

## **TUGAS AKHIR**

### **PENGARUH PERUBAHAN DURASI *CAMSHAFT* TERHADAP DAYA DAN TORSI MESIN PADA SEPEDA MOTOR MANUAL 4 LANGKAH 110 CC**



**DADANG YULIANTO**  
**NIM. 1811102442021**

**DOSEN PEMBIMBING**  
**KHANIF SETIYAWAN, S. T., M. T**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR**  
**SAMARINDA**  
**2022**

## **TUGAS AKHIR**

**Pengaruh Perubahan Durasi *Camshaft* terhadap Daya dan Torsi  
Mesin pada Sepeda Motor Manual 4 Langkah 110 cc**



**Dadang Yulianto  
NIM. 1811102442021**

**Dosen Pembimbing:  
Khanif Setiyawan, S. T., M. T**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR  
SAMARINDA  
2022**

## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

Saya panjatkan puji syukur kepada Allah SWT atas terselesaikannya skripsi tugas akhir ini dengan segala kelancaran dan kemudahan yang diberikan. Tugas akhir ini dipersembahkan untuk:

1. Bapak Sudardji dan ibu Kasiyantik selaku orang tua saya yang telah membesarkan saya dan memberikan kasih sayangnya sehingga saya sampai ditahap ini.
2. Keluarga besar saya yang telah memberikan dukungan dan masukan untuk saya.
3. WEBS Project yang telah memberikan cacian, dorongan, dukungan serta masukan untuk saya.
4. Lucky Midian yang telah membantu dalam penelitian tugas akhir saya.
5. Zidhan Ramadhan alias Emon dan Muhammad Aslam yang sudah banyak membantu sekali dalam hidup saya serta telah memberikan dorongannya untuk saya.
6. Sahabat-sahabat saya seperti Iqsal, Khairul, Rholand, Panji, Seno, Zaka, Stef, Reza, Alfandi dan lain-lain.
7. Dan rekan-rekan seperjuangan Prodi Teknik Mesin UMKT dan POLNES yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

# LEMBAR PENGESAHAN

## LEMBAR PENGESAHAN

### PENGARUH PERUBAHAN DURASI *CAMSHAFT* TERHADAP DAYA DAN TORSI MESIN PADA SEPEDA MOTOR MANUAL 4 LANGKAH 110CC

Tugas Akhir disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar

Sarjana Teknik (ST)

di

Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Oleh :

Dadang Yulianto

NIM. 1811102442021

Tanggal Ujian : 4 Juli 2022

Disetujui oleh :

1. Khanif Setiyawan, S. T., M. T  
NIDN. 1123057301

(Pembimbing)



2. Hery Tri Waloyo, S. T., M. T  
NIDN. 1107108702

(Penguji I)



3. Agus Mujianto, S. T., M. T  
NIDN. 1124088603

(Penguji II)



Ketua Prodi S1 Teknik Mesin,

Dr. Anis Siti Nurrohkavati, S. T., M. T  
NIDN.1114019202

# SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dadang Yulianto

Program Studi : S1 Teknik Mesin

NIM : 1811102442021

### **“PENGARUH PERUBAHAN DURASI CAMSHAFT TERHADAP DAYA DAN TORSI MESIN PADA SEPEDA MOTOR MANUAL LANGKAH 110CC”**

Menyatakan bahwa benar hasil penulisan tugas akhir /ini berdasarkan penelitian mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan, dan bukan merupakan karya orang lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Referensi yang dirujuk dan dikutip seluruhnya telah ditulis secara lengkap di daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Samarinda, 4 Juli 2022

Yang membuat pernyataan



Dadang Yulianto

NIM. 1811102442021

## **Pengaruh Perubahan Durasi *Camshaft* terhadap Daya dan Torsi Mesin pada Sepeda Motor Manual 4 Langkah 110 cc**

Nama : Dadang Yulianto  
NIM : 1811102442021  
Program Studi : S1 Teknik Mesin  
Dosen Pembimbing : Khanif Setiyawan, S.T., M.T

