



UNIVERSITAS DIPONEGORO

OPTIMALISASI MESIN BUBUT

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya

ABU HURAIROH AL KARIM

21050113060013

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN**

**SEMARANG
SEPTEMBER 2016**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : ABU HURAIROH AL KARIM

NIM : 21050113060013

Tanda Tangan :

Tanggal :

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah disetujui Laporan Proyek Akhir mahasiswa Program Studi DIII Teknik

Mesin yang disusun oleh :

Nama : Abu Hurairoh Al Karim

NIM : 21050113060013

Judul PA : Optimalisasi Mesin Bubut

Disetujui pada tanggal :

Semarang,
Dosen Pembimbing,

Drs. Ireng Sigit A, M.Kes
NIP. 196204211986031002

HALAMAN TUGAS PROYEK AKHIR



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
FAKULTAS TEKNIK

TUGAS PROYEK AKHIR

No. : 014 / 1 / TA / DIII TM / 2016

Dengan ini diberikan Tugas Proyek Akhir untuk mahasiswa berikut :

No.	NAMA	NIM
1	Abu Hurairoh Al Karim	21050113060013
2	Nanda Wahyu Ramadhan	21050113060016
3	Unggul Nugratama	21050113060021

Judul Proyek Akhir : Optimalisasi Mesin Bubut
Dosen Pembimbing : Drs. Ireng Sigit A, M.Kes
NIP. : 196204211986031002

Isi Tugas :

1. Perhitungan ulang eretan mesin bubut
2. Perhitungan daya

Proposal TA harus disetujui Dosen Pembimbing dan diserahkan Program Studi paling lambat 2 bulan setelah Surat Tugas ini diterima. Tugas Akhir harus diselesaikan selama-lamanya 6 bulan terhitung sejak Proposal TA disetujui Dosen Pembimbing, serta diwajibkan konsultasi sedikitnya 12 kali demi kelancaran penyelesaian tugas.

Semarang , 6 Juni 2016
Ketua PSD III Teknik Mesin


Bambang Setyoko, ST, M.Eng
NIP. 196809011998021001

Surat Tugas dicetak 3 lbr utk :

1. Dosen Pembimbing TA
2. Mahasiswa ybs.
3. Arsip jurusan

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

NAMA : ABU HURAIROH AL KARIM

NIM : 21050113060013

Program Studi : PSD III Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : **Optimalisasi Mesin Bubut**

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing 1 : Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes ()

Penguji 1 : Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes ()

Penguji : Bambang Setyoko, ST, M.Eng ()

Penguji : Drs. Indartono, M.Par., M.Si ()

Semarang,

Ketua PSD III Teknik Mesin

Bambang Setyoko, ST, M.Eng

NIP. 196809011998021001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ABU HURAIROH AL KARIM
NIM : 21050113060013
Program Studi : PSD III Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : **Optimalisasi Mesin Bubut**. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Non-eksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang
Pada Tanggal : 1 September 2016

Yang menyatakan

(ABU HURAIROH AL KARIM)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

- a. *Work hard, sleep hard, patience.*
- b. Jangan tunggu esok apa yang dapat dikerjakan hari ini.
- c. Setiap pekerjaan lakukanlah dengan senang hati dan ikhlas.
- d. Terus berusaha, jangan menyerah, InsyaAllah ada jalan.
- e. Jika satu cara tidak berhasil, lakukanlah dengan cara lain.
- f. Malu bertanya kesulitan di kemudian hari.

