

**PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN PRODUK
ALAT PUNTIR BENANG SUTERA**

TESIS

Oleh

**ASMAN ALA
64 04 02 0113**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
PROGRAM PASCASARJANA BIDANG ILMU TEKNIK
UNIVERSITAS INDONESIA
GANJIL 2006/2007**

**PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN PRODUK
ALAT PUNTIR BENANG SUTERA**

TESIS

Oleh

ASMAN ALA
64 04 02 0113



**TESIS INI DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI SEBAGIAN
PERSYARATAN MENJADI MAGISTER TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
PROGRAM PASCASARJANA BIDANG ILMU TEKNIK
UNIVERSITAS INDONESIA
GANJIL 2006/2007**

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis dengan judul :

PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN PRODUK ALAT PUNTIR BENANG SUTERA

yang dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Magister Teknik pada Kekhususan Perancangan Teknik dan Pengembangan Produk Program Studi Teknik Mesin Program Pascasarjana Universitas Indonesia, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari tesis yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapat gelar Magister di lingkungan Universitas Indonesia maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Depok, 27 Nopember 2006

Asman Ala
NPM 6404020113

PENGESAHAN

Tesis dengan judul :

PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN PRODUK ALAT PUNTIR BENANG SUTERA

dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Magister Teknik pada Kekhususan Perancangan Teknik dan Pengembangan Produk Program Studi Teknik Mesin Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Tesis ini telah diujikan pada sidang ujian tesis pada tanggal 3 Januari 2007 dan dinyatakan memenuhi syarat/sah sebagai tesis pada Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Jakarta, 5 Januari 2007

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Prof. Dr. Ir. Tresna P. Soemardi, SE. MS)

(Dr. Ir. Danardono A S.)

NIP. 131 475 423

NIP. 131 476 497

UCAPAN TERIMA KASIH

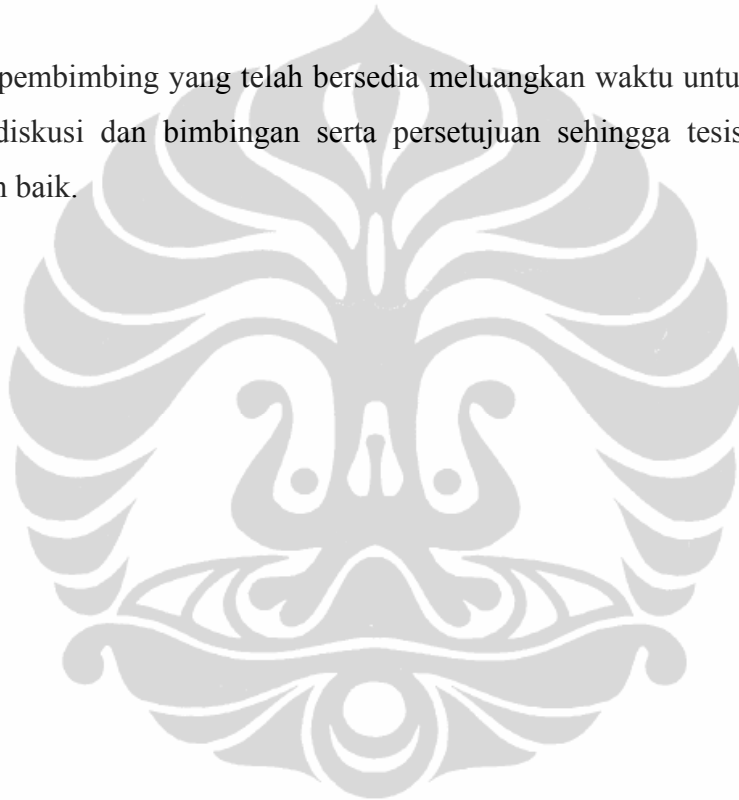
Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

Prof. Dr. Ir. Tresna P. Soemardi, SE. MS

dan

Dr. Ir. Danardono A S.

selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberi pengarahan, diskusi dan bimbingan serta persetujuan sehingga tesis ini dapat selesai dengan baik.



