

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS PERBANDINGAN WAKTU PROSES PENGKULUNGAN BENANG (*WINDING*) DENGAN MESIN EKSPERIMEN 1 SAMPAI 4 SPINDEL DAN MESIN TRADISIONAL 1 SPINDEL



Laporan Tugas Akhir ini disusun
untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh derajat sarjana S1
pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Disusun oleh :

RISWANTO

NIM : D 200 050 050

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

2011

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

**Analisis Perbandingan Waktu Proses Penggulungan Benang
(*Winding*) dengan Mesin Eksperimen 1 Sampai 4 Spindel dan Mesin
Tradisional 1 Spindel**

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 dan / atau pernah dipakai mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, Februari 2011

Yang Menyatakan

RISWANTO

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir yang berjudul “**Analisis Perbandingan Waktu Proses Penggulungan Benang (*Winding*) dengan Mesin Eksperimen 1 Sampai 4 Spindel dan Mesin Tradisional 1 Spindel**”, 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 : **RISWANTO**
NIM : **D 200 050 050**

Disetujui pada :

Hari :
Tanggal :

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Bambang Waluyo Febriantoko, ST, MT. **Muhammad Alfatih Hendrawan, ST, MT.**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul “**Analisis Perbandingan Waktu Proses Penggulungan Benang (*Winding*) dengan Mesin Eksperimen 1 Sampai 4 Spindel dan Mesin Tradisional 1 Spindel**”, telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta .

Dipersiapkan oleh :

Nama : **RISWANTO**
NIM : **D 200 050 050**

Disahkan pada :

Hari :
Tanggal :

Tim Penguji :

Ketua : Bambang Waluyo Febriantoko, ST, MT.
Anggota 1 : Muhammad Alfatih Hendrawan, ST, MT.
Anggota 2 : Agus Yulianto, ST, MT.

Dekan,

Ketua Jurusan,

Ir. Agus Riyanto, MT.

Ir. Sartono Putro, MT.

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
01664 / A.3-11/F1/TM/TA/X / 2009. 27 Oktober 2009.

Nomor Tanggal

dengan ini :

Nama Bambang Waluyo Febroantoko, ST, MT.
Pangkat/Jabatan Penata Muda Tingkat I / Assisten Ahli.
Kedudukan : Pembimbing Utama ~~Ketua Tim X (XXX)~~
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama RISWANTO
Nomor Induk D 200 050 050.
NIRM :-
Jurusan/Semester Teknik Mesin / Akhir
Judul/Topik *PENINGKATAN KAPASITAS PRODUKSI BENANG PINTAL (NYLON) PADA
INDUSTRI KECIL DI DAERAH JOMBOR, KLATEN DENGAN OPTIMALISASI PADA
ALAT PEMINTAL.*
Rincian Soal/Tugas *MEMBUAT ALAT PEMINTAL DENGAN PENAMBAHAN GULUNGAN
BENANG SERTA MENGUJINYA.*

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

Surakarta, 27 Oktober 2009.....

Pembimbing



Bambang Waluyo Febriantoko, ST, MT.

Cc. : Muh. Al Fatih Hendrawan, ST, MT.
Penata Muda Tingkat I / Assisten Ahli. 3

Keterangan :

