebihan dan kekurangan masing – masing camshaft sebagai pertimbangan sebelum mengganti atau memodifikasi camshaft. Memberikan pengetahuan untuk peneliti selanjutnya agar menemukan kinerja mesin yang lebih optimal dan pembahasannya bisa berkembang lagi kedepannya.

2. METODE

Metode yang digunakan adalah: Studi Literatur adalah dengan cara mempelajari dari peneliti sebelumnya untuk menunjang penelitian. Metode penelitian yang

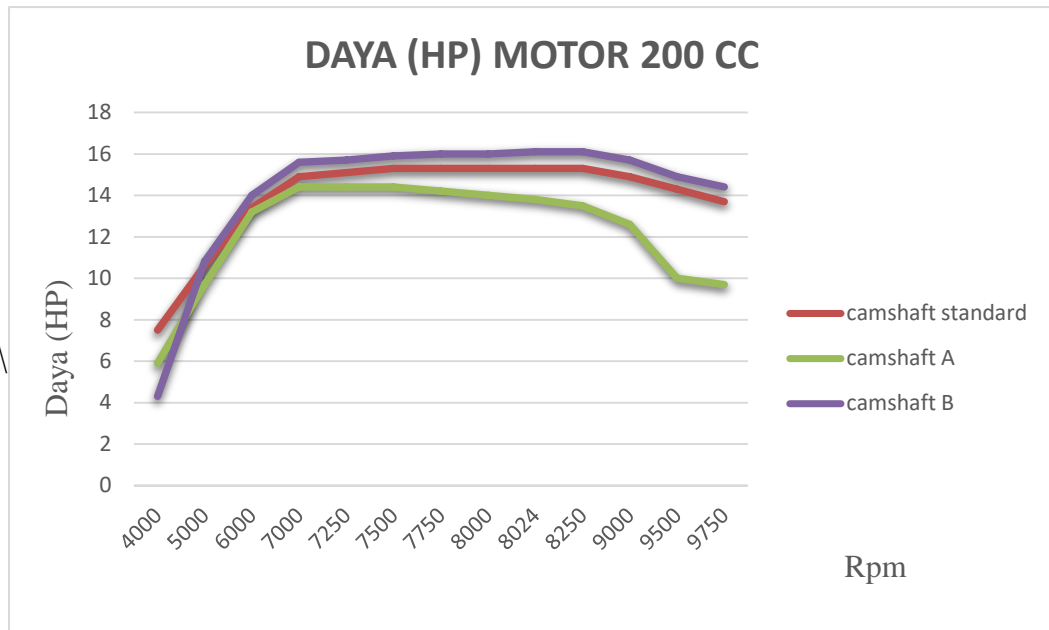
digunakan adalah metode eksperimental. Sampel yang digunakan adalah Camshaft standart, camshaft modifikasi A dan camshaft modifikasi B. Pengujian yang dilakukan adalah merubah durasi camshaft pada motor 200cc untuk meningkatkan efisiensi volumetris lalu melakukan pengujian dynotest, menganalisa hasil kinerja mesin terhadap daya dan torsi mesin 200cc.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Dynotest Terhadap Daya Motor 200cc, Pada perubahan sudut durasi camshaft dapat mempengaruhi banyaknya campuran udara dan bahan bakar yang masuk ke dalam silinder sehingga berpengaruh pada besar kecilnya efisiensi volumetris. Semakin banyak campuran udara dan bahan bakar maka semakin besar efisiensi volumetris serta semakin besar daya torsi yang dihasilkan mesin.

Tabel 1. Hubungan Antara Putaran Mesin dengan Daya Camshaft

NO	Putaran Mesin (Rpm)	DAYA (HP)		
		camshaft standard	camshaft A	camshaft B
1	4000	7,5	5,9	4,3
2	4250	8,2	7	6,5
3	4500	9	7,7	8,8
4	4750	9,8	8,7	9,9
5	5000	10,6	9,7	10,8
6	5250	11,4	10,6	11,7
7	5500	12,1	11,7	12,5
8	5750	12,8	12,6	13,2
9	6000	13,4	13,2	14
10	5983	13,4	13,2	14
11	6250	14	13,7	14,5
12	6500	14,3	14	14,9
13	6750	14,7	14,3	15,3
14	7000	14,9	14,4	15,6
15	7250	15,1	14,4	15,7
16	7500	15,3	14,4	15,9
17	7750	15,3	14,2	16
18	8000	15,3	14	16
19	8024	15,3	13,8	16,1
20	8250	15,3	13,5	16,1
21	8500	15,2	13,2	16
22	8750	15,1	12,9	15,9
23	9000	14,9	12,6	15,7
24	9250	14,7	12,3	15,4
25	9500	14,3	10	14,9
26	9750	13,7	9,7	14,4



