

TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN WAKTU PROSES  
PENGKULUNGAN BENANG PADA MESIN  
MODIFIKASI PENGUJIAN 1 SAMPAI 4 SPINDEL  
DENGAN MESIN TRADISIONAL 1 SPINDEL  
MENGUNAKAN PENGGERAK MANUAL**



Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Derajat  
Sarjana Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun :

**BAGUS PEMBRIYANTO  
NIM : D200 050 007**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
FEBRUARI 2011**

## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

**Perbandingan Waktu Proses Penggulungan Benang Pada Mesin  
Modifikasi Pengujian 1 Sampai 4 Spindel Dengan Mesin Tradisional 1  
Spindel Menggunakan Penggerak Manual**

Yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya penulis cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, Februari 2011

**Bagus Pembriyanto**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul **”Perbandingan Waktu Proses Penggulungan Benang Pada Mesin Modifikasi Pengujian 1 Sampai 4 Spindel Dengan Mesin Tradisional 1 Spindel Menggunakan Penggerak Manual”** telah disetujui oleh pembimbing dan diterima untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : Bagus Pembriyanto  
NIM : D200 050 007

Disetujui pada :

Hari :  
Tanggal :

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

**Bambang Waluyo Febriantoko, ST, MT.**

**Muhammad Alfatih Hendrawan, ST, MT.**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul “**Perbandingan Waktu Proses Penggulungan Benang Pada Mesin Modifikasi Pengujian 1 Sampai 4 Spindel Dengan Mesin Tradisional 1 Spindel Menggunakan Penggerak Manual**” ini telah disahkan oleh Dewan Penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana S-1 Teknik Mesin di Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan Oleh :

Nama : Bagus Pembriyanto

NIM/NIRM : D 200 050 007

Disahkan Pada :

Hari :

Tanggal :

**Tim Penguji :**

Ketua : Bambang Waluyo Febiantoko, ST, MT. .....

Anggota 1 : Muhammad Alfatih Hendrawan, ST, MT. .....

Anggota 2 : Ir. Pramuko Ilmu Purbo, MT. .....

Dekan,

Ketua Jurusan,

**Ir. Agus Riyanto, MT**

**Ir. Sartono Putro, MT**

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta  
01690 / A.3-II/FT/TM/TA/XI/2009, Tanggal 14 Nopember 2009.

dengan ini :

Nama : Bambang Waluyo Febriantoko, ST, MT.  
Pangkat/Jabatan : Penata Muda Tingkat I / Assisten Ahli.  
Kedudukan : Pembimbing Utama / ~~KORPORASI KASUKA XX~~  
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

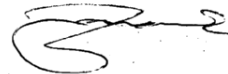
Nama : BAGUS FEMBRIYANTO.  
Nomor Induk : D 200 050 007.  
NIRM : -  
Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir  
Judul/Topik : OPTIMALISASI ALAT PEMINTAL BENANG ( TWIST YARN ) DI DAERAH JOMBOR  
KLATEN.  
Rincian Soal/Tugas : MEMBUAT ALAT DAN OPTIMALISASI WAKTU PEMINTALAN.

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

14 Nopember 2009.

Surakarta, .....

Pembimbing



Bambang Waluyo Febriantoko, ST, MT.

Cc. : Muh. Al Fatih Hendrawan, ST, MT.  
Penata Muda Tingkat I / Assisten Ahli.

Keterangan :

\*) Coret salah satu

1. Warna biru untuk Kajur

2. Warna kuning untuk Pembimbing I

3. Warna merah untuk Pembimbing II

4. Warna putih untuk mahasiswa

## **MOTTO**

Boleh jadi kamu membenci sesuatu padahal baik bagi kamu, dan boleh jadi pula kamu menyukai sesuatu padahal amat buruk bagi kamu.

(QS. Al Baqarah : 216)

Tuntutlah ilmu, tapi jangan melupakan ibadah dan kerjakan ibadah, tapi jangan sampai melupakan ilmu.

