PERANCANGAN
MESIN PENGUPAS SABUT KELAPA

TUGAS AKHIR

OLEH :

F E R I K O

NIM. 07.121.0601

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK MESIN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH

PONTIANAK

2010

PERANCANGAN
MESIN PENGUPAS SABUT KELAPA

TUGAS AKHIR

OLEH :

F E R I K O
NIM. 07.121.0601

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S-1)
Pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Pontianak

FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
PONTIANAK
2010

LEMBAR PERSETUJUAN

Yang bertanda tangan dibawah ini. Dosen Pembimbing Tugas Akhir (Skripsi) dengan ini menerangkan bahwa :

Nama	:	F e r i k o
NIM	:	071210601
Judul Tugas Akhir (Skripsi)	:	Perancangan Mesin Pengupas Sabut Kelapa

Telah diperiksa dan dinyatakan selesai serta siap untuk diajukan dalam Ujian Seminar Tugas Akhir.

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Eko Sarwono, ST. MT	**Fuazen, ST. MT**

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Pontianak

Eko Sarwono, ST. MT

PENGESAHAN SEMINAR TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini telah diseminarkan dan dipertahankan di depan penguji yang dilaksanakan pada tanggal 06 Maret 2010 dan telah diterima sebagai salah satu syarat pengajuan tugas akhir pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pontianak

Penguji I	Penguji II
Usman A. Gani, ST. MM	**Jaidin, ST. MT**

Pembimbing I	Pembimbing II
Eko Sarwono, ST. MT	**Fuazen, ST. MT**

Mengetahui:
Dekan Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Pontianak

Eko Sarwono, ST. MT

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala, karena nikmat dan karunia-Nya, hingga saat ini penulis masih diberi kesempatan dan kemampuan untuk menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul ***" Perancangan Mesin Pengupas Sabut Kelapa"*** dengan baik dan dapat diselesaikan sesuai waktu yang direncanakan.

Penulisan skripsi atau Tugas Akhir ini dimaksudkan sebagai salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Program Pendidikan Strata 1 (S1) pada Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pontianak.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini sangat dirasakan adanya hambatan-hambatan, namun berkat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, pada akhirnya dapat terselesaikan juga. Oleh karena itu penulis sangat berterimakasih kepada semua pihak yang telah turut serta membantu dalam penyelesaian skripsi ini, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Helman Fachri, SE. MM selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Pontianak
2. Bapak Eko Sarwono, ST. MT selaku Dekan Fakultas Teknik Mesin dan Dosen Pembimbing I
3. Bapak Fuazen, ST. selaku Pembantu Dekan 1 dan Dosen Pembimbing II
4. Bapak Usman A. Gani, ST. MM selaku Dosen Penguji I
5. Bapak Jaidin, ST. MT selaku Dosen Penguji II
6. Bapak Masrum H, SPd, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin
7. Staf Pengajar dan Karyawan dan Karyawati Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Pontianak atas bimbingan dan kerja samanya selama ini
8. Ayah dan Ibu serta keluarga besarku yang telah memberikan dukungan baik secara moril, materiil dan spiritual
9. Istri tercinta yang selalu memberikan perhatian, dukungan, waktu dan kasih sayang nya
10. Kawan-kawan serta semua pihak yang telah ikut membantu dalam penyelesaian penulisan skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu

Penulis menyadari akan keterbatasan dan kekurangsempurnaan yang terdapat dalam skripsi ini. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan skripsi ini sangat diharapkan, sehingga keberadaan skripsi ini memiliki nilai tambah yang berarti.

Akhirnya penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan pada umumnya untuk para pembaca.

Pontianak,06 Maret 2010

Penulis

F E R I K O

NIM. 07.121.0601

INTISARI

Perancangan Mesin Pengupas Sabut Kelapa

Tujuan penelitian ini adalah merancang alat sederhana dan murah untuk membuat mesin pengupas sabut kelapa yang bertujuan mempermudah pengupasan sabut kelapa secara cepat. Teknik yang digunakan adalah melalui proses mekanisme sederhana yaitu kelapa diletakkan diatas empat buah pisau, kemudian ditekan dan dipuntir menggunakan poros penekan yang menggunakan tuas sebagai pemutarnya dan ulir sebagai jalur naik turunnya poros. Desain yang fleksibel menggunakan sistem engsel dan pegas agar pada saat tidak ditekan, pisau kembali ke posisi semula. Selama ini pengupasan sabut kelapa yang dilakukan secara tradisional atau secara manual, yaitu dengan menggunakan bantuan sabit, parang, linggis atau alat-alat lain yang mendukung dalam proses pengupasan dengan cara-cara tertentu agar sabut tidak rusak. Untuk melakukan hal tersebut diperlukan waktu yang lama dan tenaga yang cukup kuat dari orang-orang yang mengupasnya. Jika buah kelapa yang dikupasnya dalam jumlah yang banyak, maka akan memerlukan tenaga manusia yang banyak pula serta tenaga trampil atau sudah terbiasa dalam mengupas sabut kelapa secara tradisional tersebut. Alat atau mesin pengupas sabut kelapa ini dirancang untuk kebutuhan masyarakat awam di pedesaan, sehingga hasil rancangan dibatasi hanya pada alat yang mudah pengoperasiannya, sederhana bentuknya dengan harga yang relatif murah (apabila diproduksi secara massal), sehingga terjangkau oleh masyarakat golongan ekonomi lemah khususnya home industri. Dan mesin ini dapat digunakan oleh masyarakat awam dalam sistim manual.

Kata Kunci :

Kelapa, sabut, pengupas.

ABSTRACT

The Design of Coconut Coir Parer

The purpose of this research is to design a simple and inexpensive tool for making coconut coir parer aimed at stripping facilitate rapid coconut fiber. The technique used is a simple mechanism through which the coconut is placed over four of the knife, then pressed and twisted using a pressure axis that uses a lever as turning and screw ups and downs as a pivot point. A flexible design using a hinge and spring system so when not pressed, the knife back into its original position. During this peeling coconut coir is traditionally done, or manually, using a sickle assistance, a machete, crowbar or other tools that support the process of stripping the specific ways that fiber is not damaged. To do this takes a long time and strong enough energy from the people who strip. If the dikupasnya coconuts in significant amounts, it will require a lot of manpower and skilled all or was used in the peeling coconut coir is traditionally. Parer tool or coconut fiber is designed for the needs of ordinary people in the countryside, so the result is limited to design an easy tool to operate, simple shape with a relatively cheap price (if mass produced), so the reach of the economically weak communities, especially home industry .And this machine can be used by the common people in the system manually.

Keywords:

Coconut, coir, stripper.