Persembahan :

1. Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW, atas segala rahmat dan karunia yang telah dilimpahkan.
2. Orang tua tercinta, yang selalu mendoakan keberhasilan dan kesuksesan anak – anaknya.
3. Segenap partner yang bertugas dan ikut serta mendoakan kesuksesan saya.
4. Kerabat jauh maupun kerabat terdekat yang telah mendoakan maupun secara langsung maupun tidak langsung.
5. Teman – teman di PSD III Teknik Mesin beserta staf dan pengajar.
6. Drs. Ireng Sigit Atmanto ST, M.Kes. selaku dosen pembimbing yang telah memberi bimbingan dan berbagi ilmu yang bermanfaat sehingga membantu kesuksesan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah–Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Optimalisasi Mesin Bubut” ini dengan baik dan lancar. Laporan Tugas Akhir ini disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Penulis banyak mendapat saran, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak selama menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih khususnya kepada:

1. Ir. H. Zainal Abidin, MS selaku Ketua Program Diploma III Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
2. Bambang Setyoko, ST, M.Eng, Selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes, Selaku Dosen Pembimbing kami yang telah banyak memberikan arahan dan dorongan kepada kami atas terselesainya tugas akhir ini.
4. Ir. H. Murni, MT, selaku dosen wali angkatan 2013 kelas A.
5. Bapak dan Ibu Dosen Tim Penguji Tugas Akhir.
6. Seluruh staf pengajar pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin Universitas Diponegoro Semarang yang telah banyak memberikan arahan.

7. Bapak, Ibu, dan Adikku yang telah memberikan dukungan moril dan materil sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan baik.
8. Teman-teman teknik mesin terutama angkatan 2013.
9. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini hingga selesai, yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis sangat menghargai kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan dari laporan ini.

Akhirnya penulis berharap laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca.

Semarang,

ABU HURAIROH AL KARIM

NIM. 21050113060013

ABSTRAKSI

OPTIMALISASI MESIN BUBUT

Optimalisasi mesin bubut dilakukan untuk memaksimalkan setiap proses permesinan pada mesin bubut agar mesin dapat bekerja secara optimal. Proses optimalisasi mesin bubut meliputi beberapa tahapan, yaitu : pertama mengecek semua komponen dari mesin bubut apakah normal dan tidak ada kerusakan, kedua, proses penggantian komponen pada mesin bubut yang rusak di antaranya, roda gigi cacing, poros lemari norton, serta pasak tirus. Kemudian dilakukan pengujian pada benda kerja sesuai prosedur pengoperasian. Hasil yang diperoleh dari pengujian mesin bubut yaitu gaya potong 32,5 N, daya pemotongan 9,75 Watt, gaya tangensial pada saat mesin beroperasi 385,3 N, gaya tangensial pada pasak tirus 2002,02 N, serta waktu pembubutan efektif 2,52 menit. Dengan gaya tangensial lebih kecil saat beroperasi disbanding gaya yang mampu diterima, pasak sebenarnya masih dalam kondisi aman.

Kata kunci : optimalisasi, gaya tangensial, daya pemotongan, gaya potong

ABSTRACT

OPTIMIZATION TURNING MACHINE

Optimization turning machine is performed to maximize every machining on the turning machine, so that the machine can work optimally. Turning machine optimization process includes several stages, First, check all components of the turning machine is normal and there is no damage, secondly, the process of replacing a component on the turning machine that is broken between the worm gear, norton box shaft, and tapered pin. Then, testing the workpiece according to operating procedures. The results obtained from testing the turning machine is cutting force 32,5 N, power of cut 9,75 Watt, tangential force at the time the machine is operating 385,3 N, tangential force on the tapered pin 2002,02 N, and the effective turning time is 2,52 minute. The tangential force smaller than the received force during operation, the tapered pin actually is still in safe condition.

Keywords: optimization, tangential force, power of cut, cutting force

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN TUGAS PROYEK AKHIR	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAKSI	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xxi
DAFTAR NOTASI	xxii
DAFTAR LAMPIRAN	xxv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Alasan Pemilihan Judul	2