Asman Ala NPM 64 04 02 0113 Departemen Teknik Mesin	Dosen Pembimbing I. Prof. Dr. Ir. Tresna P. Soemardi, SE. MS II. Dr. Ir. Danardono A S.
---	---

**PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN PRODUK
ALAT PUNTIR BENANG SUTERA**

ABSTRAK

Pada dasarnya proses persiapan pertenenan dilakukan melalui beberapa tahapan yang meliputi : penggulungan (reeling), pengelasan, perangkapan (doubling), pemuntiran (twisting), penggulungan-kembali (re-reeling), pemasakan (degumming), pencelupan/pewarnaan, penganjiaan (sizing), penghanian dan pencucukan. Oleh karena dari tahapan-tahapan tersebut di atas terdapat dua tahapan yang dapat digabungkan dalam suatu alat yaitu : tahapan twisting dan tahapan re-reeling, maka kedua tahapan tersebut dirasa kurang efisien apabila dilakukan satu per-satu, sehingga perlu dilakukan perancangan dan pengembangan produk alat puntir benang sutera. Alat ini dapat memberi puntiran pada benang sutera dan sekaligus menggulung benang tersebut.

Untuk mewujudkan proses persiapan pertenenan dengan menggunakan alat yang dimaksud, telah dilakukan perancangan dan pengembangan produk alat puntir benang sutera dengan menggunakan metode Ulrich-Eppinger. Metode ini melalui beberapa tahapan, yaitu : Identifikasi kebutuhan konsumen, penyusunan dan pemilihan konsep rancangan produk, penegasan spesifikasi produk, pembuatan prototipe dan uji lapangan. Adapun uji lapangannya terdiri dari : uji banding terhadap proses persiapan pertenenan cara tradisional/uji unjuk kerja (performance), uji verifikasi, uji pelayanan (handling) dan uji beban berkesinambungan (continuous loading). Di samping itu juga telah dilakukan analisa ekonomi teknik dan manajemen pengembangan produk, untuk mengetahui kelayakan ekonomis serta waktu yang diperlukan dalam perancangan dan pengembangan produk alat tersebut.

Dari hasil perhitungan perancangan dan uji lapangan serta analisa ekonomi diperoleh spesifikasi prototipe alat puntir benang sutera sebagai berikut : tinggi 970 mm, panjang 1810 mm, lebar 950 mm, kapasitas produksi benang 1 kg/10 jam dan harga pokok produksi per-unit prototipe sebesar Rp. 1.668.300,- serta lama waktu perancangan dan pengembangan produk adalah 24 minggu.

Kata kunci : proses persiapan pertenenan, cara tradisional, alat puntir tradisional, kurang efisien, perancangan dan pengembangan produk, alat puntir benang sutera, metode Ulrich-Eppinger, prototipe, uji lapangan.

Asman Ala NPM 64 04 02 0113 Mechanical Engineering Department	Counsellor I. Prof. Dr. Ir. Tresna P. Soemardi, SE. MS II. Dr. Ir. Danardono A S.
---	---

**PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN PRODUK
ALAT PUNTIR BENANG SUTERA**

ABSTRACT

Basically the preparation process of weaving is done through several step: reeling, doubling, twisting, re-reeling, degumming, coloring and sizing. Two of those step/phase can be combine in one tool that is twisting and re-reeling, so that it is important to plan and develop tool for twisting silk yarn. Because it isn't efficient to do those step/phase one by one. The tool can cause twisting on the silk yarn and rereeling the silk yarn as well.

To realize the preparation process of weaving with the tool mentioned, the planning and development product of twisting tool of silk yarn by using Ulrich-Eppinger method. This method by means of some phase, that is: identification of costumer needs, arrangement and selection of product design concept, explanation of product specification, prototype production and field test. The field test consist of : comparation test of preparation process on traditional weaving and the performance, verification test, handling test, and continuous loading test. Besides, technical economy analysis and product development management have been done to observe/identity the economic worthiness and the time needed for designing and developing the product of that tool.

