

**PERANCANGAN MESIN ROL DAN SISIR SERAT KAPASITAS 20 KG/JAM
DENGAN METODE PAHL AND BEITZ**



**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
AKHMAD REZA PRABOWO
NIM : 41318120018

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2020**

LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN MESIN ROL DAN SISIR SERAT KAPASITAS 20 KG/JAM DENGAN METODE PAHL AND BEITZ



Disusun Oleh:

Nama : Akhmad Reza Prabowo
NIM : 41318120018
Program Studi : Teknik Mesin

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
AGUSTUS 2020**

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN MESIN ROL DAN SISIR SERAT KAPASITAS 20 KG/JAM
DENGAN METODE PAHL AND BEITZ



Disusun Oleh:

Nama : Akhmad Reza Prabowo

NIM : 41318120018

Program Studi : Teknik Mesin

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing

Pada tanggal: 04 Agustus 2020

Mengetahui

Dosen Pembimbing



Iwan Kurniawan, S.T., M.T

Koordinator Tugas Akhir



Alief Avicenna Luthfie, S.T., M.Eng

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Akhmad Reza Prabowo

NIM : 41318120018

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Perancangan Mesin Rol dan Sisir Serat Kapasitas 20 kg/jam
Dengan Metode Pahl and Beitz

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan

UNIVERSITAS Jakarta, 05 Agustus 2020
MERCU BUANA



Akhmad Reza Prabowo

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur hanya bagi Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir (TA) ini yang berjudul "PERANCANGAN MESIN ROL DAN SISIR SERAT KAPASITAS 20 KG/JAM DENGAN METODE PAHL AND BEITZ". Tugas Akhir ini diajukan guna melengkapi Salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberi dukungannya selama pembuatan Tugas Akhir, karena bantuan dan dukungan dari banyak pihak penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

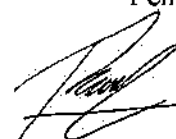
1. Bapak, Ibu dan adik, yang selalu mendoakan dan memberikan semangat serta dukungannya.
2. Bapak Hadi Pranoto, ST., MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Iwan Kurniawan ST., MT. Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan petunjuk dan arahnya dalam membuat Tugas Akhir ini.
4. Dosen program studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana di Kampus Meruya.
5. Teman — teman dari kelas Karyawan Universitas Mercu Buana Kampus Meruya Program Studi Teknik Mesin Angkatan 34 yang selalu kompak dari awal kuliah sampai Saat sekarang ini.
6. Annisa yang selalu memberi semangat tersendiri dalam pengerjaan Tugas Akhir ini
7. Semua pihak yang membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan dan penyusunannya, oleh karena itu penulis dengan senang hati menerima kritik dan sarannya yang bersifat membangun demi

penyempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, bagi rekan — rekan mahasiswa Mercu Buana, rekan mahasiswa universitas lainnya, semua pembaca dan bagi penulis khususnya.

Jakarta, 09 Agustus 2020

Penulis,



(Akhmad Reza Prabowo)



ABSTRAK

Proses mendapatkan serat alami masih dilakukan secara manual dan memerlukan waktu sekitar ± 20 menit dengan kapasitas hanya 200-300 gram/hari serta mesin – mesin yang ada di pasaran memiliki kapasitas yang besar yaitu 150 kg/jam dan hanya mampu memproses 1 jenis serat saja, dimensi mesin pun masih terlalu besar sehingga tidak cocok untuk industri rumahan dan kebutuhan penelitian untuk membuat komposit. Perancangan mesin rol dan sisir serat alami ini menggunakan metode pahl and beitz agar lebih sistematis pada bagian perencanaan dan desain konsep serta bertujuan untuk menjawab masalah yang ada. Mesin rol dan sisir serat alami ini memiliki kapasitas 20 kg/jam, ukuran mesin lebih kecil daripada mesin yang terdahulu yaitu dengan panjang 700 mm x lebar 420 mm x 1090 mm, menggunakan tenaga penggerak berupa motor listrik 1,5 HP dengan 1400 rpm. Sistem transmisi mesin ini menggunakan v-belt tipe A dan pulley. Kinerja mesin rol dan sisir serat menggunakan tenaga mekanik dari motor listrik untuk menggerakkan 2 pisau sisir dan 3 roller. Pada dasarnya ada dua tahap proses yaitu tahap penggepengan oleh roller dan lalu serat akan menuju pisau sisir yang berfungsi untuk memisahkan serat – serat yang masih menempel satu sama lain setelah diratakan dengan roller. Mesin ini dilengkapi oleh 2 roller adjustable yang dapat diatur agar ketebalan serat yang akan diproses dapat disesuaikan sehingga mesin ini dapat memproses berbagai jenis serat seperti serat kelapa, daun nanas, serat bambu dll.