1.3	Pembatasan Masalah	2
1.4	Tujuan.....	3
1.5	Manfaat.....	3
1.6	Sistematika Penulisan Laporan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....		6
2.1	Pengertian dan Prinsip Kerja.....	6
2.2	Jenis Mesin Bubut	7
2.2.1	Mesin Bubut Senter	7
2.2.2	Mesin Bubut <i>Revolver</i> (Pistol)	8
2.2.3	Mesin Bubut Kepala	9
2.2.4	Mesin Bubut Korsel.....	10
2.2.5	Mesin Bubut Penyalin	11
2.3	Mekanisme Penggerak	13
2.3.1	Pengantar	13
2.3.2	Penggerak Sabuk	15
2.3.3	Penggerakan Roda gigi	17
2.3.4	Perbandingan Perpindahan	18
2.3.5	Puli – Puli Bertingkat.....	20
2.3.6	Puli – Puli Bertingkat Dengan Kerja Ganda.....	20
2.3.7	Diagram Transmisi	22
2.3.8	Lemari – Lemari Roda Gigi.....	24

2.4	Mekanisme Ingsutan.....	31
2.4.1	Pengantar	31
2.4.2	Ingsutan Yang Tidak Terputus – Putus	32
2.4.2.1	Pengaturan Ingsutan	32
2.4.2.2	Pembalikan Ingsutan.....	34
2.5	Perhitungan Umum Pada Mesin Bubut	35
2.5.1	Kecepatan Pemakanan	35
2.5.2	Kecepatan Potong	36
2.5.3	Kecepatan Putararan Mesin	36
2.5.4	Waktu Pemesinan Bubut Rata	37
2.6	Pemotongan Logam.....	37
2.6.1	Pengantar	37
2.6.2	Gaya – Gaya Yang Bekerja	39
2.6.3	Perhitungan.....	41
BAB III	METODOLOGI	44
3.1	Pembongkaran Mesin	44
3.2	Spesifikasi Mesin Bubut.....	45
3.3	Bagian – Bagian Mesin Bubut.....	46
3.3.1	Sumbu Utama (<i>Main Spindle</i>)	46
3.3.2	Meja Mesin	47
3.3.3	Eretan (<i>Carriage</i>)	48

3.3.4	Kepala Lepas (<i>Tail stock</i>)	49
3.3.5	Tuas Pengatur Gerak Pemakanan	50
3.3.6	Penjepit Pahat (<i>Tool post</i>)	51
3.3.7	Poros Transportir dan Sumbu Pembawa	51
3.3.8	Tuas Penghubung.....	52
3.3.9	Tombol Operasional	53
3.3.10	Tuas Pengatur Poros Transportir	53
3.3.11	Gunting Pembalik	54
3.4	Pahat Bubut Rata Kanan.....	55
3.5	Komponen Mesin Bubut Yang Mengalami Kerusakan.....	55
3.5.1	Poros Lemari Norton	55
3.5.2	Pasak (<i>Keys</i>).....	56
3.5.3	Roda Gigi Cacing	57
3.6	Pemasangan Komponen dan Bagian Mesin	61
3.7	Proses Pengujian.....	61
BAB IV EVALUASI DAN PEMBAHASAN		64
4.1	Perhitungan Ulang Eretan.....	64
4.1.1	Pengertian	64
4.1.2	Perolehan Data.....	64
4.1.3	Perhitungan.....	65