DAFTAR ISI

Halaman

Halaman Judul i
Lembar Persetujuan ii
Lembar Pengesahan iii
Kata Pengantar iv
Abstrak vi
Daftar Isi viii
Daftar Lampiran x
Daftar Tabel xi
Daftar Gambar xii
Daftar Simbol xiii

BAB I PENDAHULUAN
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Permasalahan 2
1.3. Pembatasan Masalah 2
1.4. Tujuan Penulisan 3
1.4.1. Tujuan Umum 3
1.4.2. Tujuan Khusus 3
1.5. Metode Penulisan 3
1.6. Sistematika Penulisan 4
1.7. Flow Chart Atau Diagram Alir 5

BAB II STRUKTUR KELAPA DAN PENGUPAS SABUTNYA
2.1. Data Teknis Kelapa 6
2.2. Proses Kerja Mesin Pengupas Sabut Kelapa 9
2.3. Dasar Pemilihan Bentuk Alat 10
2.3.1. Tinjauan secara teknis 10
2.4. Komponen Sistem Penyobek 11
2.4.1. Pisau penyobek 10
2.4.2. Pegas 10

2.4.3. Pen peyangga 13
2.4.4. Baut 13
2.5. Sistematika Mekanisme Alat 15
BAB III PERENCANAAN DAN PERHITUNGAN
3.1. Perencanaan Komponen Sistem Penyobek 18
3.1.1. Perencanaan pisau penyobek 20
3.1.2. Perencanaan tebal pisau 20
3.1.3. Perencanaan pen penyangga pisau 21
3.1.4. Perencanaan pegas 24
3.1.5. Perencanaan poros tuas 31
3.1.6. Perhitungan penekan 33
3.2. Perencanaan Rangka 34
3.2.1. Bagian-bagian rangka dan fungsinya 34
3.2.2. Profil untuk Rangka 36
BAB IV HASIL RANCANGAN
4.1. Mesin Pengupas Sabut Kelapa 38
4.2. Pengoperasian Mesin 38
4.3. Spesifikasi Alat 39
BAB V PENUTUP
5.1 Kesimpulan 40
5.2 Saran - saran 42
DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Pegas

Lampiran B Pengelasan

Lampiran C Baut

Lampiran D Bearing/Bushing

Lampiran E Bahan Pisau

Lampiran F Bahan Rangka

Lampiran G Gambar Teknik Mesin

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel . 2.1. Komposisi buah kelapa 6
Tabel . 2.2. Komposisi kimia tempurung kelapa..... 7
Tabel 2.3. Nama bagian mesin 17
Tabel 3.1. Rangka mesin pengupas sabut kelapa 36
Table 4.1 Nama dan spesifikasi bagian mesin 39

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1.1. Diagram alir perancangan mesin pengupas sabut kelapa 5
Gambar 2.1. Penampang membujur buah kelapa..... 6
Gambar 2.2. Penampang melintang buah kelapa..... 8
Gambar 2.3. Diagram proses pengupasan 9
Gambar 2.4. Model pisau pada rancangan mesin pengupas sabut kelapa 10
Gambar 2.5. Macam – macam pegas 12
Gambar 2.6. Mekanisme kerja alat 16
Gambar 3.1. Diagram benda bebas gaya yang bekerja pada penekan..... 18
Gambar 3.2. Keseimbangan gaya pada saat penyobekan 19
Gambar 3.3. Pisau penyobek 20
Gambar 3.4. Diagram benda bebas pada pisau..... 20
Gambar 3.5. Penampang pen engkol bagian atas 21
Gambar 3.6. Tumpuan yang menggunakan pegas tekan 24
Gambar 3.7. Dudukan lengan pisau..... 25
Gambar 3.8. Diagram bebas versus defleksi pegas 27
Gambar 3.9. Rangka mesin pengupas sabut kelapa..... 35

DAFTAR SIMBOL

g (m/s^2)	: Gaya grafitasi.
Mp (kg.mm), (Nm)	: Momen Puntir.
σ_b (kg/mm^2)	: Kekuatan tarik.
τ_{sa} (kg/mm^2)	: Tegangan geser poros yang diizinkan.
τ_{ka} (kg/mm^2)	: Tegangan geser pasak yang diizinkan.
p_k (kg/mm^2)	: Tekanan permukaan pasak yang diizinkan.
dp (mm)	: Diameter poros.
F (kg)	: Gaya.
ρ (kg/dm^3)	: Berat jenis.
W (kg)	: Berat.
A (mm^2)	: Luas penampang.
Sf_{k1} & Sf_{k2}	: Faktor keamanan pasak.
F_r (kg)	: Gaya radial.
F_a (kg)	: Gaya aksial.
P_r (kg)	: Beban ekivalen dinamis.
P_g (kg)	: Tegangan yang terjadi pada pegas
D_g (mm)	: Diameter coil pegas
G (kg/mm^2)	: Modulus Geser
k	: Nilai konstanta wabl
$\Im$ (kg / mm^2)	: Tegangan bahan baja
σ_w (kg/cm^2), (N/mm^2)	: tegangan puntir yang diizinkan
d_g (mm)	: Diameter pegas
H_d (mm)	: Panjang pegas sebelum dibebani
H_E (mm)	: Panjang padat pegas
n	: Jumlah lilitan pegas
μ	: Konsentrasi tegangan pengelasan
P (kg)	: Tekanan pengelasan
L (mm)	: Panjang pengelasan
k (mm)	: Panjang sisi pengelasan
h (mm)	: Tebal pengelasan

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia yang beriklim tropis, menjadikan beraneka ragam dan jenis tanaman dapat tumbuh dengan baik. Salah satu diantaranya adalah pohon kelapa. Pohon ini memiliki keistimewaan yaitu mampu tumbuh di lahan-lahan kering. Pohon kelapa yang cukup lama dikenal ini dapat tumbuh secara alami maupun melalui pembudidayaan yang dilakukan oleh masyarakat hampir di seluruh pelosok nusantara, termasuk Kalimantan Barat. Pembudidayaan tanaman pohon kelapa menghasilkan buah kelapa dalam jumlah yang besar bahkan sampai melimpah ruah.

Dari buah kelapa dapat dibuat minyak goreng, santan kelapa instan baik dalam bentuk santan cair maupun serbuk, minuman nata de coco dan sebagainya. Dimana dalam proses pembuatan produk tersebut selalu menghasilkan limbah. Salah satu limbah yang dimaksud adalah sabut kelapa. Sabut kelapa ini jika ditangani dengan baik, juga akan dapat menjadi suatu produk yang bernilai, misalnya hasil kerajinan tangan.

Atas dasar hasil buah kelapa yang melimpah ruah dan memerlukan penanganan segera untuk proses selanjutnya maka dibuatlah perencanaan mesin pengupas sabut kelapa yang bertujuan mempermudah pengupasan sabut kelapa secara cepat.

