



UNIVERSITAS DIPONEGORO

OPTIMALISASI MESIN BUBUT

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya

EKA BREMA TARIGAN

21050112060017

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SEKOLAH VOKASI TEKNIK MESIN
SEMARANG**

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 : EKA BREMA TARIGAN

NIM : 21050112060017

Tanda Tangan :

Tanggal :

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah disetujui Laporan Proyek Akhir mahasiswa Program Studi DIII Teknik

Mesin yang disusun oleh :

Nama : Eka Brema Tarigan

NIM : 21050112060017

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. : 15 / V / TA / DIII TM / 2016

Dengan ini diberikan Tugas Proyek Akhir untuk mahasiswa berikut :

No.	NAMA	NIM
1	EKA BREMA TARIGAN	21050112060017
2	YAN PUTRA J SITUMORANG	21050112060021
3	YOGA PRASETYA HERNANDA	21050112060063 *

Judul Proyek Akhir : OPTIMALISASI MESIN BUBUT

Dosen Pembimbing : Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes

NIP. : 196204211986031002

Isi Tugas :

1. Menghitung pembebanan pada eretan saat melakukan pembubutan.
2. Mengganti roda gigi cacing dan poros eksentrik yang sudah rusak.
3. Menghidupkan kembali tuas otomatis agar dapat dilakukan pembubutan secara otomatis.

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

Semarang, 24 Agustus 2016
Ketua PSD III Teknik Mesin

Bambang Setvoko, ST, M.Eng
NIP. 196809011998021001

Surat Tugas di cetak 3 lbr utk :

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

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

NAMA : EKA BREMA TARIGAN

NIM : 21050112060017

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 2 : Didik Ariwibowo, ST , MT ()

Penguji 3 : Alaya Fadllu H. M, ST , M.Eng ()

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 : EKA BREMA TARIGAN
NIM : 21050112060017
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, mengalih media/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 : 2017

Yang menyatakan

(EKA BREMA TARIGAN)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

- a. *Be your self / Jadilah dirimu sendiri*
- b. Jangan tunggu esok apa yang dapat dikerjakan hari ini.
- c. Berani berbuat berani bertanggung jawab

Persembahan :

1. Tuhan Yang Maha Esa dan 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, 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. Drs. Indartono, M.Par , M.Si , selaku dosen wali angkatan 2012 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 kakak yang telah memberikan dukungan moril dan materil sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan baik.
8. Teman - teman teknik mesin terutama angkatan 2012.
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,

EKA BREMA TARIGAN

NIM. 21050112060017

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. Kemudian dilakukan pengujian pada benda kerja sesuai prosedur pengoperasian. Hasil yang diperoleh dari pengujian mesin bubut yaitu gaya potong 29,36 N, daya pemotongan 8,8 Watt, serta waktu pembubutan efektif 1,21 menit. Dengan gaya tangensial lebih kecil saat beroperasi dibanding gaya yang mampu diterima.

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, nortonbox shaft, and tapered pin. Then, testing the workpiece according to operating procedures. The results obtained from testing the turning machine is cutting force 29,36 N, power of cut 8,8 Watt, and the effective turning time is 1,21 minute. The tangential force smaller than the received force during operation, 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 Putaran 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	45
3.1 Pembongkaran Mesin	45
3.2 Spesifikasi Mesin Bubut.....	46
3.3 Bagian – Bagian Mesin Bubut.....	47
3.3.1 Sumbu Utama (<i>Main Spindle</i>)	48
3.3.2 Meja Mesin	48
3.3.3 Eretan (<i>Carriage</i>)	49

3.3.4 Kepala Lepas (<i>Tail stock</i>)	50
3.3.5 Tuas Pengatur Gerak Pemakanan	51
3.3.6 Penjepit Pahat (<i>Tool post</i>).....	52
3.3.7 Poros Transportir dan Sumbu Pembawa	52
3.3.8 Tuas Penghubung	53
3.3.9 Tombol Operasional	54
3.3.10 Tuas Pembalik Putaran	54
3.4 Komponen Mesin Bubut Yang Mengalami Kerusakan.....	55
3.4.1 Roda Gigi Cacing	55
3.5 Pemasangan Komponen dan Bagian Mesin	59
3.6 Proses Pengujian.....	59
BAB IV EVALUASI DAN PEMBAHASAN	62
4.1 Perhitungan Ulang Eretan.....	62
4.1.1 Pengertian	62
4.1.2 Perolehan Data.....	62
4.1.3 Perhitungan.....	63
4.2 Perhitungan Daya Pemotongan	67
4.2.1 Pengertian	67
4.2.2 Perolehan Data	67
4.2.3 Perhitungan.....	68
4.3 Perhitungan Pada Roda Gigi Cacing	69

4.3.1 Pengertian	69
4.3.2 Perolehan Data.....	69
4.3.3 Perhitungan.....	71
BAB V PENUTUP	83
5.1 Kesimpulan.....	83
5.2 Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	83

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.....	25
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.....	26
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 kopleng 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 SHENWAI SW-900.....	46
Gambar 3.2. Sumbu utama.....	47
Gambar 3.3. Tuas pengatur putaran <i>spindle</i>	48
Gambar 3.4. Meja mesin.....	49
Gambar 3.5. Eretan (<i>carriage</i>)	49
Gambar 3.6. Kepala lepas (<i>tail stock</i>)	51
Gambar 3.7. Plat table pengatur gerak pemakanan.....	51
Gambar 3.8. Tuas pengatur gerak pemakanan.....	52
Gambar 3.9. Penjepit pahat (<i>Tool post</i>)	52
Gambar 3.10. Poros transportir dan sumbu pembawa	52
Gambar 3.11. Tuas penghubung	53
Gambar 3.12. Tombol operasional.....	54
Gambar 3.13. Tuas pembalik putaran	55
Gambar 3.14. <i>Assembly</i> Roda gigi cacing	55
Gambar 3.15. Roda gigi cacing yang rusak	56
Gambar 3.16. Ulir Cacing.....	56
Gambar 3.17. Roda gigi cacing.....	56
Gambar 3.18. Gaya – gaya pada roda gigi cacing.....	57

Gambar 3.19. Benda kerja dan keterangannya.....	60
Gambar 3.20. Pemotongan benda kerja	60
Gambar 3.21. Pengukuran diameter benda kerja	61
Gambar 3.22. Proses pembubutan rata	61
Gambar 4.1. Perbandingan perpindahan roda gigi lemari Norton.....	73
Gambar 4.2. Hasil pengujian pada benda kerja	80

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kecepatan potong bahan.....	36
Tabel 4.1 Hasil perhitungan ulang eretan	66
Tabel 4.2 Hasil perhitungan daya pemotongan.....	69
Tabel 4.3 Hasil perhitungan kecepatan putaran mesin.....	72
Tabel 4.4 Hasil pengujian terhadap waktu permesinan	72
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan pada roda gigi cacing.....	79

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

DAFTAR LAMPIRAN

1. Tabel koefisien gesek.....	84
2. Tabel pemilihan angka keamanan.....	84
3. Tabel pemilihan sudut tekan	85
4. Tabel kecepatan potong bahan.....	85