4.2	Perhitungan Daya Pemotongan	69
4.2.1	Pengertian	69
4.2.2	Perolehan Data	69
4.2.3	Perhitungan.....	70
4.3	Perhitungan Pada Roda Gigi Cacing	71
4.3.1	Pengertian	71
4.3.2	Perolehan Data.....	72
4.3.3	Perhitungan.....	73
4.4	Perhitungan Gaya Tangensial Pada Sumbu Pembawa	81
4.4.1	Perolehan Data.....	81
4.4.2	Perhitungan.....	82
4.5	Perhitungan Gaya Tangensial Poros Lemari Norton.....	84
4.5.1	Perolehan Data.....	84
4.5.2	Perhitungan.....	85
BAB V	PENUTUP	87
5.1	Kesimpulan.....	87
5.2	Saran	88
DAFTAR PUSTAKA	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Mesin bubut senter	7
Gambar 2.2. Macam – macam pekerjaan mesin bubut senter.....	8
Gambar 2.3. Mesin bubut <i>revolver</i>	9
Gambar 2.4. Mesin bubut kepala	10
Gambar 2.5. Mesin bubut korsel.....	11
Gambar 2.6. Mesin bubut penyalin.....	12
Gambar 2.7. Penggerak kelompok.....	13
Gambar 2.8. Motor listrik pada mesin perkakas	14
Gambar 2.9. Motor listrik dengan lemari roda gigi	14
Gambar 2.10. Penyetelan sabuk dengan rol – rol pengencang	15
Gambar 2.11. Pengaturan tegangan sabuk dengan eretan.....	16
Gambar 2.12. Penguat tenunan dan tali sabuk.....	16
Gambar 2.13. Sabuk v berjajar.....	16
Gambar 2.14. Jenis perpindahan roda gigi.....	17
Gambar 2.15. Penggigian dalam.....	17
Gambar 2.16. Perbandingan perpindahan	18
Gambar 2.17. Perbandingan perpindahan roda gigi.....	19
Gambar 2.18. Puli – puli bertingkat.....	20

Gambar 2.19. Puli – puli bertingkat kerja ganda	21
Gambar 2.20. Kukuh pada poros utama roda gigi	21
Gambar 2.21. Roda gigi dengan kerja ganda berlipat.....	22
Gambar 2.22. Diagram transmisi	23
Gambar 2.23. Roda – roda penghubung	25
Gambar 2.24. Roda penghubung pada lemari roda gigi	26
Gambar 2.25. Tuas –tuas penghubung.....	26
Gambar 2.26. Roda – roda geser pada lemari roda gigi.....	26
Gambar 2.27. Poros pasak benam pada roda gigi.....	27
Gambar 2.28. Blok geser dengan tiga buah roda gigi.....	27
Gambar 2.29. Blok geser dengan empat buah roda gigi	27
Gambar 2.30. Roda gigi dengan dua buah blok geser dan satu poros tetap.....	28
Gambar 2.31. Kombinasi roda geser dan roda penghubung	28
Gambar 2.32. Diagram transmisi	29
Gambar 2.33. Lemari roda gigi pada mesin perkakas modern	30
Gambar 2.34. Lemari pasak tarik.....	32
Gambar 2.35. Lemari Norton.....	33
Gambar 2.36. Pembalikan insutuan oleh kopling cakar.....	34
Gambar 2.37. Gunting pembalik.....	34
Gambar 2.38. Gaya yang bekerja pada <i>chip</i>	38
Gambar 2.39. Gaya yang bekerja pada alat potong	38

Gambar 2.40. Ilustrasi pemotongan logam	39
Gambar 2.41. Pemotongan logam <i>model orthogonal</i>	39
Gambar 3.1. Mesin bubut Kiangsi C6127A.....	45
Gambar 3.2. Sumbu utama.....	46
Gambar 3.3. Tuas pengatur putaran <i>spindle</i>	47
Gambar 3.4. Meja mesin	47
Gambar 3.5. Eretan (<i>carriage</i>)	48
Gambar 3.6. Kepala lepas (<i>tail stock</i>)	49
Gambar 3.7. Plat tabel pengatur gerak pemakanan.....	50
Gambar 3.8. Tuas pengatur gerak pemakanan.....	51
Gambar 3.9. Penjepit pahat (<i>tool post</i>)	51
Gambar 3.10. Poros transportir dan sumbu pembawa	52
Gambar 3.11. Tuas penghubung	52
Gambar 3.12. Tombol operasional.....	53
Gambar 3.13. Tuas pengatur poros transportir.....	54
Gambar 3.14. Gunting pembalik.....	54
Gambar 3.15. Geometris pahat bubut rata kanan.....	55
Gambar 3.16. Poros lemari Norton dan ukurannya.....	55
Gambar 3.17. Poros lemari Norton yang rusak.....	56
Gambar 3.18. Pasak tirus	56
Gambar 3.19. <i>Assembly</i> Roda gigi cacing.....	57