Dasar pemikiran perancangan ini adalah hasil pengamatan saat ini, dimana buah kelapa dikupas secara tradisional, yaitu satu persatu buah kelapa ”dikelupas sabutnya” oleh seorang petani kelapa dengan menggunakan suatu alat sederhana. Cara tradisional ini memakan waktu yang cukup lama, sehingga apabila buah kelapa yang harus dikupas dalm jumlah yang banyak, tentunya akan merepotkan, tidak efisien karena memerlukan tenaga yang besar dan jumlah pekerja pengupas sabut kelapa lebih banyak.

1.2 Permasalahan

Berdasarkan uraian di atas ,maka rumusan masalah yang diambil adalah :

a. Pengupasan sabut kelapa yang dilakukan secara tradisional adalah sistem manual, yaitu dengan menggunakan bantuan sabit, parang, linggis atau alat-alat lain yang mendukung dalam proses pengupasan dengan cara-cara tertentu agar sabut tidak rusak.
b. Untuk melakukan hal tersebut diperlukan waktu yang lama dan tenaga yang cukup kuat dari orang-orang yang mengupasnya
c. Jika buah kelapa yang dikupasnya dalam jumlah yang banyak, maka akan memerlukan tenaga manusia yang banyak pula serta tenaga trampil atau sudah terbiasa dalam mengupas sabut kelapa secara tradisional tersebut.

1.3 Pembatasan Masalah

Alat atau mesin pengupas sabut kelapa ini dirancang untuk kebutuhan masyarakat awam di pedesaan, sehingga hasil rancangan dibatasi hanya pada alat yang mudah pengoperasiannya, sederhana bentuknya dengan harga yang relatif murah (apabila diproduksi secara massa l), sehingga terjangkau oleh masyarakat golongan ekonomi lemah khususnya home industri. Dan mesin ini dapat digunakan oleh masyarakat awam dalam sistim manual.

Ruang lingkup dalam tugas akhir ini adalah membahas tentang hal-hal yang berkaitan dengan perencanaan komponen-komponen sistem penyobek pada mesin pengupas sabut kelapa yang dibatasi pada :

- pisau penyobek
- pegas
- pen penyangga
- poros tuas

1.4 Tujuan Penulisan

1.4.1 Tujuan umum

a. Sebagai salah satu syarat kelulusan Program Sarjana S1 di Universitas Muhammadiyah Pontianak.
b. Untuk mengaplikasikan teori-teori serta pemahaman yang didapat di bangku kuliah dan mengaktualisasikannya dengan kenyataan di lapangan.

1.4.2 Tujuan khusus

a. Untuk menghasilkan suatu rancangan sistem pengupas sabut kelapa yang sederhana untuk membantu mempercepat proses produksi petani kelapa
b. Dengan rancangan ini dapat meringankan beban petani kelapa karena tenaga manusia dapat digantikan oleh mesin ini. Sehingga SDM yang ada bisa berpotensi di bidang lain yang lebih bermanfaat.
c. Mengurangi resiko kecelakaan kerja dalam menggunakan alat tradisional (sabit, parang, linggis, dan sejenisnya) karena faktor kelelahan pada pekerja.

1.5 Metode Penulisan

a. Melaksanakan pengumpulan data dan observasi di lapangan
b. Melakukan wawancara dengan praktisi di lapangan yang berhubungan dengan permasalahn yang dibahas dalam tugas akhir ini.
c. Study literatur sebagai pembanding dan pengembangan atas observasi maupun data yang diambil untuk pemecahan masalah yang dihadapi.
d. Menyusun pelaporan dalam bentuk tulisan ilmiah

1.6 Sistematika Penulisan

Tersusun dalam 4 bab, sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Berisi latar belakang masalah, permasalahan, tujuan, batasan masalah, metodologi penulisan, sistematika penulisan yang digunakan dalam menyusun tugas akhir ini.

BAB II Struktur Kelapa dan Pengupas Sabutnya

Berisi beberapa teori yang mendasari penyusunan tugas akhir ini yang dijadikan dasar melakukan perencanaan-perencanaan sistem penekanan pada Mesin Pengupas Sabut Kelapa dengan kapasitas 180 butir kelapa/jam.

BAB III Perencanaan dan perhitungan

Berisi pembahasan tentang komponen-komponen sistem pengupas Sabut Kelapa.

BAB IV Hasil Rancangan

Berisi uraian singkat hasil perancangan mesin pengupas sabut kelapa dan pengoperasiannya serta data spesifikasi dari bagian mesin.