- *1) 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

LEMBAR MOTTO

- Sesungguhnya shalatku, ibadahku, hidupku dan matiku hanya untuk Allah SWT.
- Sesungguhnya jodoh, rezeki dan mati hanya Allah SWT mengatur.
- Sesungguhnya susah ada kesulitan dan kegagalan pasti akan ada kemudahan dan keberhasilan kalau kita mau berusaha keras.
- Milikilah sikap mental yang positif dan kuat, ingat bahwa kesulitan dan kemudahan tergantung pada pemikiran diri sendiri.
- Jangan lupa terus menjalankan shalat 5 waktu serta selalu berdoa memohon hanya kepada Allah SWT.
- Kita harus berfikir positif untuk suatu keberhasilan jangan pernah putus asa.
- Dalam hidup bagaikan arus air yang mengalir, kalau kepingin sukses maka hadapilah arus, dengan melawan arus suatu saat kita akan menempati posisi cita – cita yang kita inginkan.
- Setelah lulus harus bisa dapat pekerjaan yang layak dan gaji tinggi.
- Percaya pada diri sendiri dan jadilah diri sendiri.
- Hidup ini harus bermanfaat bagi orang lain.
- Jadilah orang yang super minimal bagi keluarga mu.
- Orang sukses tidak santai, orang santai tidak sukses.
- Terus jalani hidup karena hidup ini indah dan jangan pernah patah semangat.

ANALISIS PERBANDINGAN WAKTU PROSES PENGGULUNGAN BENANG (*WINDING*) DENGAN MESIN EKSPERIMEN 1 SAMPAI 4 SPINDEL DAN MESIN TRADISIONAL 1 SPINDEL

Riswanto, Bambang Waluyo Febriantoko, Muh. Alfatih Hendrawan
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani pabelan Kartasura Tromol Pos 1 Sukoharjo
email: reswanto2@gmail.com

ABSTRAKSI

Mesin penggulung benang (winding) adalah salah satu mesin yang berfungsi untuk menggulung benang yang sudah dipilin agar menjadi gulungan yang lebih ringkas, yang digunakan untuk tali temali. Di Desa Jombor – Klaten terdapat suatu industri kecil penggulungan benang yang masih menggunakan peralatan dan mesin tradisional dari zaman dahulu. Agar dapat meningkatkan hasil kapasitas produksi gulungan benang diperlukan waktu penggulungan yang lebih efisien dan efektif, untuk meningkatkan efisiensi biaya produksi, maka di perlukan suatu mesin penggulung benang yang lebih modern yang bisa menggantikan mesin penggulung benang tradisional.

Dalam penelitian ini dilakukan pembuatan mesin penggulung benang eksperimen 1 sampai 4 spindel dengan penggerak motor listrik. Kemudian dilakukan pengujian penggulungan benang dengan berat 1 kg dan dengan variabel waktu pemasangan benang, waktu penggulungan benang, waktu pelepasan benang dan kapasitas gulungan benang, serta menganalisis biaya produksi dan efisiensi daya yang dikeluarkan dalam penggulungan benang dengan penggerak motor listrik dan membandingkan hasil pengujian mesin eksperimen 1 sampai 4 spindel dengan mesin manual 1 spindel klaten.

Dari penelitian didapatkan hasil total waktu penggulungan benang tanpa kardus 11,96 menit dan menggunakan kardus 28,06 menit. Kemudian untuk biaya produksi dengan menggunakan motor listrik adalah Rp.88,42 1 spindel, Rp.48,51 2 spindel, Rp.32,48 3 spindel, Rp.23,07 4 spindel tanpa kardus hasil pengujian terbaik pada 4 spindel. Dan Rp.85,32 1 spindel, Rp.44,08 2 spindel, Rp.29,13 3 spindel, Rp.21,66 4 spindel menggunakan kardus kardus hasil pengujian terbaik pada 4 spindel. Kemudian untuk kebutuhan daya motor listrik yang paling besar 447.82 (Watt) pada pengujian 4 spindel tanpa kardus dan yang paling rendah 424.73 (Watt) pada pengujian 1 spindel, kebutuhan daya motor listrik yang paling besar 461,76 (Watt) pada pengujian 4 spindel pakai kardus dan yang paling rendah 440,96 (Watt) pada pengujian 1 spindel.

