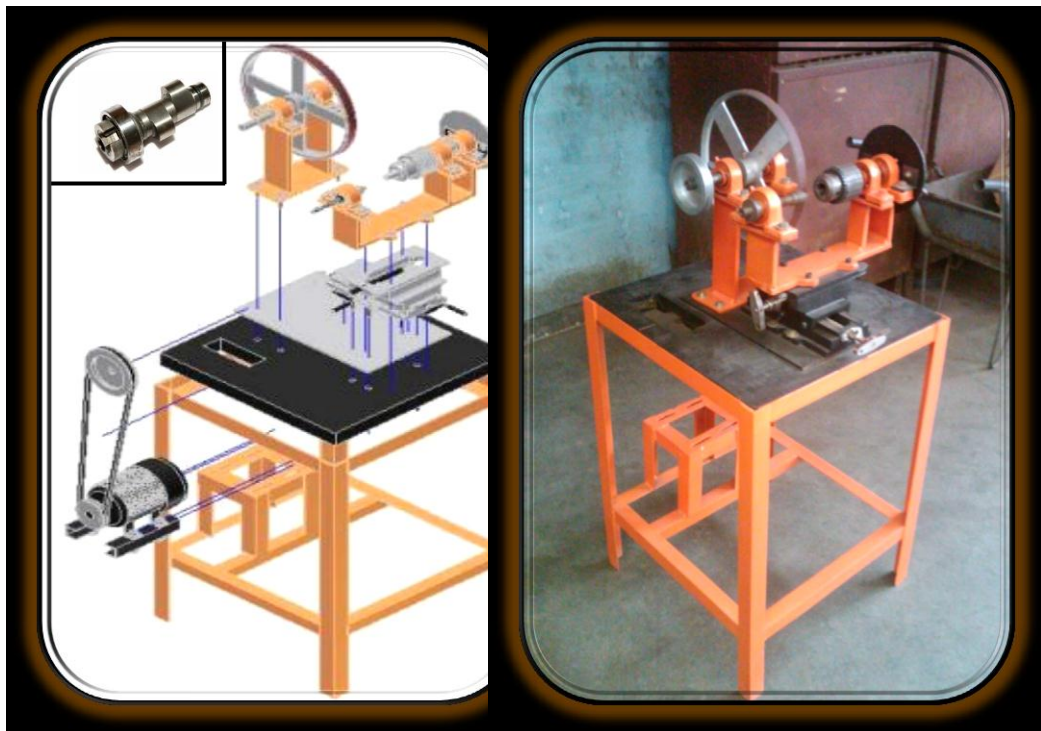




PERANCANGAN MESIN MODIFIKASI CAMSHAFT (NOKEN AS)

PROYEK AKHIR

**Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik**



**IBRAHIM HASAN
NIM. 09508134023**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
SEPTEMBER 2012**

HALAMAN PERSETUJUAN

Proyek akhir yang berjudul **“PERANCANGAN MESIN MODIFIKASI CAMSHAFT (NOKEN AS)”** ini telah diperiksa dan disetujui oleh dosen pembimbing untuk diujikan



Yogyakarta, 11 September 2012

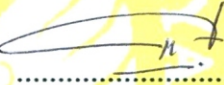
Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Drs. Nurdjito, M. Pd.
NIP. 19520705 197703 1 002

HALAMAN PENGESAHAN

Proyek akhir yang berjudul “**PERANCANGAN MESIN MODIFIKASI CAMSHAFT (NOKEN AS)**“ ini telah dipertahankan didepan dewan penguji pada tanggal 25 September 2012 dan dinyatakan lulus.

DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Drs. Nurdjito, M.Pd.	Ketua Penguji		16/10/2012
Dr. Mujiyono	Sekretaris Penguji		16/10/2012
Fredy Surahmanto, M.Eng	Penguji Utama		16/10/2012

Yogyakarta, Oktober 2012

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Negeri Yogyakarta,




Dr. Moch Bruri Triyono, M.Pd.