Kata kunci: Komposit, Pisau Sisir, Roller, Serat.



***DESIGN OF FIBER ROLLER AND COMB MACHINE 20 KG/HOUR
CAPACITY WITH PAHL AND BEITZ METHOD***

ABSTRACT

The process of obtaining natural fiber is still done manually and takes about \pm 20 minutes with a capacity of only 200-300 grams / day and machines on the market have a large capacity of 150 kg / hour and can only process 1 type of fiber. the dimensions of the machine are still too large so that it is not suitable for cottage industries and research needs to make composites. The design of this natural fiber roller and combing machine uses the Pahl and Beitz method to be more systematic in the planning and concept design sections and aims to answer existing problems. This natural fiber roller and combing machine has a capacity of 20 kg / hour, the engine size is smaller than the previous machine, namely 700 mm long x 420 mm wide x 1090 mm, using a propulsion in the form of a 1.5 HP electric motor with 1400 rpm. The transmission system of this machine uses a type A v-belt and pulley. The performance of the roller and fiber combing machine uses mechanical power from an electric motor to drive 2 comb blades and 3 rollers. Basically there are two stages of the process, namely the grinding stage by the roller and then the fibers will go to the comb knife which functions to separate the fibers that are still attached to each other after being flattened with a roller. This machine is equipped with 2 adjustable rollers that can be adjusted so that the thickness of the fiber to be processed can be adjusted so that this machine can process various types of fibers such as coconut fiber, pineapple leaves, bamboo fiber etc.

Keywords : Blade comb, Fibers, Composite, Roller.



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 TUJUAN	3
1.4 RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	3
1.5 SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 METODE PERANCANGAN	5
2.1.1 Metode Zeid	5
2.1.2 Metode French	6
2.1.3 Metode VDI (Verein Deutcher Ingenieure)	6
2.1.4 Metode Pahl And Beitz	7
2.2 MATERIAL KOMPOSIT	8
2.3 SERAT ALAMI	9
2.3.1 Serat Kelapa	10
2.3.2 Serat Nanas	10
2.3.3 Serat Bambu	11
2.3.4 Perhitungan Sabut	12
2.4 MESIN PEMISAH SERAT DI PASARAN	13
2.4.1 Mesin Pemisah Serat Pandan Dan Daun Nanas	13
2.4.2 Mesin Pengurai Sabut Kelapa Agrowindo.	14
2.4.3 Pineapple, Banana Leaf Decorticator	15
2.5 KOMPONEN MESIN ROL DAN SISIR SERAT ALAMI	16

2.5.1 Pisau Sisir	16
2.5.2 Roller	18
2.5.3 Motor Listrik	19
2.5.4 Rangka Mesin	21
2.5.5 Sabuk atau V-Belt	21
2.5.6 Bearing	27
2.5.7 Pulley	31
2.5.8 Mur dan Baut	31
2.5.9 Poros	34
2.6 SOLIDWORKS	37
BAB III METODOLOGI	38
3.1 METODE PERANCANGAN PAHL AND BEITZ	38
3.1.1 Membuat Konsep Desain Varian	43
3.1.2 Pemilihan Varian Solusi	47
3.1.3 Perancangan Bentuk 3D	48
3.2 ALAT DAN BAHAN	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	51
4.1 PERANCANGAN DETAIL	51
4.1.1 Perhitungan Daya Motor	51
4.1.2 Perhitungan Belt Yang Digunakan	58
4.1.3 Perhitungan Poros	73
4.1.4 Perhitungan Bantalan	77
4.1.5 Perhitungan Baut	78
4.2 PROSEDUR PENGUJIAN ALAT	79
4.3 PERAWATAN MESIN ROLL DAN SISIR SERAT	80
4.3.1 Pemeriksaan Mur dan Baut	80
4.3.2 Perawatan Pulley dan V-Belt	81
4.3.3 Perawatan Pada Pillow Block dan Bearing	82
4.3.4 Perawatan Motor	83
4.3.5 Perawatan Pisau Sisir	84
4.3.6 Perawatan Roller	84
BAB V PENUTUP	85
5.1 Kesimpulan	85