By the calculation of design/plan and field test and economic analysis be obtained the specification of silk yarn twisting tool prototype, that is : heigh 970 mm, length 1810 mm, width 950 mm, yarn product capacity 1 kg/10 hours and basic price of production of prototype Rp. 1.668.300,- and the duration of setting up and developing the product 24 weeks.

Keywords : weaving preparation process, traditional way, traditional twister, inefficient, designing and developing of product, silk yarn twister, method of Ulrich-Eppinger, prototype, field test.

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL TESIS	i
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	ii
PERSETUJUAN	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xv
DAFTAR ISTILAH DAN SIMBOL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I : PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. PEMBATASAN MASALAH	2
1.3. TUJUAN PENELITIAN	2
1.4. MANFAAT PENELITIAN	3
1.5. ASUMSI PENELITIAN	3
1.6. METODE PENELITIAN	3
1.7. SISTIMATIKA PENELITIAN	5
BAB II : LANDASAN TEORI	6
2.1. ALAT DAN MESIN PUNTIR BENANG SUTERA	6
2.2. ALAT PUNTIR BENANG SUTERA	7
2.2.1. Uji Prototipe Alat Puntir Benang Sutura	7
2.3. PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN PRODUK	8
2.3.1. Karakteristik Pengembangan Produk Yang Sukses	8
2.3.2. Siapa Yang Merancang Dan Mengembangkan Produk	8
2.3.3. Proses Dan Organisasi Perancangan Dan Pengembangan Produk	9
2.3.3.1. Perencanaan Produk	11

2.3.3.2.	Pengembangan Konsep	11
2.3.3.2.1.	Identifikasi Kebutuhan Pelanggan	15
2.3.3.2.2.	Spesifikasi Produk	16
2.3.3.2.3.	Penyusunan Konsep	17
2.3.3.2.4.	Seleksi Konsep	17
2.3.3.2.5.	Pengujian Konsep	18
2.3.3.2.6.	Arsitektur Produk	19
2.3.3.2.7.	Desain Industri	19
2.3.3.2.8.	Desain Untuk Proses Manufaktur	20
2.3.3.2.9.	Pemodelan Dan Pembuatan Prototipe	22
2.3.3.2.10.	Analisa Ekonomi Pengembangan Produk	24
2.3.3.2.11.	Manajemen Proyek	26
BAB III :	PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN PRODUK ALAT PUNTIR BENANG SUTERA	29
3.1.	IDENTIFIKASI KEBUTUHAN KONSUMEN DAN PENENTUAN SPESIFIKASI PRODUK (<i>IDENTIFICATION COSTUMER NEEDS AND ESTABLISHING PRODUCT</i>)	29
3.1.1.	Langkah-langkah Mengidentifikasi Kebutuhan Konsumen	30
3.1.1.1.	Pernyataan Misi (<i>Mission Statement</i>)	30
3.1.1.2.	Data Konsumen	30
3.2.	MENYUSUN KEBUTUHAN KONSUMEN KE DALAM BENTUK HIRARKI	33
3.2.1.	Penentuan Spesifikasi Produk	34
3.2.2.	Penyusunan Konsep Rancangan Produk	37
3.2.2.1.	Memperjelas Masalah	37
3.2.2.2.	Pencarian Penyelesaian Secara Eksternal	37
3.2.2.3.	Pencarian Penyelesaian Secara Internal	38
3.2.2.4.	Eksplorasi Tersistem	38
3.2.2.5.	Refleksi Dari Penyelesaian Dan Proses	38