(Hasan Al Bashri)

## PERSEMBAHAN

*Dengan menyebut nama Allah SWT, karena ridho dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Dan karya kecil ini kupersembahkan kepada:*

*Ibu dan ayahku tercinta, terima kasih untuk do`a dan pengorbanan yang tiada henti, tiada pernah tergantikan oleh siapapun, apapun dan sampai kapanpun*

*Tambahan hatiku yang selalu memberikan dukungan, semangat dan kasih sayangnya dalam mengalirkan cinta keseluruhan nadi kehidupanku dan membuatnya lebih berarti*

*Kakakku-adikku-keponak2anku yang selalu mendukungku*

*Teman-teman di Jurusan Teknik Mesin UMS*

*Karya Tugas Akhir ini ku-persembahkan :*

**Allah ` Azza Wa Jalla**

(Dalam rangka beribadah kepada-Mu)

**Muhammad Al-Amin**

(Suri Tauladan yang memiliki sifat Fathonah/ pandai)

**Ibu**

(Wanita luar biasa yang telah berlinang air mata demi mendidik anaknya)

**Ayah**

(Pria perkasa yang membanting tulang demi tercapainya keluarga sakinah)

**Kakaku-adikku-keponak2kanku**

(Jadilah saudara shalehah yang bermanfaat bagi semua)

**Kekasihku**

(Jadilah wanita yang shalehah dan senantiasa menemani dalam hidupku)

**Keluargaku**

(Rumahku Surgaku)



# PERBANDINGAN WAKTU PROSES PENGGULUNGAN BENANG PADA MESIN MODIFIKASI PENGUJIAN 1 SAMPAI 4 SPINDEL DENGAN MESIN TRADISIONAL 1 SPINDEL MENGGUNAKAN PENGGERAK MANUAL

Bagus Pembriyanto, Bambang Waluyo Febriantoko, Muh. Alfatih Hendrawan  
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura  
email: [baguspe\\_87@yahoo.com](mailto:baguspe_87@yahoo.com)

## ABSTRAKSI

*Mesin penggulung benang manual (winding) adalah suatu mesin yang berfungsi untuk membuat bentuk gulungan benang dengan menggunakan tenaga putaran manusia. Di desa Jombor – Klaten terdapat suatu industri kecil penggulungan benang yang masih menggunakan mesin 1 spindel manual dari zaman dahulu. supaya dapat meningkatkan suatu kapasitas produksi dan pendapatan dari para pengrajin menggulung benang dengan waktu penggulungan yang lebih efektif, maka perlu membuat mesin penggulung benang yang lebih efektif dengan cara memodifikasi dari mesin 1 spindel menjadi mesin 4 spindel manual.*

*Dalam penelitian ini dilakukan membuat mesin penggulung benang manual dengan kemampuan 4 spindel. Kemudian dilakukan pengujian antara 1 sampai 4 spindel dengan masing-masing pengujian menggunakan berat benang 1 kg. pada proses penggulungan ini meliputi dari tahap pemasangan, tahap menggulung, sampai tahap pelepasan, dimana pada pengujian tersebut bertujuan untuk mengetahui waktu proses penggulungan dan kapasitas produksi pada gulungan benang. Setelah itu membandingkan antara pengujian 1 sampai 4 spindel dengan mesin 1 spindel di Klaten.*

*Pada hasil penelitian dilakukan pengujian tanpa kardus dan pakai kardus, dari pengujian tanpa kardus didapatkan total waktu pada proses penggulungan benang adalah 19.62 menit, 19.16 menit, 18.36 menit, dan 17.63 menit, kemudian untuk pengujian pakai kardus adalah 32.76 menit, 30.1 menit, 29.65 menit, dan 29.29 menit, jadi secara kesimpulan pada pengujian tanpa kardus dan pakai kardus yang memperoleh total waktu tercepat yaitu pengujian 4 spindel, tetapi jika dibandingkan berdasarkan dari data waktu proses penggulungan pada mesin 1 spindel yang ada di daerah Klaten, waktu yang dihasilkan dari pengujian experiment belum bisa dikatakan efektif, maka akan lebih baik jika dilakukan study lanjut tentang mesin penggulungan benang khususnya di desa Jombor – Klaten.*