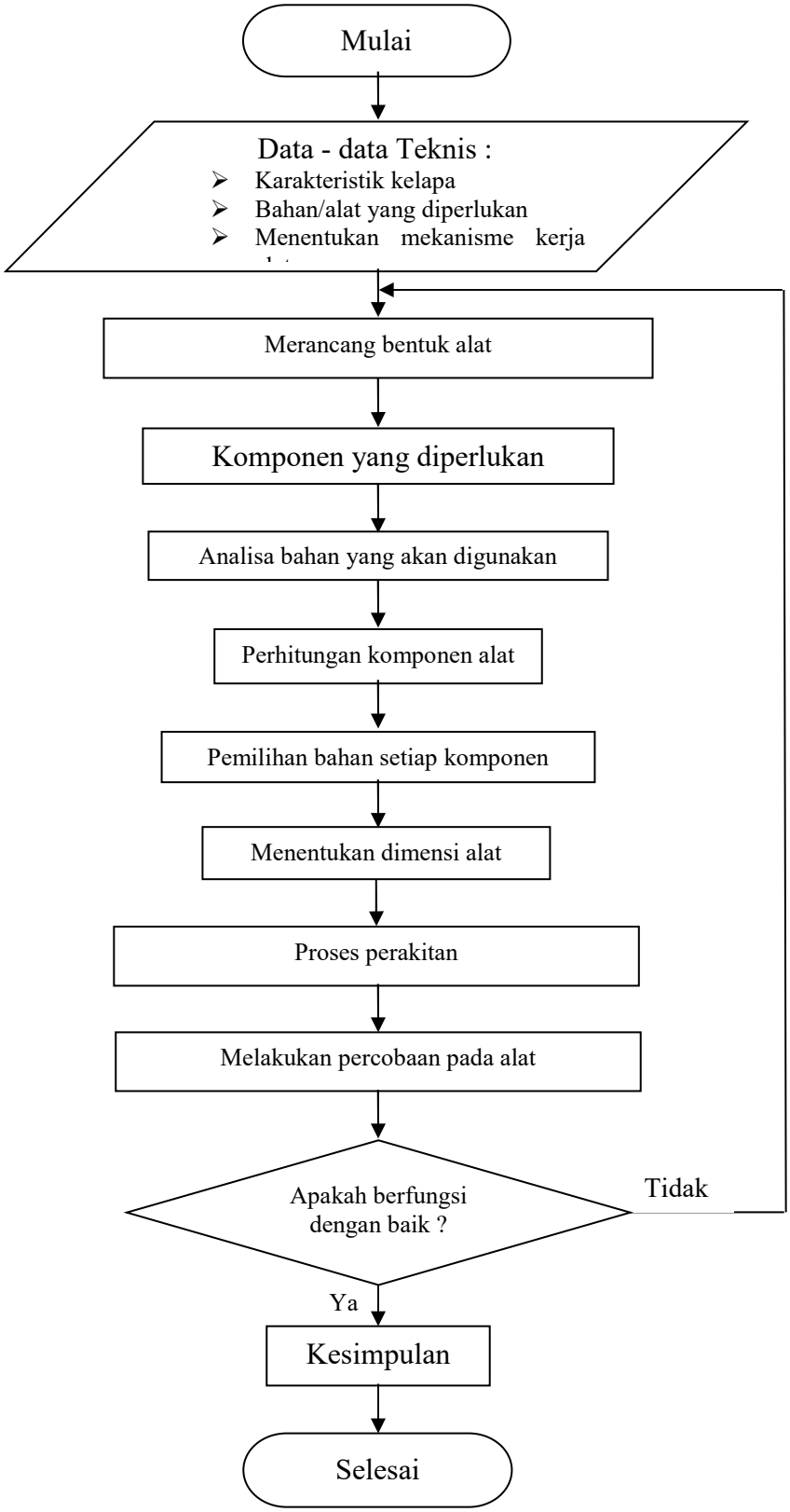
BAB V Penutup

Berisi kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan masalah yang timbul dalam perencanaan mesin pengupas sabut kelapa.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

1.7. Flow Chart atau Diagram Alir.



Gambar 1.1 Diagram Alir Perancangan Mesin Pengupas Sabut Kelapa

BAB II
STRUKTUR KELAPA DAN PENGUPAS SABUTNYA

2.1 Data Teknis Kelapa

Kelapa dikenal sebagai tanaman yang serbaguna karena seluruh bagian tanaman ini bermanfaat bagi kehidupan manusia serta mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi.

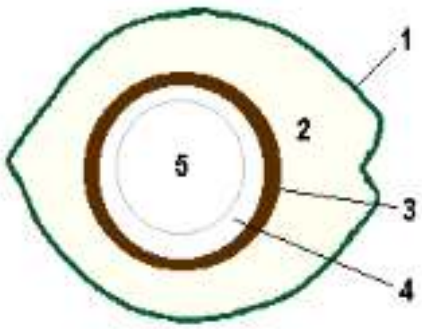
Salah satu bagian yang terpenting dari tanaman kelapa adalah buah kelapa. Buah kelapa terdiri dari beberapa komponen yaitu kulit luar (*epicarp*), sabut (*mesocarp*), tempurung kelapa (*endocarp*), daging buah (*endosperm*), dan air kelapa (Palungkun, 2001). Adapun komposisi buah kelapa disajikan pada tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Komposisi buah kelapa

Bagian buah	**Jumlah berat (%)**
Sabut	35
Tempurung	12
Daging buah	28
Air kelapa	25

(Palungkun 2001)

Komponen-komponen penyusun buah kelapa disajikan pada gambar 2.1 berikut ini :



Keterangan Gambar :
1. Kulit luar (*epicarp*)
2. Sabut (*mesocarp*)
3. Tempurung (*endocarp*)
4. Daging buah (*endosperm*)
5. Air kelapa

Gambar 2.1 Penampang membujur buah kelapa

Tempurung Kelapa

Tempurung kelapa merupakan bagian buah kelapa yang fungsinya secara biologis adalah pelindung inti buah dan terletak di bagian sebelah dalam sabut dengan ketebalan berkisar antara 3–6 mm. Tempurung kelapa dikategorikan sebagai kayu keras tetapi mempunyai kadar lignin yang lebih tinggi dan kadar selulosa lebih rendah dengan kadar air sekitar enam sampai sembilan persen (dihitung berdasarkan berat kering) dan terutama tersusun dari lignin, selulosa dan hemiselulosa (Tilman,1981).

Tabel 2.2 Komposisi kimia tempurung kelapa (Suhardiyono, 1988)

Komponen	Persentase
Selulosa	26,6 %
Hemiselulosa	27,7 %
Lignin	29,4 %
Abu	0,6 %
Komponen ekstraktif	4,2 %
Uronat anhidrat	3,5 %
Nitrogen	0,1 %
Air	8,0 %

Sabut kelapa

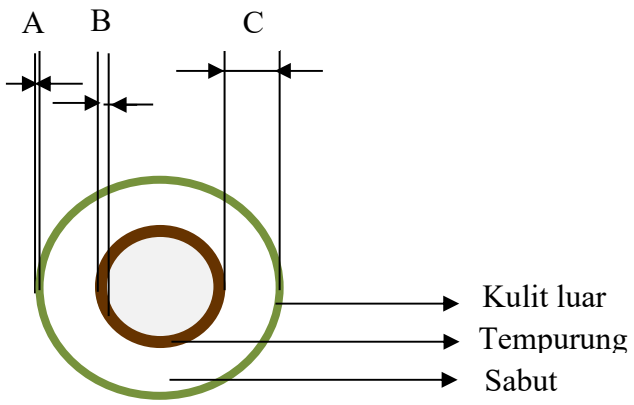
Sabut kelapa merupakan bagian yang cukup besar dari buah kelapa, yaitu 35 % dari berat keseluruhan buah. Sabut kelapa terdiri dari serat dan gabus yang menghubungkan satu serat dengan serat lainnya. Serat adalah bagian yang berharga dari sabut. Setiap butir kelapa mengandung serat 525 gram (75 % dari sabut), dan gabus 175 gram (25 % dari sabut).

Dari data yang diambil dari survey dapat disimpulkan bahwa jenis kelapa tua yang paling banyak dimanfaatkan baik sabut, isi maupun tempurung. Untuk itu penyelidikan kekuatan sabut kelapa hanya untuk kelapa tua saja.

Penelitian gaya sabut kelapa dilakukan dengan cara mengaitkan timbangan pegas pada puncak/kepala kelapa, kemudian ditarik perlahan-lahan pada arah horisontal sampai sabut kelapa terkelupas dari tempurungnya.