Kata Kunci : Mesin Penggulung, Benang, Spindel, Kardus, Motor Listrik, Waktu, Daya

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillahirobbil'alamiin puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan judul ‘‘Analisis Perbandingan Waktu Produksi Proses Penggulungan Benang (*Winding*) dengan Mesin Eksperimen 1 sampai 4 Spindel dan Mesin Tradisional 1 Spindel’’. 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. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis dengan segala ketulusan dan keikhlasan hati ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada :

1. Ibu dan Bapak tercinta atas perhatian, didikan, kasih sayang, pengorbanan, dorongan, serta doa-doanya.
2. Bapak Ir. Agus Riyanto, MT., sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

3. Bapak Ir. Sartono Putro, MT., sebagai Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Bapak Bambang Waluyo Febriantoko, ST, MT., selaku pembimbing utama Tugas Akhir ini.
5. Bapak Muhammad Alfatih Hendrawan, ST, MT., selaku pembimbing pendamping Tugas Akhir ini.
6. Seluruh Dosen Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat bagi penulis untuk meraih masa depan.
7. Seluruh Staff dan Karyawan Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Macan Qu, yang selalu memberi semangat dan motivasi dalam menjalani hidup ini.
9. Adik - adiku tercinta yang selalu memberikan semangat dan do'a.
10. Teman - teman teknik mesin '05, Thank's, ayo semangat.

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 bagi orang lain.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, Februari 2011

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Pernyataan Keaslian Skripsi	ii
Halaman Persetujuan	iii
Halaman Pengesahan	iv
Lembar Soal Tugas Akhir	v
Lembar Motto	vi
Abstraksi	vii
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi	x
Daftar Gambar	xvii
Daftar Tabel	xxi
Daftar Rumus	xxii
Daftar Lampiran	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3

.....	20
2.2.6.3. Kelemahan Mesin Penggulung Benang Tradisional	21
.....	21
2.2.7. Kapasitas Produksi	21
2.2.8. Biaya Produksi	21
2.2.9. Sistem Produksi	22
2.2.10. Produktifitas Kerja	22
2.2.11. Motor Listrik	23
2.2.12. Perhitungan Biaya Beban Listrik Per 1 kWh	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1. Diagram Alir Penelitian	26
3.2. Studi Lapangan	28
3.3. Tahap Persiapan	30
3.3.1. Tahap Persiapan Bahan	30
3.3.2. Persiapan Mesin/Alat	31
3.3.3. Mesin Penggulung Benang Eksperimen	33
3.4. Tahap Pengujian	37
3.4.1. Pengambilan Data Mesin Eksperimen 1 Sampai 4 Spindel...	37
3.5. Lokasi Penelitian	41

3.6. Rancangan Analisis Data	41
3.7. Kesulitan – Kesulitan dalam Penelitian.....	41
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	43
4.1. Hasil Penelitian pada Mesin Eksperimen Penggulung Benang Tanpa Kardus 1 Sampai 4 Spindel dan Data Sample 1 Spindel Mesin Manual	43
4.1.1. Tabel Data Sample pada Waktu Pemasangan Benang	43
4.1.2. Hasil Pengujian pada Waktu Pemasangan Benang	43
4.1.3. Tabel Data Sample pada Waktu Menggulung Benang	44
4.1.4. Hasil Pengujian pada Waktu Menggulung Benang	44
4.1.5. Tabel Data Sample pada Waktu Pelepasan Benang	45
4.1.6. Hasil Pengujian pada Waktu Pelepasan Benang	46
4.1.7. Tabel Data Sampel Pada Total Waktu Penggulungan Benang	47
4.1.8. Hasil Pengujian Total Waktu Penggulungan Benang	47
4.1.9. Tabel Data Sampel pada Total Jumlah Gulungan Benang	48
4.1.10. Hasil Pengujian Total Jumlah Gulungan Benang	49
4.2. Hasil Penelitian pada Mesin Eksperimen Penggulung Benang Menggunakan Kardus 1 Sampai 4 Spindel dan Data Sample 1 Spindel Mesin Manual	50