5.2 Saran

85

DAFTAR PUSTAKA

86



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Mesin Pengurai Sabut Kelapa Agrowindo.	2
Gambar 2.1 Diagram Alir Metode Zeid	5
Gambar 2.2 Diagram Alir Metode French	6
Gambar 2.3 Diagram alir Metode VDI	7
Gambar 2.4 Diagram Alir Metode Pahl And Beitz	8
Gambar 2.5 Komposisi Komposit	9
Gambar 2.6 Serat Sabut Kelapa	10
Gambar 2.7 Serat Daun Nanas	11
Gambar 2.8 Serat Bambu	12
Gambar 2.9 Mesin Pemisah Serat Pandan dan Daun Nanas	14
Gambar 2.10 Mesin Pengurai Sabut Kelapa Agrowindo.	15
Gambar 2.11 Manual Abaca Fiber Decorticating Machine	16
Gambar 2.12 Pisau Sisir	16
Gambar 2.13 Assembly Roller	18
Gambar 2.14 Motor Listrik AC	19
Gambar 2.15 Motor Listrik DC	20
Gambar 2.16 Rangka Mesin	21
Gambar 2.17 V-belt	22
Gambar 2.18 Konstruksi V-belt	22
Gambar 2.19 Penampang v-belt	26
Gambar 2.20 <i>Pillow Block Bearing</i>	27
Gambar 2.21 Pulley dan Belt	31
Gambar 2.26 Poros Gandar	35
Gambar 2.27 Poros Spindle	35
Gambar 2.28 Solidworks 2015 <i>Interface</i>	37
Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Perancangan Pahl & Beitz	39
Gambar 3.2 Struktur Sub Fungsi Mesin Rol dan Sisir Serat	41
Gambar 3.3 Konsep Desain Pertama	43
Gambar 3.4 Konsep Desain Kedua	44
Gambar 3.5 Konsep Desain Ketiga	45

Gambar 3.6 Konsep Desain Kombinasi	46
Gambar 4.1 Komponen Mesin	51
Gambar 4.2 Konstruksi pisau sisir	52
Gambar 4.3 Dimensi Roller	55
Gambar 4.4 Asembly Roller	56
Gambar 4.5 Assembly Roller Tampak Atas	57
Gambar 4.6 Fbd Sambungan Belt	59
Gambar 4.7 Belt Antara Pulley Motor dengan Pisau Sisir 1	60
Gambar 4.8 Belt Antara Pisau Sisir 1 dengan Pisau Sisir 2	63
Gambar 4.9 Belt antara Pisau Sisir 1 dengan Roller 1	66
Gambar 4.10 Belt Antara Pulley Roller 1 dengan Pulley Roller 2	68
Gambar 4.11 Belt Antara Pulley Roller 2 dengan Pulley Roller 3	71
Gambar 4.12 Poros Pada Pisau Sisir 1	73
Gambar 4.13 FDB Poros	75
Gambar 4.14 Posisi Mur dan Baut 1	80
Gambar 4.15 Posisi Mur dan Baut 2	81
Gambar 4.16 Posisi Mur dan Baut 3	81
Gambar 4.17 Posisi pulley dan v-belt 1	82
Gambar 4.18 Posisi Pulley dan v-belt 2	82
Gambar 4.19 Pillow block dan house bearing	83
Gambar 4.20 Bearing roller adjustable	83
Gambar 4.21 Posisi Roller Pada Mesin	84

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor X dan Y Pada Bantalan.....	29
Tabel 3.1 Daftar Spesifikasi Awal	40
Tabel 3.2 Prinsip Sub Solusi	41
Tabel 3.3 Kombinasi Prinsip Sub Solusi.....	42
Tabel 3.4 Pemilihan Varian Solusi	48
Tabel 4.1 Spesifikasi Bantalan.....	77