Gambar 1. Grafik Hubungan Antara Putaran Mesin dengan Daya Camshaft

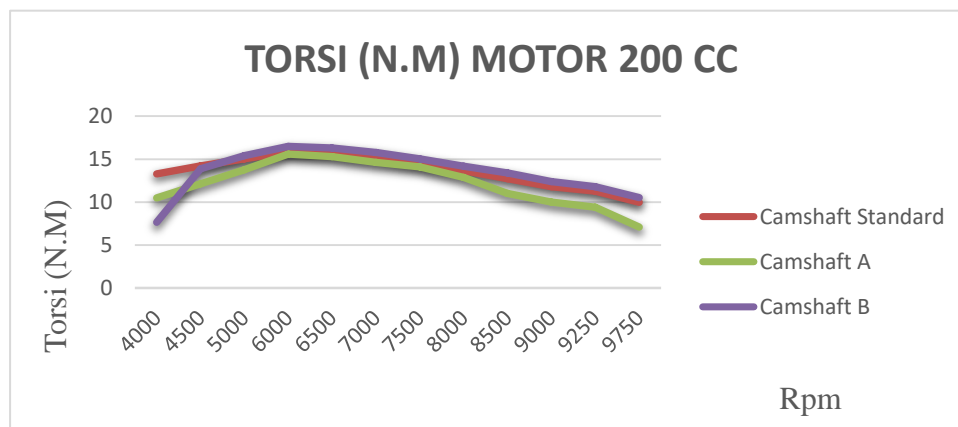
Setelah dilakukan pengujian dynotest pada camshaft motor 200cc diketahui pada gambar grafik 1. menghasilkan data dari hubungan putaran mesin (rpm) dengan daya (HP) pada pengujian camshaft standar, A dan B. hasil pengujian dynotest camshaft Standar menunjukkan bahwa putaran mesin 4000 rpm menghasilkan daya (7,5 HP) , sedangkan pada putaran mesin 9750 (rpm) menghasilkan daya (13,7 HP), pengujian dynotest pada camshaft A pada putaran mesin 4000 rpm menghasilkan daya (5,9 HP) pada putaran mesin 9750 rpm menghasilkan daya (9,7 HP), pengujian dynotest pada camshaft B pada putaran mesin 4000 rpm menghasilkan daya (4,3 HP) pada putaran mesin 9750 rpm menghasilkan daya (14,4 HP).

Setelah dilakukan pengujian mendapatkan nilai tertinggi pada setiap camshaft. Pengujian dynotest pada camshaft standar mendapatkan nilai tertinggi pada putaran mesin 7500-8250 rpm menghasilkan daya (15,3 HP), pada camshaft A mendapatkan nilai tertinggi pada putaran mesin 7000-7500 rpm menghasilkan daya (14,4 HP), pada camshaft B mendapatkan nilai tertinggi pada putaran mesin 8024-8250 rpm menghasilkan daya (16,1 HP).

Pengujian Dynotest Terhadap Torsi Motor 200cc, Pada perubahan sudut durasi camshaft dapat mempengaruhi banyaknya campuran udara dan bahan bakar yang masuk ke dalam silinder sehingga berpengaruh pada besar kecilnya efisiensi volumetris. Semakin banyak campuran udara dan bahan bakar maka semakin besar efisiensi volumetris serta semakin besar daya dan torsi yang dihasilkan mesin.

Tabel 2. Hubungan Antara Putaran Mesin dengan Torsi Camshaft

NO	Putaran Mesin (Rpm)	TORSI (N.M)		
		camshaft standard	camshaft A	camshaft B
1	4000	13,29	10,5	7,65
2	4250	13,76	11,77	10,87
3	4500	14,2	12,12	13,88
4	4750	14,6	13,03	14,84
5	5000	15,01	13,77	15,38
6	5250	15,38	14,41	15,8
7	5500	15,63	15,07	16,15
8	5750	15,79	15,48	16,37
9	6000	15,84	15,59	16,47
10	5983	15,84	15,59	16,47
11	6250	15,8	15,51	16,43
12	6500	15,66	15,28	16,3
13	6750	15,4	15,03	16,07
14	7000	15,14	14,61	15,78
15	7250	14,83	14,54	15,43
16	7500	14,43	14,09	15,03
17	7750	14,03	13,47	14,64
18	8000	13,64	12,85	14,18
19	8024	13,59	12,25	13,87
20	8250	13,21	11,62	13,82
21	8500	12,72	11,01	13,37
22	8750	12,28	10,5	12,91
23	9000	11,79	9,99	12,38
24	9250	11,27	9,41	11,8
25	9500	10,67	7,46	11,17
26	9750	9,97	7,09	10,52



Gambar 2. Grafik Hubungan Antara Putaran Mesin dengan Torsi Camshaft

Setelah dilakukan pengujian dynotest pada camshaft motor 200cc diketahui pada gambar grafik 2. menghasilkan data dari hubungan putaran mesin (rpm) dengan Torsi (N.M) pada pengujian camshaft standar, A dan B. hasil pengujian dynotest camshaft Standar menunjukkan bahwa putaran mesin 4000 rpm menghasilkan torsi (13,29 N.M) , sedangkan pada putaran mesin 9750 (rpm) menghasilkan torsi (9,97 N.M), pengujian dynotest pada camshaft A pada putaran mesin 4000 rpm menghasilkan torsi (10,5 N.M) pada putaran mesin 9750 rpm menghasilkan torsi (7,09 N.M), pengujian dynotest pada camshaft B pada putaran mesin 4000 rpm menghasilkan torsi (7,65 N.M) pada putaran mesin 9750 rpm menghasilkan torsi (10,52 N.M).