3.3.	PEMILIHAN KONSEP RANCANGAN PRODUK (<i>SELECT A PRODUCT CONCEPT</i>)	44
3.4.	ERGONOMIK DAN ESTETIKA	46
3.5.	PERHITUNGAN PERENCANAAN	48
3.5.1.	Perhitungan Perencanaan Daya Motor Penggerak	48
3.5.2.	Perhitungan Perencanaan Sistim Transmisi	50
3.5.2.1.	Perhitungan Perencanaan V-belt Dan Flat-belt	51
3.5.2.1.1.	Untuk Transmisi Dari Puli Motor Penggerak Ke Puli Poros-Antara	51
3.5.2.1.2.	Untuk Transmisi Dari Puli Poros-Antara Ke Puli Poros Kincir Penggulung Benang	56
3.5.2.1.3.	Untuk Transmisi Dari Puli Motor Penggerak Ke Spindle	60
3.5.2.2.	Perhitungan Perencanaan Puli	67
3.5.2.2.1.	Perencanaan Puli Pada Poros Motor Penggerak	67
3.5.2.2.2.	Perencanaan Puli Pada Poros-Antara	69
3.5.2.2.3.	Perencanaan Puli Pada Poros Kincir Penggulung Benang	72
3.5.2.3.	Perhitungan Perencanaan Poros	74
3.5.2.3.1.	Perencanaan Poros Motor	74
3.5.2.3.2.	Perencanaan Poros-Antara	77
3.5.2.3.3.	Perencanaan Poros Kincir Penggulung Benang	79
3.5.2.4.	Perhitungan Perencanaan Pasak	81
3.5.2.4.1.	Perencanaan Pasak Pada Poros-Antara	81
3.5.2.4.2.	Perencanaan Pasak Pada Poros Kincir Penggulung Benang	82
3.5.2.5.	Perhitungan Perencanaan Bantalan	84
3.5.2.5.1.	Perencanaan Bantalan Pada Poros-Antara	84
3.5.2.5.2.	Perencanaan Bantalan Pada Poros Kincir	84
3.5.2.6.	Rekapitulasi Perhitungan	85
3.6.	ANALISA EKONOMI TEKNIK	89
3.6.1.	Menentukan Harga Pokok Produksi	89
3.6.2.	Analisa <i>Break Event Point</i> (BEP)/Titik Impas	91

3.6.3.	Estimasi <i>Cash Flow</i> Pengembangan Dan Penjualan Produk	94
3.6.4.	Perhitungan Nilai Bersih Saat Ini (<i>Net Present Value</i> /NPV)	96
3.7.	MANAJEMEN PROYEK PENGEMBANGAN PRODUK	98
3.7.1.	Estimasi Waktu	98
3.7.2.	Gantt Chart (Scheduling Activity)	98
3.7.3.	Lintasan Kritis / Critical Path Method (CPM)	100
3.8.	UJI TEKNIK PROTOTIPE ALAT PUNTIR BENANG SUTERA	102
3.8.1.	Pelaksanaan Pengujian	102
3.8.2.	Alat/Bahan Yang Digunakan	102
3.8.3.	Pengamatan	102
3.8.4.	Proses Pengujian	102
3.8.4.1.	Uji Verifikasi	103
3.8.4.2.	Uji Pelayanan	104
3.8.4.3.	Uji Kesenambungan	104
BAB IV :	HASIL DAN PEMBAHASAN	105
BAB V :	KESIMPULAN	110
	DAFTAR ACUAN	111
	DAFTAR PUSTAKA	112
	LAMPIRAN	