NIP. 19560216 198603 1 003 

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Proyek Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau gelar lainnya di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Agustus 2012
Yang Menyatakan,

Ibrahim Hasan
NIM. 09508134023

MOTTO

“Jenius adalah 1% inspirasi dan 99% keringat”

(Thomas Alfa Edison)

“Kejarlah Ilmu hingga ke negeri cina”

“Allah tidak akan memberikan beban kepada seseorang melainkan sesuai dengan kemampuannya.” (Q.S. Al Baqarah: 286)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karya tulis ini kupersembahkan untuk :

- ❖ Ibu dan Bapak tercinta yang telah melimpahkan curahan kasih sayang, bimbingan, dukungan moral, material dan doa serta cinta yang tak ternilai harganya.
- ❖ Kakak dan adiku tercinta yang selalu memberikan dukungan dan semangat saat suka maupun duka.
- ❖ Seluruh Mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Mesin UNY angkatan 2009.
- ❖ Almamater Universitas Negeri Yogyakarta.

ABSTRAK

PERANCANGAN MESIN MODIFIKASI CAMSHAFT

Oleh:

Ibrahim Hasan

NIM. 09508134023

Tujuan tugas akhir ini adalah merancang mesin modifikasi *camshaft*. Mesin ini digunakan untuk memodifikasi *camshaft* standar menjadi *camshaft racing* yang berkapasitas 100cc-250cc. Mesin ini mampu menghasilkan 1 *camshaft racing*/jam.

Proses perancangan mesin dilakukan dengan tahapan yaitu menganalisis kebutuhan, mendefinisikan proyek dan daftar persyaratan, menjabarkan perancangan konsep produk, kemudian merancang produk, dan terakhir mendokumentasikan produk dalam bentuk gambar desain mesin. Tenaga penggerak mesin direncanakan menggunakan motor listrik yang disesuaikan dengan kemampuan daya listrik untuk bengkel kecil sampai menengah yang diperkirakan rata-rata berkisar antara 900 sampai 1300 watt.

Hasil tugas akhir ini menghasilkan desain dan gambar kerja produk mesin modifikasi *camshaft* meliputi gambar poros, gambarudukan *camshaft* dan dudukan puli, gambar rangka mesin, dan gambar sistem transmisi. Sumber penggerak mesin adalah motor listrik AC 1 HP (± 750 watt). Mesin modifikasi *camshaft* yang dihasilkan memiliki kontruksi yang kuat dan ergonomis berdimensi panjang x lebar x tinggi yaitu 500x500x1350 mm dengan rangka baja profil L 40x40x3 mm. Sistem transmisi menggunakan komponen *V-belt*, dan puli 3" dan 6". Komponen pada sistem pengamplasan menggunakan poros berbahan St 37, dudukan *camshaft* dan dudukan puli menggunakan bahan St 34, meja mesin menggunakan kayu. Taksiran harga pokok produk mesin yang ditawarkan adalah Rp. 3.760.000,-.

Kata kunci: perancangan, mesin modifikasi *camshaft*, *camshaft*

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan inayah-Nya sehingga penulis bisa melaksanakan tahap demi tahap mulai dari pembuatan proposal, pelaksanaan kegiatan hingga penulisan laporan pelaksanaan kegiatan Proyek Akhir (PA) dengan judul “Perancangan Mesin Modifikasi *Camshaft* (Noken As)” ini dengan lancar tanpa ada suatu halangan yang berarti. Laporan ini dibuat sebagai pertanggungjawaban atas karya Proyek Akhir yang telah dibuat guna memenuhi persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Terselesaikannya laporan ini tidak terlepas dari bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini, diucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Mochamad Bruri Triyono, M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Wagiran, M.Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Bapak Asnawi, M.Pd selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Bapak Drs. Nurdjito, M.Pd selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir yang telah memberikan masukan dan bimbingan dalam penyelesaian Proyek Akhir.

5. Bapak Jarwo Puspito, M.Pd selaku dosen bengkel yang telah memberikan motivasi dan semangat.
6. Rekan-rekan seperjuangan-ku dalam membuat Proyek Akhir (Eko, Akbar, Abas, Ilham) terima kasih atas kerjasamanya.
7. Rekan-rekan kelas D angkatan 2009, terimakasih atas kebersamaan kita
8. Ibu tercintai, terima kasih yang tak terhingga atas do'a dan restunya.
9. Sahabat-sahabatku yang tidak mungkin saya tuliskan semua disini, terima kasih atas kerjasamanya selama ini.

Penulis menyadari laporan Proyek Akhir ini masih banyak kekurangan, sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif demi kesempurnaan laporan ini. Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini dapat menambah khasanah ilmu pengetahuan dan teknologi yang pada akhirnya dapat digunakan sebagai sarana untuk kemajuan bersama. Amien.