Berikut ini rata-rata hasil penelitian :

- Berat rata-rata kelapa :1 kg
- Gaya sobek sabut :15-25 kg
- Diameter rata-rata :23,5 cm



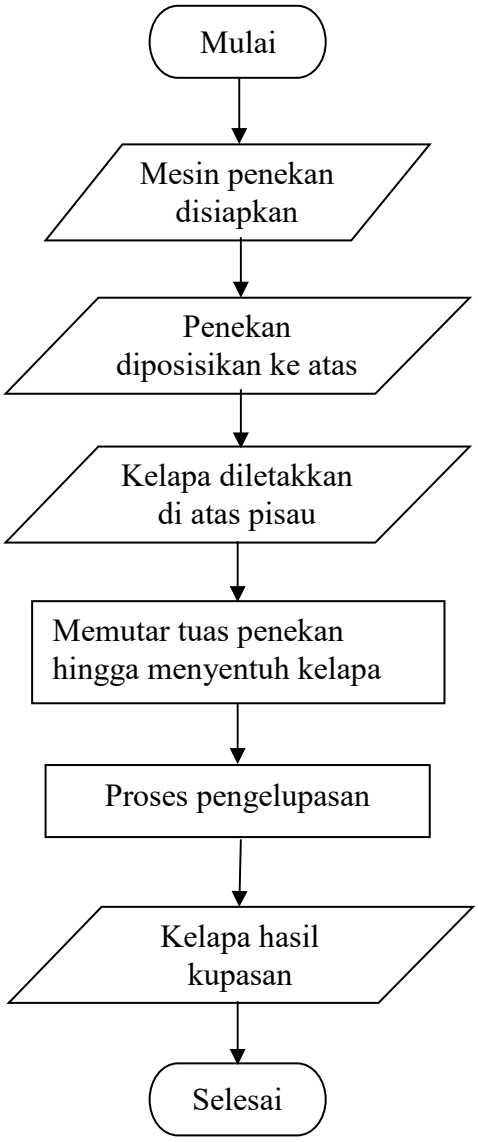
Keterangan gambar :

A= 0,14 mm
B= 3 - 6 mm
C= 50-60 mm

Gambar 2.2 Penampang melintang buah kelapa

2.2 Proses Kerja Mesin Pengupas Sabut Kelapa

Sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya bahwa dalam Tugas Akhir ini akan dirancang Mesin Pengupas Sabut Kelapa. Proses pengelupasan pada alat ini untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada diagram di bawah ini.



Gambar 2.3 Diagram proses pengupasan

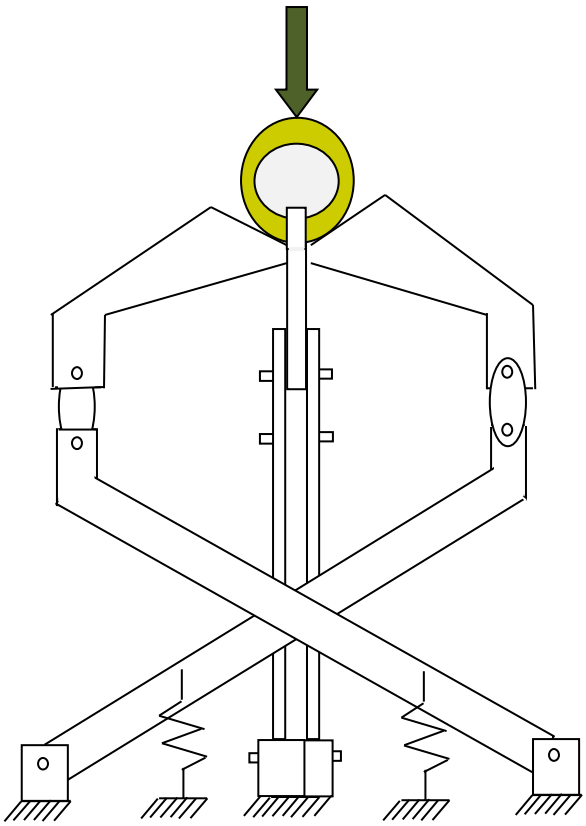
2.3 Dasar Pemilihan Bentuk Alat

2.3.1 Tinjauan secara teknis

Bentuk alat selalu mengarah pada tempat yang tersedia, biaya pembuatan serta efesiensi pada satu sisi dalam perencanaan alat ini dicoba untuk menelaah bentuk secara teknis untuk direalisasi alatnya dengan tidak mengesampingkan effesiensi yang dapat dicapai.

Khusus untuk pisau sobek dirancang dengan bentuk ujung yang menyudut sehingga dengan tepat menyentuh tempurung kelapa.

Dari analisa tersebut di atas maka dibuat model pisau sebagai berikut.



Gambar 2.4 Model pisau pada rancangan mesin pengupas sabut kelapa

2.4 Komponen Sistem Penyobek

Pada komponen sistim penyobek ini terdiri dari beberapa komponen yang mendukung gerakan pisau untuk menyobek sabut kelapa. Komponen-komponen inilah yang nantinya digunakan dalam perhitungan.

2.4.1 Pisau Penyobek

Dalam perencanaan ini, bahan yang digunakan untuk pisau penyobek adalah baja S 55 CD dengan nilai tariknya 37 kg / mm^2.

2.4.2 Pegas

Pegas yang digunakan dalam perencanaan ini adalah dengan menggunakan pegas tekan. Pegas ini merupakan salah satu bagian yang penting dari perencanaan setiap mesin.