4.2.1. Tabel Data Sample pada Waktu Pemasangan Benang	50
4.2.2. Hasil Pengujian pada Waktu Pemasangan Benang	50
4.2.3. Tabel Data Sample pada Waktu Menggulung Benang	51
4.2.4. Hasil Pengujian pada Waktu Menggulung Benang	52
4.2.5. Tabel Data Sample pada Waktu Pelepasan Benang	53
4.2.6. Hasil Pengujian pada Waktu Pelepasan Benang	53
4.2.7. Tabel Data Sampel pada Total Waktu Penggulungan Benang	54
4.2.8. Hasil Pengujian Total Waktu Penggulungan Benang	55
4.2.9. Tabel Data Sampel pada Total Jumlah Gulungan Benang	56
4.2.10. Hasil Pengujian Total Jumlah Gulungan Benang	56
4.3. Kebutuhan daya (watt) dan kebutuhan energi listrik (kWh) pada proses penggulungan benang tanpa kardus dengan mesin eksperimen 1 sampai 4 spindel.....	57
4.3.1 Tabel 4.11 Data Kebutuhan daya dan kebutuhan energi listrik pada penggulungan benang tanpa kardus	57
4.3.2 Kebutuhan daya pada saat pengoperasian motor listrik untuk penggulungan benang tanpa kardus dengan mesin eksperimen 1 sampai 4 spindel	58
4.3.3 Kebutuhan energi listrik pada saat pengoperasian motor listrik	

untuk penggulungan benang pakai kardus dengan mesin eksperimen	59
4.3.4 Tabel 4.12 Data Kebutuhan daya dan kebutuhan energi listrik penggulungan benang pakai kardus	60
4.3.5 Kebutuhan daya pada saat pengoperasian motor listrik untuk penggulungan benang pakai kardus dengan mesin eksperimen 1 sampai 4 spindel	61
4.3.6 Kebutuhan energi listrik pada pengoperasian motor listrik untuk penggulungan benang pakai kardus dengan mesin eksperimen 1 sampai 4 spindel	62
4.4. Biaya Produksi Proses Penggulungan Benang.....	63
4.4.1 Biaya energi pada motor listrik untuk penggulungan benang tanpa kardus	63
4.4.2 Biaya energi pada motor listrik untuk penggulungan benang menggunakan kardus	64
4.5. Pembahasan	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	68
5.1. Kesimpulan	71
5.2. Saran	72

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN - LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Skema Arah Antihan Benang	11
Gambar 2.2. Bentuk Gulungan pada Spindel	12
Gambar 2.3. Spindel Kerucut	13
Gambar 2.4. Spindel Cakra	14
Gambar 2.5. Spindel Silinder	15
Gambar 2.6. Penggulungan Pasif	16
Gambar 2.7. Pengantar Silinder Beralur Eksentrik	17
Gambar 2.8. Pengantar Bersayap	18
Gambar 2.9. Pengantar Silinder Beralur Spiral.....	18
Gambar 2.10. Mesin Penggulung Benang Tradisional	19
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	26
Gambar 3.2. Proses Para Pengrajin Menggulung Benang dengan Mesin Manual	29
Gambar 3.3. Proses Pengambilan Data pada Proses Penggulungan Benang Mesin Manual di Desa Jombor	29
Gambar 3.4. Benang <i>Wool</i>	30
Gambar 3.5. Kardus	31
Gambar 3.6. Timbangan Digital	31
Gambar 3.7. <i>Stopwatch</i>	32
Gambar 3.8. Gunting	32
Gambar 3.9. <i>Clampmeter</i>	33
Gambar 3.10. Mesin Eksperimen	34