Yogyakarta, Agustus 2012

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
 BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan	6
F. Manfaat	6
G. Keaslian Produk	7
 BAB II. PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH	
A. Kajian tentang Mesin Modifikasi <i>Camshaft</i>	8
1. Bahan <i>Camshaft</i>	8
2. Tuntutan Mesin Modifikasi <i>Camshaft</i> dari Calon Pengguna	9
3. Analisis Kebutuhan	11
4. Analisis Morfologi Mesin Modifikasi <i>Camshaft</i>	13
5. Gambaran Mesin Modifikasi <i>Camshaft</i>	17
B. Kajian Singkat tentang Karakteristik Bahan	18

1. Besi dan Baja	18
2. Sifat Mekanis Logam	23
3. Faktor Keamanan	29
C. Perhitungan Poros	30
D. Perancangan Sabuk-V sebagai Transmisi Daya	33
E. Analisis Ekonomi	37

BAB III. KONSEP PERANCANGAN

A. Diagram Alir Proses Perancangan	43
1. Definisi proyek dan daftar persyaratan	45
2. Perancangan Konsep Produk	45
3. Perancangan Produk	45
4. Dokumen Untuk Pembuatan Produk.....	46
B. Pernyataan Kebutuhan	46
C. Analisis Kebutuhan	47
1. Pernyataan	47
2. Spesifikasi Tenaga Penggerak	47
3. Standar Penampilan	48
F. Pertimbangan Perancangan	48
1. Pertimbangan Teknis	48
2. Pertimbangan Ekonomis	48
3. Pertimbangan Ergonomis	49
4. Pertimbangan Lingkungan	49
5. Pertimbangan Keselamatan Kerja	50
G. Tuntutan Perancangan	50
1. Tuntutan Konstruksi.....	50
2. Tuntutan Ekonomi	50
3. Tuntutan Fungsi	51
4. Tuntutan Pengoperasian	51
5. Tuntutan Keamanan	51
6. Tuntutan Ergonomis	51

BAB IV. PROSES, HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Desain dan Gambar Teknologi Mesin Modifikasi <i>Camshaft</i>	52
1. Desain Konstruksi Mesin Modifikasi <i>Camshaft</i>	52
2. Gambar Kerja Kontruksi Mesin Modifikasi <i>Camshaft</i>	52
B. Analisa Teknik	53
1. Perancangan Sistem Transmisi	53
2. Analisis Torsi Poros	54
3. Analisis Kebutuhan Daya Motor Penggerak	56
4. Analisis Torsi Penggerak	56
5. Perhitungan Poros Transmisi	58
6. Perancangan dan Pemilihan Sabuk V (<i>V-Belt</i>)	69
7. Analisis pada Konstruksi Dudukan <i>Camshaft</i>	73
8. Analisis pada Konstruksi Dudukan Puly	78
9. Analisis Konstruksi Rangka Mesin	80
C. Perhitungan Harga Pokok Produk	89
D. Kelemahan – Kelemahan	92
E. Tabel Perbandingan Mesin yang Sebelumnya dengan Mesin yang Baru	93

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	94
B. Saran	95

DAFTAR PUSTAKA	96
----------------------	----

LAMPIRAN	98
----------------	----

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. <i>Tune Lobe Separation Angle</i>	2
Gambar 2. Gambaran Mesin Modifikasi <i>Camshaft</i>	17
Gambar 3. Gaya Aksial yang Bekerja pada Plat	24
Gambar 4. Analisis Tegangan Torsi	25
Gambar 5. Batang Torsi dengan Penampang Persegi	27
Gambar 6. Penampang <i>V-Belt</i>	34
Gambar 7. Diagram Alir Perancangan Mesin Modifikasi <i>Camshaft</i>	44
Gambar 8. Diagram Alir Perhitungan Poros	58
Gambar 9. Model Diagram Analisis Poros Transmisi	64
Gambar 10. Model Diagram untuk Perhitungan Poros Transmisi	65
Gambar 11. Defleksi yang Terjadi Pada Model Konstruksi Poros Transmisi	66
Gambar 12. Model Diagram Analisis Poros <i>Drill Chuck</i>	67
Gambar 13. Model Diagram Untuk Perhitungan Poros <i>Drill Chuck</i>	67
Gambar 14. Defleksi yang Terjadi Pada Model Konstruksi Poros <i>Drill Chuck</i>	68
Gambar 15. Diagram Alir Untuk Memilih Sabuk- V	69
Gambar 16. Dudukan <i>Camshaft</i>	73
Gambar 17. Ketebalan Dudukkan <i>Camshaft</i>	76
Gambar 18. Defleksi yang Terjadi pada Dudukan <i>Camshaft</i>	77
Gambar 19. Dudukan Puly Mesin Modifikasi <i>Camshaft</i>	78
Gambar 20. Defleksi yang Terjadi pada Dudukan Puly	79