**Kata Kunci: Mesin penggulungan, Benang Wool, Kardus**

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamu'alaikum Wr. Wb*

*Alhamdulillah* *robbil'alamiin* puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan judul **‘Perbandingan Waktu Proses Penggulungan Benang Pada Mesin Modifikasi Pengujian 1 Sampai 4 Spindel Dengan Mesin Tradisional 1 Spindel Menggunakan Penggerak Manual’**. Tugas Akhir ini merupakan salah satu program pada pendidikan strata satu Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta dalam meraih gelar sarjana.

Selesainya Penulisan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari pengarahan ,bimbingan, arahan dan masukan dari semua pihak yang telah membantu dan berperan serta dalam pelaksanaan penyelesaian Tugas Akhir ini. Ucapan terima kasih penulis sampaikan terutama kepada:

1. Bapak Ir. Agus Riyanto, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. Sartono Putro, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.

3. Bapak Bambang Waluyo Febiantoko, ST, MT. selaku pembimbing utama yang telah memberikan pengarahan, bimbingan dan saran hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
4. Bapak Muhammad Alfatih Hendrawan, ST, MT. selaku pembimbing pendamping yang telah banyak memberikan pengarahan, bimbingan dan saran dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Bapak Ir. Subroto, MT. selaku pembimbing akademik yang selalu memberi arahan dan saran.
6. Seluruh Dosen Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat bagi penulis untuk meraih masa depan.
7. Seluruh kelompok Tugas Akhirku yang saling memberikan solusi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Seluruh Staff dan Karyawan Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah membantu dalam penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Bapak dan Ibu tercinta, yang tiada hentinya memberikan doa, cinta dan kasih sayang yang tulus serta motivasi yang tak ternilai kepada penulis.
10. Kakak dan adiku tercinta yang selalu memberikan semangat dan do'a.

11. Hayank tercinta dan tersayang yang tak henti selalu memberikan motivasi, doa, semangat, serta dukungan dan support yang sangat ternilai kepada penulis ” Thanks dek”
12. Teman-teman teknik mesin '05, ayo semangat ” **Rajin Belajar**”

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat diharapkan. Harapan penulis semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan orang lain.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Surakarta, Februari 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul .....	i
Pernyataan Keaslian Skripsi .....	ii
Halaman Persetujuan .....	iii
Halaman Pengesahan .....	iv
Lembar Soal Tugas Akhir .....	v
Lembar Motto .....	vi
Abstraksi .....	ix
Kata Pengantar .....	x
Daftar Isi .....	xiii
Daftar Gambar .....	xvii
Daftar Tabel .....	xx
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	2
1.3. Manfaat Penelitian .....	3
1.4. Batasan Masalah .....	3
1.5. Sistematika Penulisan .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	6
2.1. Tinjauan Pustaka .....	6
2.2. Landasan Teori .....	7