Setelah dilakukan pengujian mendapatkan nilai tertinggi setiap camshaft pada putaran mesin 6000 rpm. Pengujian dynotest pada camshaft standar mendapatkan nilai torsi (15,84 N.M), pada camshaft A mendapatkan nilai torsi (15,59 N.M), pada camshaft B mendapatkan nilai torsi (16,47 N.M).

4.PENUTUP

Perubahan pada sudut durasi camshaft mempengaruhi besarnya efisiensi volumetris serta banyaknya campuran bahan bakar dan udara yang masuk ke dalam silinder yang mampu menghasilkan daya dan torsi maksimal. setelah dilakukan dynotest pada masing-masing camshaft dapat diketahui besarnya daya dan torsi tertinggi setiap camshaft pada putaran mesin tertentu. berikut hasil pengujian dynotest setiap camshaft :Camshaft Standar memiliki sudut durasi $225,5^{\circ}$ menghasilkan daya (15,3 HP) pada putaran mesin 7500-8250 rpm dan menghasilkan torsi (15,84 N.M) pada putaran mesin 6000 rpm.Camshaft A memiliki sudut durasi 212° menghasilkan daya (14,4 HP) pada 7000-7500 rpm dan menghasilkan torsi (15,59 N.M) pada putaran mesin 6000 rpm.Camshaft B memiliki sudut durasi $245,4^{\circ}$ menghasilkan daya (16,1 HP) pada 8024-8250 rpm dan menghasilkan torsi (16,47 N.M) pada putaran mesin 6000 rpm.

Jadi, modifikasi camshaft yang dilakukan berpengaruh pada besarnya daya dan torsi mesin. semakin besar sudut durasi camshaft maka semakin banyak

campuran bahan bakar yang masuk dalam silinder sehingga semakin besar daya dan torsi yang dihasilkan.

Sebelum mengganti camshaft harus diperhatikan terlebih dahulu tujuan dari penggantian camshaft tersebut karena penggantian camshaft dapat merubah karakter unjuk kerja engine dan tiap-tiap engine berbeda satu dengan yang lainnya, sehingga dapat memilih camshaft yang paling sesuai untuk mencapai tujuan tersebut. Bila perlu lakukan penelitian atau pengetesan unjuk kerja engine untuk mengetahui apakah dengan penggantian part tersebut sudah sesuai dengan tujuan. Sebaiknya lebih cermat dalam pemilihan dan pembelian camshaft, karena banyak sekali macam camshaft yang dijual di pasar tetapi belum tentu sesuai dengan tujuan dan keinginan masing-masing, maka diperlukan modifikasi camshaft terlebih dahulu dengan spesifikasi yang diinginkan. Apabila diperlukan, lakukan perubahan settingan yang lain pada engine untuk mencapai tujuan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, Hanang Sapto, 2010, "Study Pengaruh Aplikasi Membran Racing Terhadap Unjuk Kerja Mesin Sepeda Motor Bensin 2 Langkah 135 cc dengan Variasi Bahan Bakar Premium dan Pertamina", Tugas Akhir, UMS, Surakarta.
- Burgess, Peter, and Gollan, David, 2000, "How To Build, Modify And Power Tune Cylinder Head", Veloce Publishing PLC, United Kingdom.
- Busono, Ardianto Argo, 2010, "Analisis Variasi Intake Manifold Standard dan Porting pada Piston Standard dan Racing Terhadap Kinerja Sepeda Motor Honda GL 100", Tugas Akhir, UMS, Surakarta.
- Pambudi, Andreas Teguh Setyo. 2019. "Optimasi camshaft dengan variasi tinggi lift pada mesin (X) 100cc menggunakan mesin modifikasi camshaft", Skripsi, Institut Teknologi Nasional, Malang.
- Prabowo, Yudhi, 2006, "Penelitian Pengaruh Pemotongan Kepala Silinder Terhadap Unjuk Kerja dan Konsumsi Bahan Bakar pada Mesin Sepeda Motor Honda Astrea", Tugas Akhir, UMS, Surakarta.
- Stevansa, Priyo Andrianto. 2014. "Pengaruh penggunaan camshaft standard dan Camshaft racing terhadap unjuk kerja motor bensin empat Langkah", Tugas Akhir, UMS, Surakarta.