Gambar 3.20. Roda gigi cacing yang rusak	57
Gambar 3.21. Ulir cacing dan ukurannya	58
Gambar 3.22. Roda gigi cacing dan ukurannya	58
Gambar 3.23. Gaya – gaya pada roda gigi cacing.....	59
Gambar 3.24. Benda kerja dan keterangannya.....	61
Gambar 3.25. Pemotongan benda kerja	62
Gambar 3.26. Pengukuran diameter benda kerja	62
Gambar 3.27. Proses pembubutan rata.....	63
Gambar 4.1. Perbandingan perpindahan roda gigi lemari Norton	75

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kecepatan potong bahan.....	36
Tabel 4.1	Hasil perhitungan ulang eretan	68
Tabel 4.2	Hasil perhitungan daya pemotongan	71
Tabel 4.3	Hasil perhitungan kecepatan putaran mesin.....	74
Tabel 4.4	Hasil pengujian terhadap waktu permesinan	74
Tabel 4.5	Hasil Perhitungan pada roda gigi cacing.....	81
Tabel 4.6	Hasil perhitungan gaya tangensial pada sumbu pembawa.....	83
Tabel 4.7	Hasil perhitungan gaya tangensial poros lemari norton.....	85

DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Penggunaan
		Pertama halaman
π	Nilai konstanta	18
d_1	Diameter puli penggerak	18
d_2	Diameter puli yang digerakkan	18
n_1	Kecepatan putar roda gigi pemutar	18
n_2	Kecepatan putar roda gigi yang diputar	18
i	Perbandingan perpindahan	19
z_1	Jumlah gigi roda gigi pemutar	20
z_2	Jumlah gigi roda gigi yang diputar	20
f_r	Kecepatan pemakanan	35
f	Gerak pemakanan	35
N	Kecepatan Putaran mesin	35
v	Kecepatan potong	36
D_o	Diameter awal pemakanan	37
T_m	Waktu proses bubut	37
F_n	Gaya normal yang bekerja pada <i>chip</i>	38
F_s	Gaya geser	38
F_t	Gaya dorong	38
F_c	Gaya potong	39
α	Sudut tatal	40
β	Sudut gesek	40

\emptyset	Sudut geser	40
A_s	Luas penampang <i>chip</i>	40
τ	Tegangan geser bahan yang diijinkan	40
r	Rasio tebal <i>chip</i>	41
t_0	Tebal <i>chip</i> sebelum dipotong	41
t_c	Tebal <i>chip</i> setelah dipotong	41
w	<i>Width of cut</i>	42
P_c	Daya pemotongan	43
P_g	Daya kotor	43
E	Efisiensi mesin perkakas	43
W_T	Gaya tangensial	58
T	Torsi yang ditransmisikan	58
r_w	Jari – jari cacing	58
W_A	Gaya dorong aksial	59
P	Daya yang ditransmisikan	59
λ	Sudut kisar	59
D_w	Diameter cacing	59
W_R	Gaya radial	60
l	Kisar	60
d	Kedalaman pemakanan	61
L	Panjang pemakanan	61
D_f	Diameter akhir pemakanan	61
m	massa eretan (N)	64
σ_u	Tegangan tarik maksimum bahan	64

μ_k	Koefisien gesek	65
F.s	Angka keamanan	65
τ_u	Tegangan geser maksimum bahan	67
W	Berat eretan	68
F _{op}	Gaya tangensial saat mesin beroperasi	82
ℓ	Panjang pasak benam	84
t	Tebal pasak benam	84
w	Lebar pasak benam	84
F	Gaya Tangensial	85

DAFTAR LAMPIRAN

1. Tabel koefisien gesek.....	90
2. Tabel pemilihan angka keamanan.....	90
3. Tabel pemilihan sudut tekan	91
4. Tabel kecepatan potong bahan.....	91