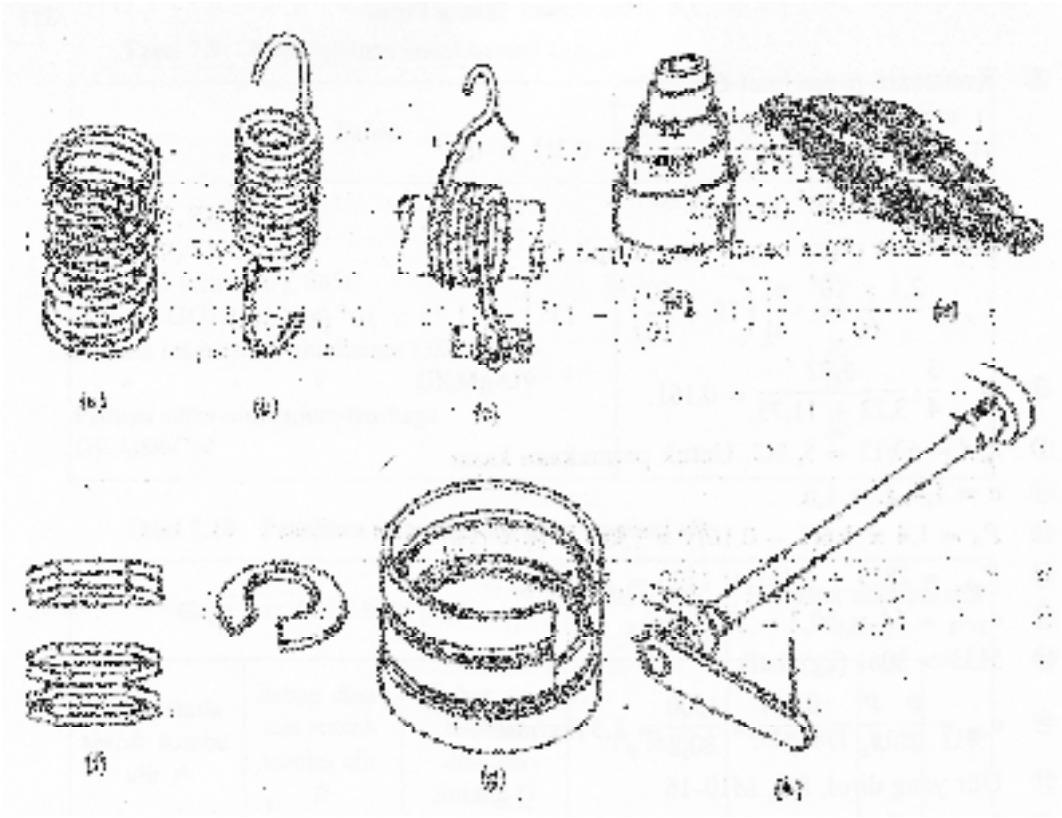
A. Macam-Macam Pegas

Pegas dapat digolongkan atas dasar jenis beban yang dapat diterimanya seperti diperlihatkan gambar 2.4 sebagai berikut.

a. Pegas tekan dan kompresi
b. Pegas tarik
c. Pegas puntir

Menurut coraknya dibedakan menjadi (a, b, c) pegas ulir

a. Pegas valut
b. Pegas daun
c. Pegas piring
d. Pegas cincin
e. Pegas batang puntir
f. Pegas spiral atau pegas jam



Gambar 2.5 Macam – macam pegas

Pegas ini berfungsi sebagai pelunak tumbukan atau kejutan seperti pada pegas kendaraan, sebagai penyimpan energi seperti pada jam, untuk mengukur seperti pada timbangan sebagai pemegang atau penjepit, sebagai pembagi rata tekanan, dan masih banyak lagi lainnya.

B. Bahan Pegas

Pegas dapat dibuat dari berbagai macam jenis bahan seperti yang tercantum dalam lampiran I pegas dengan bahan baja yang berpenampang lingkaran adalah yang paling banyak dipakai.

Pegas untuk pemakaian umum dengan diameter kawat sampai pada 9,2 mm biasanya dibuat dari baja tarik keras yang dibentuk dingin atau kawat yang ditemper dengan minyak.

Untuk diameter kawat yang lebih besar dari 9,2 mm dibuat dari batang rol yang dibentuk panas. Pada pegas yang terbuat dari

kawat tarik keras, tidak dilakukan perlakuan panas setelah dibentuk pegas.

Diantara kawat tarik keras yang bermutu paling tinggi adalah kawat untuk alat musik atau kawat piano (SWP). Kawat baja keras (SW) dengan mutu lebih rendah daripada kawat musik dipakai untuk tegangan rendah atau beban statis. Harganya tentu lebih rendah dibanding dengan kawat musik.

Baja umum dipakai untuk pegas yang dibentuk panas adalah, Baja pegas (SUP), karena pembentukannya dilakukannya pada temperatur tinggi, maka perlu diberi perlakuan panas setelah dibentuk.

Baja tahan karat (SUS) dipakai untuk lingkungan yang korosiv. Terdapat dalam ukuran diameter yang kecil dan harganya juga mahal.

Perunggu fosfor (PBW) merupakan bahan yang anti magnit dan mempunyai daya konduksi listrik yang baik.

Inconel dipakai untuk keadaan temperatur tinggi dan korosiv. Harganya beberapa kali lipat dari harga baja tahan karat.

2.4.3 Pen penyangga

Bahan yang digunakan sebagai pen penyangga ini adalah St-37 yang mempunyai kekuatan tarik besar 37 kg/mm^2. Fungsi dari pen ini adalah untuk menyangga bagian yang bergerak dari komponen sistim penyobek, misalnya untuk menyangga pisau penyobek.

2.4.4 Baut

Pada dasarnya baut merupakan bagian uraian dari ulir, karena dari baut terdapat rangkaian dan ulir yang nantinya berfungsi sebagai pengikat

A. Klasifikasi Baut

Baut digolongkan menurut bentuk kepalanya, yaitu segi enam, soket gigi enam, dan kepala persegi. Baut dan mur dapat dibagi sebagai berikut : baut penjepit, baut untuk pemakaian khusus sekrup mesin, sekrup penetap, sekrup pengetap, dan mur, seperti diuraikan di bawah ini.

a. Baut penjepit, dapat berbentuk :

a.1 Baut tembus, untuk menjepit dua bagian melalui lubang tembus, dimana jepitan diletakkan dengan sebuah mur.

a.2 Baut tap, untuk menjepit dua bagian, dimana jepitan diketatkan dengan ulir yang ditapkan pada salah satu bagian.

a.3 Baut tanam, merupakan baut tanpa kepala dan diberi ulir pada kedua ujungnya untuk dapat menjepit dua bagian, baut ditanam pada salah satu bagian yang mempunyai lubang berulir, dan jepitan diketatkan dengan sebuah mur.

b. Baut untuk pemakaian khusus, dapat berupa

b.1 Baut pondasi, untuk memasang mesin atau bangunan pada pondasi.

b.2 Baut penahan, untuk menahan dua bagian jarak yang tetap.

b.3 Baut mata, dipasang pada badan mesin sebagai kaitan untuk alat pengangkat.

b.4 Baut T, untuk mengikat benda kerja atau alat pada meja atau dasar yang mempunyai alur T dan masih ada lagi jenis-jenis baut yang lain beserta fungsinya masing-masing.

B. Bahan Baut

Penggolongan baut menurut kekuatannya distandarkan dalam JIS. Penggolongan baut ini bisa dilihat dalam lampiran 2, yang

arti dari bilangan kekuatannya untuk baut dalam tabel tersebut adalah sebagai berikut :

- Angka sebelah kiri tanda titik 1/10 harga minimum kekuatan tarik yang disebelah kanan adalah 1/10 batas mulur per kekuatan tarik untuk mur, bilangan yang bersangkutan menyatakan 1/10 tegangan bebas jaminan.