Gambar 3.11. Motor listrik	34
Gambar 3.12. cones	35
Gambar 3.13. Spindel	35
Gambar 3.14. Counter	36
Gambar 3.15. Timer	36
Gambar 3.16. Proses Pemasangan Benang pada Spindel	39
Gambar 3.17. Proses Penggulungan Benang pada Mesin Eksperimen 1 sampai 4 Spindel	39
Gambar 3.18. Proses Pelepasan Benang pada Spindel	40
Gambar 3.19. Proses Penimbangan Berat Benang.....	40
Gambar 4.1. Grafik hubungan antara waktu pemasangan benang dengan proses pemasangan benang tanpa kardus pada mesin eksperimen 1 sampai 4 spindel	43
Gambar 4.2. Grafik hubungan antara waktu menggulung benang dengan proses menggulung benang tanpa kardus pada mesin eksperimen 1 sampai 4 spindel	44
Gambar 4.3 Grafik hubungan antara waktu pelepasan benang dengan proses pelepasan benang tanpa kardus pada mesin eksperimen 1 sampai 4 spindel	46
Gambar 4.4. Grafik hubungan antara total waktu penggulungan benang dengan proses penggulungan benang tanpa kardus pada mesin eksperimen 1 sampai 4 spindel	47
Gambar 4.5. Grafik perbandingan hasil total jumlah gulungan benang tanpa kardus dengan mesin eksperimen 1 sampai 4 spindel	

.....	49
Gambar 4.6. Grafik hubungan antara waktu pemasangan benang dengan proses pemasangan benang pakai kardus pada mesin eksperimen 1 sampai 4 spindel	50
Gambar 4.7. Grafik hubungan antara waktu menggulung benang dengan proses menggulung benang pakai kardus pada mesin eksperimen 1 sampai 4 spindel	52
Gambar 4.8. Grafik hubungan antara waktu pelepasan benang dengan proses pelepasan benang pakai kardus pada mesin eksperimen 1 sampai 4 spindel	53
Gambar 4.9. Grafik hubungan antara total waktu penggulangan benang dengan proses penggulangan benang pakai kardus pada mesin eksperimen 1 sampai 4 spindel	55
Gambar 4.10. Grafik perbandingan hasil total jumlah gulungan benang menggunakan kardus dengan mesin eksperimen 1 sampai 4 spindel	56
Gambar 4.11. Grafik perbandingan kebutuhan daya pada motor listrik dengan proses penggulangan benang pada mesin eksperimen 1 sampai 4 spindel	58
Gambar 4.12. Grafik perbandingan kebutuhan energi listrik pada penggunaan motor listrik dengan proses penggulangan benang pada mesin eksperimen 1 sampai 4 spindel ...	59
Gambar 4.13. Grafik perbandingan kebutuhan daya pada motor listrik dengan proses penggulangan benang pada mesin	

eksperimen 1 sampai 4 spindel	61
Gambar 4.14. Grafik perbandingan kebutuhan energi listrik pada penggunaan motor listrik dengan proses penggulungan benang pada mesin eksperimen 1 sampai 4 spindel ..	62
Gambar 4.15. Grafik hubungan antara biaya energi motor listrik pada proses penggulungan benang mesin eksperimen 1 sampai 4 spindel tanpa kardus dengan waktu proses penggulungan benang	63
Gambar 4.16. Grafik hubungan antara biaya energi motor listrik pada proses penggulungan benang mesin eksperimen 1 sampai 4 spindel pakai kardus dengan waktu proses penggulungan benang	64
Gambar 4.17. Penggulungan benang pada proses 4 spindel	65
Gambar 4.18 Bentuk awal dari kail penggulungan benang.....	67
Gambar 4.19 Bentuk dari kail rusak/bengkok pada penggulungan benang	67

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.	Data sampel pada waktu pemasangan benang	43
Tabel 4.2.	Data sampel pada waktu menggulung benang	44
Tabel 4.3.	Data sampel pada waktu pelepasan benang	45
Tabel 4.4.	Data sampel pada total waktu penggulangan benang	46
Tabel 4.5.	Data sampel total jumlah gulungan benang	48
Tabel 4.6.	Data sampel pada waktu pemasangan benang	50
Tabel 4.7.	Data sampel pada waktu menggulung benang	51
Tabel 4.8.	Data sampel pada waktu pelepasan benang	53
Tabel 4.9.	Data sampel pada total waktu penggulangan benang	54
Tabel 4.10.	Data sampel total jumlah gulungan benang	56
Tabel 4.11	Data Kebutuhan daya dan kebutuhan energi listrik pada penggulangan benang tanpa kardus	67
Tabel 4.12	Data Kebutuhan daya dan kebutuhan energi listrik penggulangan benang pakai kardus	60