DAFTAR LAMPIRAN

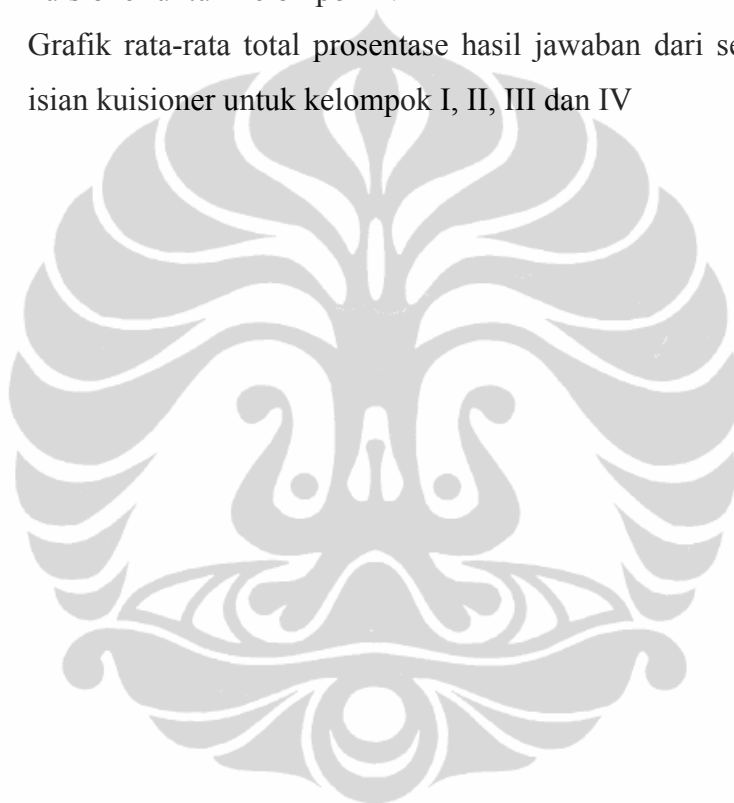
	Halaman
Lampiran 1 Kuisisioner Alat Puntir (<i>Twist</i>) & Penggulungan-kembali (<i>Re-reeling</i>) Benang Sutura di Wilayah Kabupaten Wajo Provinsi Sulawesi Selatan	114
Lampiran 2 Hasil Kuisisioner dan Uji Kecukupan Data	115
Lampiran 3 Permohonan Mengadakan Survey kepada Masyarakat Kecamatan Tanasitolu	116
Lampiran 4 Prosentase Hasil Jawaban Isian Kuisisioner untuk Kelompok I	118
Lampiran 5 Prosentase Hasil Jawaban Isian Kuisisioner untuk Kelompok II	121
Lampiran 6 Prosentase Hasil Jawaban Isian Kuisisioner untuk Kelompok III	124
Lampiran 7 Prosentase Hasil Jawaban Isian Kuisisioner untuk Kelompok IV	127
Lampiran 8 Rata-rata Total Prosentase Hasil Jawaban Isian Kuisisioner untuk Kelompok I, II, III dan IV	130
Lampiran 9 Grafik Prosentase Hasil Jawaban Isian Kuisisioner untuk Kelompok I dan Kelompok II	133
Lampiran 10 Grafik Prosentase Hasil Jawaban Isian Kuisisioner untuk Kelompok III dan Kelompok IV	134
Lampiran 11 Grafik Rata-rata Total Prosentase Hasil Jawaban Isian Kuisisioner untuk Kelompok I, II, III dan IV	135
Lampiran 12 Uji Kecukupan Sampel	136
Lampiran 13 Gambar Teknik Alat Puntir Benang Sutura (Konsep C /Gambar 3/4)	137
Lampiran 14 Gambar Teknik Alat Puntir Benang Sutura (Rangka)	138
Lampiran 15 Gambar Teknik Alat Puntir Benang Sutura (Kincir/ <i>reel</i>)	139
Lampiran 16 Gambar Teknik Alat Puntir Benang Sutura (Ruji Kincir)	140