### **ABSTRAK**

Salah satu cara untuk memaksimalkan tenaga dan torsi adalah dengan mengubah sudut pemisahan lobus *camshaft*, khususnya durasi *camshaft*. Untuk percobaan ini, kami tertarik untuk membandingkan daya dan torsi yang dihasilkan oleh *camshaft* standar dan *camshaft* yang dibuat khusus. Performa sepeda motor bensin empat langkah dapat ditingkatkan dengan memvariasikan sudut separasi lobus. Dengan memvariasikan sudut separasi lobus *camshaft* standar  $103^{\circ}$  dengan variasi  $100^{\circ}$  dan  $106^{\circ}$ , dalam proses penelitian digunakan metode eksperimen. Sebuah *dynotest* digunakan untuk mengukur kekuatan dan torsi mesin. Setelah pengujian selesai, akan diperoleh hasil berbagai pengukuran daya dan torsi. Ketika sudut pisah lobus  $103^{\circ}$  menghasilkan daya maksimum 7,8 tenaga kuda dan torsi 9,13 Newton meter, hasilnya menunjukkan bahwa poros bubungan yang dimodifikasi dapat menghasilkan perbedaan penting, sedangkan sudut pisah lobus  $100^{\circ}$  mendapatkan daya maksimum 7,0 tenaga kuda dan 8,21 daya kuda. Torsi Nm dan sudut pemisahan lobus. Tenaga maksimum adalah 9,1 hp dan torsi maksimum adalah 10,37 Nm untuk  $106^{\circ}$ . Ada korelasi kuat antara sudut pemisahan lobus dan pembangkit tenaga dan torsi.

**Kata Kunci :** *camshaft*, *lobe separation angle*, modifikasi, daya dan torsi

## ***Influence of Changing the Duration of Camshaft Engine Power and Torque on 4 Step 110 cc Manual Motorcycle***

*Nama* : Dadang Yulianto  
*NIM* : 1811102442021  
*Study Program* : S1 Teknik Mesin  
*Guidance Lecturer* : Khanif Setiyawan, S.T., M.T

### ***ABSTRACT***

*One way to maximize power and torque is to alter the camshaft's lobe separation angle, particularly the camshaft's duration. For this experiment, we were interested in comparing the power and torque produced by a standard camshaft and a custom-built camshaft. The performance of a four-stroke gasoline motorcycle can be improved by varying the lobe separation angle. By varying the lobe separation angle of standard camshaft  $103^{\circ}$  with  $100^{\circ}$  and  $106^{\circ}$  variations, the experimental method is used in the research process. A dynotest was used to measure the power and torque of the engine. After the testing is completed, the results of various power and torque measurements will be obtained. When the lobe separation angle  $103^{\circ}$  produces a maximum power of 7.8 horsepower and a torque of 9.13 Newton meters, the results show that the modified camshaft can produce an important difference, while the lobe separation angle  $100^{\circ}$  gets a maximum power of 7.0 horsepower and an 8.21 Nm torque and lobe separation angle. Maximum power is 9.1 hp and maximum torque is 10.37 Nm for the  $106^{\circ}$ . There is a strong correlation between lobe separation angle and power and torque generation.*

***Keywords:*** *camshaft, lobe separation angle, modification, power and torque.*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'aalamiin dengan memanjatkan Puji Syukur kehadiran Allah SWT yang memberikan kekuatan, rahmat, dan hidayah-Nya. Sholawat serta salam, senantiasa tercurah limpahkan kepada Nabi kita Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Pengaruh Perubahan Durasi *Camshaft* Terhadap Daya Dan Torsi Mesin Pada Sepeda Motor Manual 4 Langkah 110cc”** ini ditempuh sebagai persyaratan untuk mencapai Strata satu (S1) di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.

Dalam proses pengerjaan dan penyusunan laporan tugas akhir ini tidak lepas dari pengarahan dan bimbingan diberbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin memberikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian laporan tugas akhir kepada:

1. Prof. Ir. Sarjito, M.T., Ph.D., IPM. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur
2. Ibu Ir. Anis Siti Nurrohkeyati, S.T., M.T. selaku Ketua Prodi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
3. Bapak Khanif Setiyawan, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan serta masukan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Heri Tri Waloyo, S.T., M.T selaku dosen penguji 1 yang telah menguji laporan tugas akhir saya dan memberikan masukan-masukannya
5. Bapak Agus Mujianto, S.T., M.T selaku dosen penguji 2 yang telah menguji laporan tugas akhir saya dan memberikan masukan-masukannya.
6. Segenap Dosen Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
7. Kedua Orang Tua dan Keluarga yang tiada hentinya memberikan doa, semangat dan dukungannya agar penulis dapat mewujudkan cita-cita yang diimpikan.

Semoga Allah SWT memberikan imbalan yang berlipat ganda atas semua kebaikan yang telah diberikan kepada penulis. Serta semoga laporan yang penulis buat ini dapat memberikan manfaat kepada penulis khususnya dan pembaca. Aamiin.