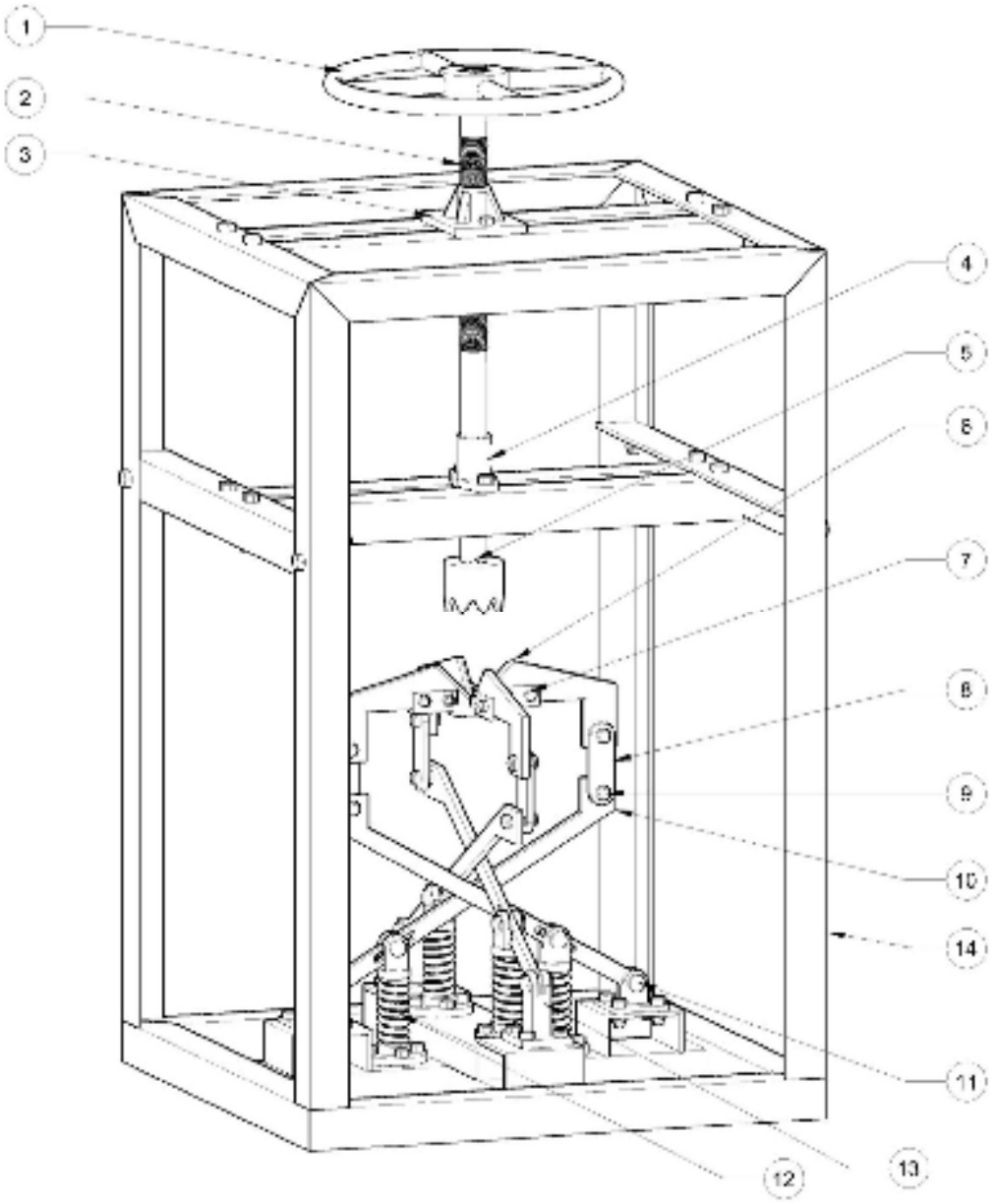
2.5 Sistematika Mekanisme Alat

Alat dirancang sesuai dengan bentuk sabut kelapa, dimana terdapat sistem penyobek sabut dan sistim penekan.

Sistim penyobek terdiri dari 4 buah pisau penyobek dengan bentuk yang telah dimodifikasi. Keempat pisau ini masing-masing ditahan oleh pegas tekan yang diletakkan jadi satu dengan landasan.

Sistim penekan berupa poros yang berulir ganda dengan penggerak secara manual yaitu dengan memutar bushnya maka poros akan dapat bergerak ke bawah.

Dari analisa secara global maka berikut ini gambaran mengenai bentuk pengupas sabut kelapa.



Gambar 2.6 Mekanisme kerja alat

Tabel 2.3 Nama bagian mesin

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

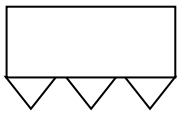
BAB III
PERENCANAAN DAN PERHITUNGAN

3.1. Perencanaan Komponen Sistem Penyobek

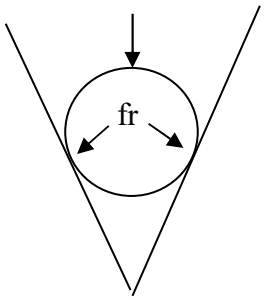
Sebelum merencanakan komponen-komponen di dalam sistim penyobek, kita analisa terlebih dahulu gaya-gaya yang bekerja pada pisau penyobek tersebut. Analisa ini dilakukan untuk mengetahui gaya-gaya yang bekerja pada masing-masing pisau yang ada dalam perencanaan ini.

Berdasarkan diagram benda bebas (free body diagram) maka gaya-gaya yang bekerja adalah :

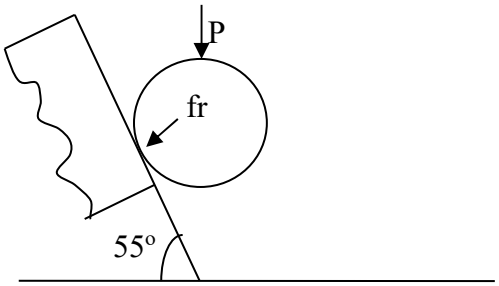
- Penekan



- Batok Kelapa



- Pisau Penyobek



Gambar 3.1 Diagram benda bebas gaya yang bekerja pada penekan

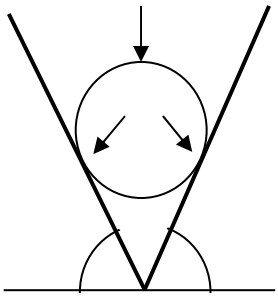
Dari gambar diagram benda bebas di atas, terlihat bahwa diketahui gaya dari alat penekan dan arah garis kerja yang didistribusikan pada keempat buah pisau, oleh karena itu untuk mengetahui nilai gaya-gaya tersebut dicari secara grafis.

Diasumsikan keempat buah pisau tersebut merupakan pasangan dua-dua maka untuk mempermudah perhitungan diasumsikan gaya tersebut bekerja secara terpisah.

Gaya penekan pada kelapa pada saat melakukan penyobekan direncanakan 50 kg, ini diperoleh dhari dua kali gaya rata-rata yang dibutuhkan untuk menyobek sabut kelapa.