Lampiran 17	Gambar Teknik Alat Puntir Benang Sutera (Dudukan Spindle)	141
Lampiran 18	Gambar Teknik Alat Puntir Benang Sutera (Pengatur Gulungan Benang)	142
Lampiran 19	Gambar Teknik Alat Puntir Benang Sutera (Spindle dan Guide Spindle)	143
Lampiran 20	Gambar Teknik Alat Puntir Benang Sutera (Puli Kincir)	144
Lampiran 21	Gambar Teknik Alat Puntir Benang Sutera (Puli Poros-antara)	145
Lampiran 22	Gambar Teknik Alat Puntir Benang Sutera (Puli Pengatur Gulungan Benang)	146
Lampiran 23	Gambar Teknik Alat Puntir Benang Sutera (Puli Kecil Poros-antara)	147
Lampiran 24	Gambar Teknik Alat Puntir Benang Sutera (Puli Kecil Kincir)	148
Lampiran 25	Spindle dan Tempat dudukan Spindle dan Pengatur Gulungan Benang	149
Lampiran 26	Prototipe Tampak Depan dan Tampak Belakang	150
Lampiran 27	Prototipe Tampak Kanan dan Benang pada Palet dan pada Kincir	151
Lampiran 28	Alat Puntir Tradisional dan Alat <i>Re-reeling</i> Tradisional dengan satu palet	152
Lampiran 29	Alat <i>Re-reeling</i> Tradisional dengan sepuluh palet	153
Lampiran 30	Dae Kun DK-16 K Two-for-One Twister	154
Lampiran 31	Taitan XB318-S Two for-One-Twister for Silk	155
Lampiran 32	TZ358 Two-for-One Twister for Silk	156

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1	Diagram alir metodologi penelitian 4
Gambar 2.1	Tahap pengembangan konsep dari awal hingga akhir 12
Gambar 2.2	Metode perancangan untuk proses manufaktur 21
Gambar 2.3	Model input ouput sederhana dari suatu sistem manufaktur 22
Gambar 2.4	Tipe aliran kas untuk produk baru yang sukses 25
Gambar 2.5	Faktor-faktor kunci yang mempengaruhi tingkat keuntungan dalam pengembangan produk 25
Gambar 3.1	Tahapan penyusunan konsep rancangan produk 37
Gambar 3.2	Empat konsep rancangan produk alat puntir benang sutera 39
Gambar 3.3	Sistem transmisi antara poros motor dan spindle 49
Gambar 3.4	Grafik hubungan antara sudut dan tegangan 55
Gambar 3.5	Sistem transmisi antara poros motor dan poros-antara 55
Gambar 3.6	Grafik hubungan antara sudut dan tegangan 59
Gambar 3.7	Sistem transmisi poros-antara dan poros kincir (<i>reel</i>) 60
Gambar 3.8	Ukuran-ukuran dasar pada alur puli 61
Gambar 3.9	Skema tata letak motor penggerak, spindle dan guide spindle 62
Gambar 3.10	Jarak sumbu-sumbu poros spindle dari motor penggerak 63
Gambar 3.11	Diagram benda bebas jarak sumbu-sumbu poros spindle 64
Gambar 3.12	Penampang sabuk V tipe A 71
Gambar 3.13	Penampang sabuk V tipe B 74
Gambar 3.14	Grafik <i>Break Event Point</i> 94
Gambar 3.15	Lintasan kritis aktivitas pengembangan produk alat puntir benang sutera 101
Gambar 4.1	Grafik rata-rata total prosentase hasil jawaban dari setiap isian kuisioner untuk kelompok I, II, III dan IV (80 orang) 107

Gambar A.1	Grafik total prosentase hasil jawaban dari setiap isian kuisisioner untuk kelompok I	133
Gambar A.2	Grafik total prosentase hasil jawaban dari setiap isian kuisisioner untuk kelompok II	133
Gambar A.3	Grafik total prosentase hasil jawaban dari setiap isian kuisisioner untuk kelompok III	134
Gambar A.4	Grafik total prosentase hasil jawaban dari setiap isian kuisisioner untuk kelompok IV	134
Gambar A.5	Grafik rata-rata total prosentase hasil jawaban dari setiap isian kuisisioner untuk kelompok I, II, III dan IV	135



DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan
A	Banyaknya ruji pada puli	buah
As	Luas penampang sabuk	cm ²
b	Lebar terbesar ruji	mm
b	Lebar pasak	mm
B	Lebar puli	mm
C	Jarak sumbu poros	mm
Cv	Faktor kecepatan	
Cα	Faktor sudut kontak	
Cb	Faktor koreksi (digunakan untuk beban lentur)	
D ₁	Diameter puli poros motor penggerak	mm
D ₂	Diameter spindle	mm
D ₃	Diameter puli penggerak puli-poros-antara	mm
dk	Diameter luar puli penggerak puli-poros-antara	mm
dp= D ₃	Diameter lingkaran jarak-bagi puli penggerak puli-poros-antara/puli kecil	mm
Dp	Diameter lingkaran jarak-bagi puli poros-antara/puli besar	mm
D _{kincir}	Diameter kincir/reel	mm
Dk	Diameter luar puli poros-antara	mm
dka	Diameter luar puli poros-antara	mm
dpa	Diameter lingkaran jarak-bagi puli poros-antara/puli kecil	mm
Dpa	Diameter lingkaran jarak-bagi puli kincir/puli besar	mm
dps	Diameter lingkaran jarak-bagi spindle	mm
dks	Diameter luar spindle	mm
Dps	Diameter lingkaran jarak-bagi puli penggerak spindle	mm
Dks	Diameter luar puli penggerak spindle	mm
Dd	Diameter dalam puli	mm
ds	Diameter poros	mm

DB	Diameter naf	mm
Eb	Modulus Elastisitas	kg/cm ²
Fsd	Gaya pada spindle	N
fc	Faktor koreksi (digunakan untuk daya motor penggerak)	
F	Gaya tangensial pada permukaan poros	kg
Fe	Beban ekivalen radial	N
g	Gaya grafitasi bumi	m/det ²
H	Umur sabuk	bulan
h	Tinggi sabuk	mm
Ko	Koefisien kontak antara sabuk dan puli	
K	Tegangan akibat tarikan sabuk	kg/cm ²
Kt	Faktor koreksi (digunakan untuk diameter poros)	
L	Panjang keliling sabuk	mm
L	Panjang naf	mm
l (el)	Panjang pasak	mm
m _{sd}	Massa spindle	gr
ML	Momen lentur gabungan	kg.mm
n ₁ = n _{motor}	Putaran poros motor penggerak	rpm
n ₂	Putaran spindle	rpm
n ₃ = n _{kincir}	Putaran kincir/reel	rpm
n ₄	Putaran poros-antara	rpm
P _{motor} =	Daya motor penggerak	kwatt
Pd		
P	Gaya keliling yang bekerja pada puli	N
R ₁ , R ₂	Gaya-gaya yang bekerja pada poros	N
R	Beban total yang didukung bantalan	N
S _{f1} , S _{f2}	Faktor keamanan	
Tpm	Twist per-meter	put./m
T ₁	Tegangan sabuk pada bagian yang tegang	N
T ₂	Tegangan sabuk pada bagian yang kendur	N
T	Momen rencana	kg.mm

U	Number of turns of the belt persecond	Siklus/det
$V_{sd} = V_2$	Kecepatan spindle	m/det
V	Kecepatan sabuk	m/det
V_1	Kecepatan poros motor penggerak	m/det
Wb	Berat sabuk	kg
Wp	Berat puli	kg
Wpo	Berat poros	kg
X	Jumlah puli	buah
Z_{sd}	Jumlah spindle	buah
Z	Jumlah sabuk	buah
ZF	Luas penampang sabuk	cm ²
σ_{max}	Tegangan maksimum yang terjadi pada sabuk	N/cm ²
σ_{tat}	Tegangan kelelahan	N/cm ²
σ_B	Kekuatan tarik	kg/mm ²
σ_o	Tegangan awal pada sabuk	N/cm ²
τ_{ka}	Tegangan geser yang diijinkan	kg/mm ²
τ_a	Tegangan geser	kg/mm ²
δ	Defleksi pada poros	derajat (°)
θ	Sudut kontak pada puli	derajat (°)
γ	Berat jenis sabuk	kg/dm ³
$\varphi = \varphi_o$	Faktor tarikan	