DAFTAR RUMUS

1. Kebutuhan Daya listrik	23
2. Kebutuhan Energi listrik	24
3. Kebutuhan Energi setiap kg penggulangan benang	24
4. Perhitungan biaya beban listrik per 1 kWh	25

DAFTAR LAMPIRAN

- Gambar 1. Hasil gulungan benang tanpa kardus yang ada di industri kecil desa Jombor - Klaten
- Gambar 2. Hasil gulungan benang pakai kardus yang ada di industri kecil desa Jombor - Klaten
- Gambar 3. Hasil gulungan benang tanpa kardus yang ada di industri kecil desa Jombor - Klaten
- Gambar 4. Hasil gulungan benang pakai kardus yang ada di industri kecil desa Jombor - Klaten
- Gambar 5. Mesin eksperimen penggulung benang 1 sampai 4 spindel (pandangan atas)
- Gambar 6. Mesin eksperimen penggulung benang 1 sampai 4 spindel (pandangan depan)
- Tabel 1. Waktu pemasangan pada penggulungan benang 1 kg tanpa kardus antara mesin eksperimen 4 spindel dengan mesin manual 1 spindel.
- Tabel 2. Waktu menggulung pada penggulungan benang 1 kg tanpa kardus antara mesin eksperimen 4 spindel dengan mesin manual 1 spindel
- Tabel 3. Waktu pelepasan pada penggulungan benang 1 kg tanpa kardus antara mesin eksperimen 4 spindel dengan mesin manual 1 spindel.
- Tabel 4. Total waktu penggulungan benang 1 kg tanpa kardus antara

mesin eksperimen 4 spindel dengan mesin manual 1 spindel.

- Tabel 5. Waktu pemasangan pada penggulungan benang 1 kg menggunakan kardus antara mesin eksperimen 4 spindel dengan mesin manual 1 spindel
- Tabel 6. Waktu menggulung pada penggulungan benang 1 kg menggunakan kardus antara mesin eksperimen 4 spindel dengan mesin manual 1 spindel.
- Tabel 7. Waktu pelepasan pada penggulungan benang 1 kg menggunakan kardus antara mesin eksperimen 4 spindel dengan mesin manual 1 spindel.
- Tabel 8. Total waktu penggulungan benang 1 kg menggunakan kardus antara mesin eksperimen 4 spindel dengan mesin manual 1 spindel.
- Tabel 9. Jumlah berat pada penggulungan benang 1 kg tanpa kardus antara mesin eksperimen 4 spindel dengan mesin manual 1 spindel.
- Tabel 10. Jumlah berat pada penggulungan benang 1 kg menggunakan kardus antara mesin eksperimen 4 spindel dengan mesin manual 1 spindel
- Tabel 11. Nilai ampere pada penggunaan motor listrik pada penggulungan benang 1 kg tanpa kardus dengan mesin eksperimen 4 spindel
- Tabel 12. Nilai ampere pada penggunaan motor listrik pada penggulungan benang 1 kg menggunakan kardus dengan

mesin eksperimen 4 spindel

Tabel 13. Daftar pemilik industri kecil penggulungan yang ada di desa
Jombor – Klaten

Lampiran 1. Tahap Analisis Perhitungan Instalasi Kebutuhan Daya Listrik
dan Kebutuhan Energi Listrik Dengan Menggunakan Motor
Listrik Pada Mesin Eksperimen

Lampiran 3. Surat Ijin Penelitian/Survey pada Industri Kecil Penggulungan
Benang di Desa Jombor - Klaten