Samarinda, 6 Februari 2022

Dadang Yulianto



## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSEMBAHAN .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....	iii
ABSTRAK .....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Masalah .....	2
BAB II.....	3
TINJAUAN PUSTAKA .....	3
2.1 Kajian Pustaka .....	3
2.2 Motor Bensin 4 Langkah .....	4
2.3 Siklus Udara Volume Konstan (Siklus Otto) Motor bakar 4 Langkah.....	5
2.4 Mekanisme Katup.....	6
2.5 <i>Valve</i> .....	7
2.5.1 Fungsi <i>Valve</i> .....	7
2.5.2 Cara Kerja <i>Valve</i> .....	8
2.5.3 Diagram <i>valve</i> .....	8
2.6 <i>Camshaft</i> .....	9
2.6.1 Cara Kerja <i>Camshaft</i> .....	10
2.6.2 Bagian-bagian <i>Camshaft</i> .....	10
2.7 Parameter Unjuk Kerja Motor Bensin 4 langkah .....	13
BAB III .....	15

METODOLOGI PENELITIAN.....	15
3.1 Metode Penelitian .....	15
3.2 Variabel Penelitian .....	15
3.3 Bahan Penelitian .....	15
3.4 Alat Penelitian .....	16
3.5 Prosedur Penelitian .....	17
3.6 Teknik Analisa Data .....	18
3.7 Pengumpulan Data.....	20
3.8 Diagram Alir Penelitian.....	21
BAB IV .....	22
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1 Langkah-Langkah Perubahan Sudut <i>Lobe Separation angle</i> .....	22
4.2 Deskripsi Data Penelitian Daya dan Torsi.....	23
4.3 Analisis Data dan Pembahasan Hasil Penelitian .....	28
4.3.1 Analisa Data dan Pembahasan Pengujian Daya.....	28
4.3.2 Analisa Data dan Pembahasan Pengujian Torsi.....	30
BAB V.....	33
KESIMPULAN DAN SARAN.....	33
5.1 Kesimpulan.....	33
5.2 Saran .....	33
DAFTAR PUSTAKA .....	34
LAMPIRAN.....	37

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Yamaha Jupiter Z 2008 .....	17
Tabel 4. 1 Data Daya dan Torsi hasil pengujian pada <i>LSA</i> 100 Derajat .....	23
Tabel 4. 2 Data Daya dan Torsi Hasil Pengujian <i>LSA</i> 103 Derajat.....	25
Tabel 4. 3 Data Daya Hasil Pengujian <i>LSA</i> 106 Derajat.....	26
Tabel 4. 4 Data Daya Terhadap Putaran Mesin .....	28
Tabel 4. 5 Data Torsi Terhadap Putaran Mesin .....	30

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Cara Kerja Mesin Besin Empat Langkah .....	4
Gambar 2. 2 Diagram P-V Motor Bensin .....	5
Gambar 2. 3 Komponen <i>Valve</i> .....	7
Gambar 2. 4 Diagram <i>Valve</i> .....	9
Gambar 2. 5 Poros <i>Cam</i> .....	10
Gambar 2. 6 Bagian-bagian <i>Camshaft</i> .....	11
Gambar 2. 7 Durasi <i>Camshaft</i> .....	12
Gambar 2. 8 Durasi Overlap .....	12
Gambar 2. 9 Durasi <i>Lobe Separation Angle</i> .....	13
Gambar 2. 10 Grafik Daya dan Torsi .....	14
Gambar 3. 1 <i>Camshaft</i> Modifikasi .....	15
Gambar 3. 2 <i>Dynotest</i> .....	16
Gambar 3. 3 <i>Toolkit</i> .....	16
Gambar 3. 4 Dial Indikator dan Busur derajat .....	17
Gambar 3. 5 Diagram Alir Penelitian .....	21
Gambar 4. 1 Alat Modifikasi <i>Camshaft</i> .....	22
Gambar 4. 2 Perhitungan menggunakan busur derajat dan dial indikator .....	23
Gambar 4. 3 Data grafik daya dan torsi <i>LSA 100</i> Derajat .....	24
Gambar 4. 4 Grafik Daya dan torsi <i>LSA 103</i> Derajat .....	26
Gambar 4. 5 Grafik Daya dan torsi <i>LSA 106</i> Derajat .....	27
Gambar 4. 6 Grafik Perbandingan Daya .....	29
Gambar 4. 7 Grafik perbandingan torsi .....	32

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Bahan Penelitian .....	37
Lampiran 2 Mesin Modifikasi <i>Camshaft</i> .....	37
Lampiran 3 Proses Pemasangan Alat Ukur dial indikator dan busur derajat.....	38
Lampiran 4 Rumus Perhitungan untuk Mendapatkan durasi <i>camshaft</i> .....	38
Lampiran 5 Proses Pengukuran Durasi <i>Camshaft</i> .....	39
Lampiran 6 Persiapan Untuk melakukan pengujian <i>dynotest</i> .....	39
Lampiran 7 Pengujian pada <i>Dynotest</i> Untuk Mencari Data Daya dan Torsi.....	40
Lampiran 8 Data Hasil Pengujian .....	40
Lampiran 9 Data Pengujian <i>Lobe Separation Angle</i> 100 Derajat .....	41
Lampiran 10 Data Pengujian <i>Lobe Separation Angle</i> 103 Derajat .....	41
Lampiran 11 Data Pengujian <i>Lobe Separation Angle</i> 106 Derajat.....	42