2.2.1.	Pengertian Tekstil .....	7
2.2.2.	Pengertian Berdasarkan Substansi Bahan .....	7
2.3.	Definisi Benang .....	8
2.3.1.	Jenis-Jenis Benang Pada Tekstil .....	8
2.3.2.	Bentuk-Bentuk Spindel .....	10
2.4.	Mesin Penggulungan Benang ( <i>Winding</i> ) .....	11
2.4.1.	Tujuan Proses Penggulungan ( <i>Winding Machine</i> ) .....	12
2.4.2.	Gerakkan-Gerakkan Pokok Dari Mesin <i>Winding</i> .....	12
2.4.3.	Macam-Macam Dari Mesin <i>Winding</i> .....	12
2.4.4.	Bentuk-Bentuk Gulungan Benang Dari Proses <i>Windin.</i>	13
2.5.	Kapasitas Produksi .....	15
2.5.1.	Definisi .....	15
2.5.2.	Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Untuk Menentukan Kapasitas Produksi .....	15
2.5.3.	Macam Tipe Pola Produksi .....	15
2.6.	Efektivitas .....	16
2.7.	Transmisi Putar .....	16
2.8.	Torsi .....	17
2.9.	Daya .....	17
BAB III METODE PENELITIAN .....		19
3.1.	Diagram Alir Penelitian .....	19
3.2.	Mencari Hasil Data Survai Pada Proses Penggulungan Benang 1 Kg Di Lapangan .....	22
3.3.	Deskripsi Mesin Hasil Rancangan .....	24

3.3.1.	KomponenUtamaMesin Penggulung Benang 4 Spindel	25
3.3.2.	Cara Kerja .....	26
3.4.	Alat Dan Bahan Penelitian .....	26
3.4.1.	Alat Penelitian .....	26
3.4.2.	Bahan Penelitian .....	28
3.5.	Lokasi Penelitian .....	30
3.6.	Tahap-Tahap Proses Penggulungan Benang1Kg Mesin 4 Spindel .....	30
3.6.1.	Proses Penggulungan Benang Tanpa Kardus .....	30
3.6.2.	Proses Penggulungan Benang Pakai Kardus .....	35
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....		40
4.1.	Pengujian Tanpa Menggunakan Kardus .....	40
4.1.1.	Data Pengujian Tanpa Menggunakan Kardus .....	40
4.1.2.	Hasil Pengujian Pada Pemasangan Tanpa Kardus ....	41
4.1.3.	Hasil Pengujian Pada Menggulung Tanpa Kardus .....	42
4.1.4.	Hasil Pengujian Pada Pelepasan Tanpa Kardus .....	43
4.1.5.	Hasil Total Waktu Pada Proses Penggulungan Benang Tanpa Kardus (Dari Pemasangan Sampai Pelepasan)	44
4.1.6.	Jumlah Hasil Gulungan Benang Dari 1 Kg Tanpa Menggunakan Kardus .....	45
4.2.	Pengujian Dengan Menggunakan Kardus .....	46
4.2.1.	Data Pengujian Dengan Menggunakan Kardus .....	46
4.2.2.	Hasil Pengujian Pada Pemasangan Pakai Kardus .....	47
4.2.3.	Hasil Pengujian Pada Menggulung Pakai Kardus .....	48
4.2.4.	Hasil Pengujian Pada Pelepasan Pakai Kardus .....	49

4.2.5. Hasil Total Waktu Pada Proses Penggulungan Benang Pakai Kardus (Dari Pemasangan Sampai Pelepasan)..	50
4.2.6. Jumlah Hasil Gulungan Benang Dari 1 Kg Dengan Menggunakan Kardus .....	51
4.3. Perhitungan Pada Transmisi Putar .....	52
4.4. Perhitungan Torsi Pada Poros Penggerak (Handel) .....	53
4.4.1. Penggulungan 1 Spindel .....	53
4.4.2. Penggulungan 2 Spindel .....	53
4.4.3. Penggulungan 3 Spindel .....	53
4.4.4. Penggulungan 4 Spindel .....	53
4.5. Perhitungan Daya Pada Poros Penggerak (Handel) .....	54
4.5.1. Penggulungan 1 Spindel .....	54
4.5.2. Penggulungan 2 Spindel .....	54
4.5.3. Penggulungan 3 Spindel .....	54
4.5.4. Penggulungan 4 Spindel .....	55
4.3. Pembahasan .....	55
 BAB V PENUTUP .....	 61
5.1. Kesimpulan .....	61
5.2. Saran .....	62