DAFTAR SINGKATAN

ATBM	Alat Tenun Bukan Mesin
BEP	Break Event Point
CP	Critical Path
CPM	Critical Path Method
DFM	Design for Manufacturing
DFX	Design for X
EF	Early Finish
ES	Early Start
LF	Last Finish
LS	Last Start
NC	No Critical Path
NPV	Net Present Value
TFC	Total Fix Cost
TS	Total Sales
TVC	Total Variabel Cost
UKM	Usaha Kecil Menengah
WBS	Work Breakdown Structure
3 D	Tiga Dimensi

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 3.1	Pernyataan misi	30
Tabel 3.2	Kebutuhan konsumen	31
Tabel 3.3	Tingkat kepentingan dari beberapa karakteristik	33
Tabel 3.4	Hubungan antara tingkat kepentingan dan kebutuhan konsumen terhadap alat puntir benang sutera	34
Tabel 3.5	Daftar ukuran (metric) dan hubungan tingkat kepentingan dan satuan	35
Tabel 3.6	<i>The Needs-Metric Matrix</i>	36
Tabel 3.7	Matrik penyaringan konsep	44
Tabel 3.8	Skala <i>rating</i>	45
Tabel 3.9	Matrik penilaian konsep	45
Tabel 3.10	Penilaian tingkat kepentingan desain industri dari alat puntir benang sutera	46
Tabel 3.11	Analisa buat atau beli dari komponen produk alat puntir benang sutera	89
Tabel 3.12	Daftar kebutuhan material dan perkiraan biaya (dalam ribuan)	90
Tabel 3.13	Rincian biaya investasi, biaya pengembangan, biaya operasi dan biaya perawatan pada pembuatan produk Alat Puntir Benang Sutera	92
Tabel 3.14	Estimasi Cash Flow pengembangan dan penjualan produk alat puntir benang sutera (dalam juta rupiah)	95
Tabel 3.15	NPV Proyek pengembangan produk alat puntir benang sutera dengan suku bunga 12 % (dalam jutaan rupiah)	97
Tabel 3.16	Estimasi waktu setiap aktivitas pengembangan	98
Tabel 3.17	Gantt Chart pengembangan produk alat puntir benang sutera	99
Tabel 3.18	CPM pengembangan produk alat puntir benang sutera	100

Tabel 3.19	Hasil pengukuran waktu proses <i>twisting</i> dan <i>re-reeling</i> dengan cara tradisional untuk benang sutera Denier 28 dengan 1 orang tenaga kerja	103
Tabel 3.20	Hasil pengukuran waktu proses <i>twisting</i> dan <i>re-reeling</i> dengan menggunakan prototipe alat puntir benang sutera untuk benang sutera Denier 28 dengan 1 orang tenaga kerja	103
Tabel 3.21	Hasil pengamatan banyaknya gulungan benang yang sudah tergulung pada kincir (<i>reel</i>) dengan 1 orang tenaga kerja	103
Tabel A.1	Hasil kuisisioner	115
Tabel A.2	Total prosentase hasil jawaban dari setiap isian kuisisioner untuk kelompok I	118
Tabel A.3	Total prosentase hasil jawaban dari setiap isian kuisisioner untuk kelompok II	121
Tabel A.4	Total prosentase hasil jawaban dari setiap isian kuisisioner untuk kelompok III	124
Tabel A.5	Total prosentase hasil jawaban dari setiap isian kuisisioner untuk kelompok IV	127
Tabel A.6	Rata-rata total prosentase hasil jawaban dari setiap isian kuisisioner untuk kelompok I, II, III dan IV	130
Tabel A.7	Uji kecukupan sampel	136