Gambar 21. Konstruksi Rangka Mesin Modifikasi <i>Camshaft</i>	81
Gambar 22. Konstruksi Rangka Mesin dan Beban yang Bekerja	83
Gambar 23. Batang-Batang pada Rangka yang Menerima Beban Kritis	84
Gambar 24. Defleksi yang Terjadi pada Batang 7a	87
Gambar 25. Defleksi yang Terjadi pada Batang 7b1	88
Gambar 26. Defleksi yang Terjadi pada Batang 7b2	89

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. <i>Requirement Properties</i> dan Kisaran Nilai	9
Tabel 2. Spesifikasi Mesin Modifikasi <i>Camshaft</i>	15
Tabel 3. Matrik Morfologi Mesin Modifikasi <i>Camshaft</i>	16
Tabel 4. Senyawa Besi Berupa Besi dan Kandungannya	19
Tabel 5. Jenis-Jenis Baja Kabon	21
Tabel 6. Faktor Keamanan Berdasarkan Tegangan Luluh	30
Tabel 7. Perbandingan Rasio Putaran Transmisi Mesin Modifikasi <i>Camshaft</i>	53
Tabel 8. Harga Kekerasan <i>Vickers</i> Pada Bahan Poros	60
Tabel 9. Harga Kekerasan <i>Vickers</i> pada Bahan Dudukan <i>Camshaft</i>	74
Tabel 10. Data Hasil Analisis Dudukan <i>Camshaft</i>	77
Tabel 11. Data Hasil Analisis Dudukan Puly	79
Tabel 12. Harga Kekerasan <i>Vickers</i> pada Bahan Profil Baja Siku Rangka	82
Tabel 13. Data Hasil Analisis Batang 7a	86
Tabel 14. Data Hasil Analisis Batang 7b1	87
Tabel 15. Data Hasil Analisis Batang 7b2	88
Tabel 16. Biaya Desain Mesin Modifikasi <i>Camshaft</i>	90
Tabel 17. Biaya Pembelian Komponen Mesin Modifikasi <i>Camshaft</i>	90
Tabel 18. Biaya Pembuatan Mesin Modifikasi <i>Camshaft</i>	91
Tabel 19. Biaya Non Produksi	91
Tabel 20. Perencanaan Laba Produksi	91
Tabel 21. Taksiran Harga Produk	92

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Gambar Kerja Mesin Modifikasi <i>Camshaft</i>	99
Lampiran 2. Tabel Baja Konstruksi Umum Menurut DIN 17100	140
Lampiran 3. Modulus <i>Elastisitas</i> Bahan dan Angka <i>Possion</i>	141
Lampiran 4. <i>Hardness Conversion Table</i>	142
Lampiran 5. Faktor Koreksi	143
Lampiran 6. Faktor-faktor Koreksi Daya yang Akan Ditransmisikan	144
Lampiran 7. Batas Defleksi	144
Lampiran 8. Diameter Minimum Puli yang Diizinkan dan Dianjurkan	144
Lampiran 9. Panjang Sabuk-V Standar	145
Lampiran 10. Faktor Koreksi K_{θ}	146
Lampiran 11. Daerah Penyetelan Jarak Sumbu Poros	146
Lampiran 12. Cara Menyatakan Konfigurasi Permukaan Dalam Gambar	147
Lampiran 13. Nilai Kekerasan dan Tingkat Kekasaran Menurut ISO	148
Lampiran 14. Toleransi Umum untuk Ukuran Linier	148
Lampiran 15. Suaian untuk Tujuan-Tujuan Umum	149
Lampiran 16. Jenis-jenis Suaian yang Dapat Dipilih	150
Lampiran 17. Tabel Nilai Penyimpangan Lubang Untuk Tujuan Umum	151
Lampiran 18. Tabel Nilai Penyimpangan Poros Untuk Tujuan Umum	153
Lampiran 19. Tanda-tanda Gambar Dalam Pengelasan	155
Lampiran 20. Lambang-lambang dari Diagram Alir	157
Lampiran 21. <i>Work Preparation</i> (WP)	158

Lampiran 22. Presensi Proyek Akhir	171
Lampiran 23. Kartu Bimbingan Proyek Akhir	172