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Skema arah antihan benang .....	8
Gambar 2.2. Spindel Kerucut .....	11
Gambar 2.3. Spindel Cakra .....	11
Gambar 2.4. Spindel Silinder .....	11
Gambar 2.5. Mesin <i>Winding</i> .....	12
Gambar 2.6. Bentuk gulungan seperti bola .....	13
Gambar 2.7. Bentuk gulungan oval .....	14
Gambar 2.8. Bentuk gulungan seperti gentong .....	14
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian .....	19
Gambar 3.2. Pengambilan data survai benang tanpa kardus .....	22
Gambar 3.3. Hasil Pengambilan data survai benang tanpa kardus .....	23
Gambar 3.4. Pengambilan data survai benang pakai kardus .....	23
Gambar 3.5. Hasil pengambilan data survai benang pakai kardus .....	23
Gambar 3.6. Desain mesin penggulung benang 4 spindel .....	24
Gambar 3.7. Mesin penggulung benang 4 spindel .....	25
Gambar 3.8. Stopwatch .....	27
Gambar 3.9. Gunting .....	27
Gambar 3.10 Timbangan Digital .....	28
Gambar 3.11 Benang jahit kasur ( <i>wol</i> ) .....	29
Gambar 3.12 Kardus .....	29
Gambar 3.13 Pemasangan benang tanpa kardus .....	30
Gambar 3.14 Menggulung benang tanpa kardus .....	31

Gambar 3.15 Pelapasan benang tanpa kardus .....	32
Gambar 3.16 Proses penimbangan benang tanpa kardus .....	33
Gambar 3.17 Hasil gulungan benang tanpa kardus dalam 1 kg .....	34
Gambar 3.18 Pemasangan benang pakai kardus .....	35
Gambar 3.19 Menggulung benang pakai kardus .....	36
Gambar 3.20 Pelepasan benang pakai kardus .....	37
Gambar 3.21 Proses penimbangan benang pakai kardus .....	38
Gambar 3.22 Hasil gulungan benang pakai kardus .....	39
Gambar 4.1. Histogram hubungan antara waktu dengan proses pemasangan benang tanpa kardus pada pengujian .....	41
Gambar 4.2. Histogram hubungan antara waktu dengan proses menggulung benang tanpa kardus pada pengujian .....	42
Gambar 4.3. Histogram hubungan antara waktu dengan proses pelepasan benang tanpa kardus pada pengujian .....	43
Gambar 4.4. Histogram hubungan antara total waktu dengan proses penggulungan benang tanpa kardus pada pengujian .....	44
Gambar 4.5. Histogram perbandingan jumlah hasil gulungan benang 1 kg tanpa kardus dengan pengujian eksperimen .....	45
Gambar 4.6. Histogram hubungan antara waktu dengan proses pemasangan benang pakai kardus pada pengujian .....	47
Gambar 4.7. Histogram hubungan antara waktu dengan proses menggulung pakai kardus pada pengujian .....	48
Gambar 4.8. Histogram hubungan antara waktu dengan proses pelepasan pakai kardus pada pengujian .....	49
Gambar 4.9. Histogram hubungan antara total waktu dengan proses	

penggulungan benang pakai kardus pada pengujian .....	50
Gambar 4.10. Histogram perbandingan jumlah hasil gulungan benang 1 kg pakai kardus dengan pengujian eksperimen .....	51
Gambar 4.12. Model pakai transmisi percepatan .....	56
Gambar 4.11. Model tanpa transmisi percepatan .....	57

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Tabel hasil pengujian tanpa menggunakan kardus .....	40
Tabel 4.2. Tabel hasil pengujian pakai kardus .....	46

## DAFTAR SIMBOL

### Simbol

i	= Perbandingan Transmisi	[rpm]
n	= Putaran Poros	[rpm]
d	= Diameter	[mm]
T	= Torsi	[Nm]
F	= Beban	[N]
R	= Jarak	[mm]
P	= Daya	[Nm/s]
$\omega$	= Kecepatan Sudut	[s]