Sehingga dengan gaya seperti yang tersebut di atas dapat diperlakukan saat melakukan operasi kerja, sabut kelapa sudah dapat tersobek dari tempurungnya.

Berikut ini gambaran mengenai keseimbangan gaya yang terjadi pada saat penyobekan.



Gambar 3.2 Keseimbangan gaya pada saat penyobekan

Dari keseimbangan secara grafis di dapat :

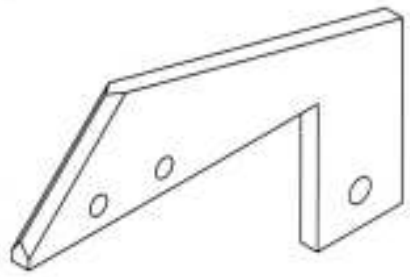
Fr = 43,5 kg

Setelah gaya (Fr) yang menekan pisau dapat diuraikan kearah horisontal dan ke arah vertikal maka didapat nilai :

Fv	= fr sin 35	Fh	= fr cos 35
	= 43,5 sin 35		= 43,5 cos 35
	= 24,95 kg		= 35,65 kg

3.1.1. Perencanaan Pisau Penyobek

Fungsi utama dari pisau ini adalah untuk menyobek sabut kelapa sedangkan bentuk dari pisau penyobek ini dimodifikasi sedemikian rupa supaya nantinya dalam pengoperasiannya dapat melakukan kerja dengan semaksimal mungkin.



Gambar 3.3 Pisau Penyobek

Panjang sisi penyobek (K)= 58 mm

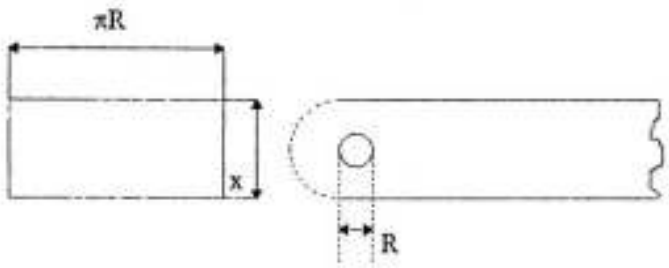
Tebal penyobek (t) = 5 mm

Total gaya yang bekerja (Ft) = Fv + Fh

= 24,95 + 35,65

= 60,6 kg

3.1.2. Perencanaan Tebal Pisau



Gambar 3.4 Diagram benda bebas pada pisau

Dari gambar diatas, maka pangkal pisau terkena gaya tekan kompresi, bahan pisau yang diambil adalah baja karbon S-55 C-D yang mempunyai $\tau t = 101$ kg / mm^2.

Dari data di atas, dicari luas penampang pisau

$\Im$ ijin $= 0{,}5 \times \tau t$ kg / mm^2

$= 0{,}5 \times 101$ kg / mm^2

$= 20{,}2$ kg / mm^2

Maka didapatkan luas pisau adalah

$$\frac{483{,}868}{18{,}5} = 20{,}2$$

$$A = \frac{483{,}868}{20{,}2}$$

$$A = 23{,}95 \text{ mm}^2 \Rightarrow 24 \text{ mm}$$

Sedangkan

$$A = \pi \times R^2$$

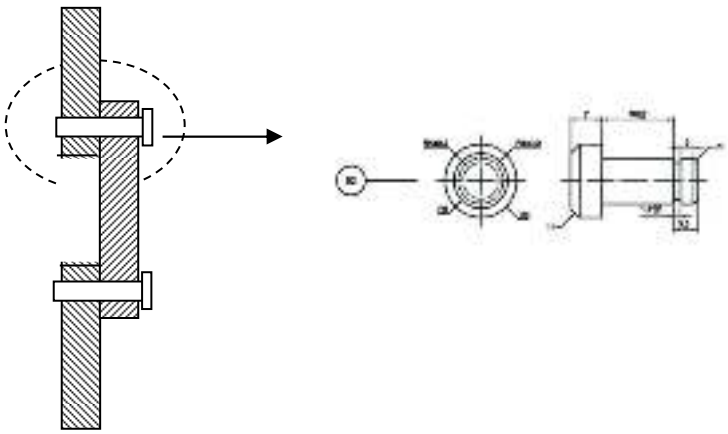
$$\pi \times R^2 = 24 \text{ mm}^2$$

$$R = \sqrt{\frac{24}{3{,}14}} = 2{,}76 \text{ mm}$$

Tebal pisau minimum yang diijinkan adalah 2,76 mm, tetapi dalam perencanaan digunakan tebal pisau sebesar 5 mm.

3.1.3. Perencanaan Pen Engkol bagian Atas (Pen Penyangga Pisau)

Penampang :



Gambar 3.5 Penampang pen engkol bagian atas

Momen puntir maksimum yang dapat diberikan adalah :

$Mp = Wp \times \overline{\sigma}p \rightarrow Wp = \frac{Ip}{r} = \frac{\pi}{16} \times d^3$

$= \frac{3,14}{16} \times (10)^3$

$= 0,19625 \times 1000$

$= 196,25$ cm

Sedangkan ;

$\overline{\sigma}p$ bahan $= 0,6 \times \frac{5000}{5}$

$= 600$ kg / cm^2

Jadi:

Mp = 196,25 x 600

Mp = 117750 kg

Sehingga gaya yang menekan pasak adalah :

$F = \frac{Mp}{r}$

$F = \frac{117750 \text{ kg}}{5}$

F = 23550 kg

Ukuran panjang pen dihitung menurut tekanan.

Bidang panjang pen adalah :

- Menurut tekanan bidang pen ;

$F \leq \ell \times h_2 \times \overline{\sigma}_o$,

Dimana $h_2 = \frac{h}{2} = \frac{2,2}{2} = 1,1$ cm

$\overline{\sigma}_o$ dari bahan pen $= 1,5 \times \frac{4800}{5}$

$= 1440$ kg / cm^2

Jadi

$$F \leq \ell \times h_2 \times \overline{\sigma}_o$$

$$235500 \text{ kg} \leq \ell \times h_2 \times \overline{\sigma}_o$$

$$\ell \geq \frac{23550 \text{ kg}}{1{,}1 \text{ cm} \times 1440 \text{ kg/cm}^2}$$

$$\ell \geq \frac{23550}{1584}$$

$$\ell \geq 14{,}86 \text{ mm}$$

$$\ell \geq 15 \text{ mm}$$

- Menurut tekanan bidang alur ;

$$F \leq \ell \times h_1 \times \overline{\sigma}_o$$

Dimana σ_o bahan = 1300 kg/cm^2

Sedangkan $h_1 = h_2 = 1{,}1$ cm

Jadi

$$F \leq \ell \times h_1 \times \sigma_o$$

$$235500 \text{ kg} \leq \ell \times h_1 \times \sigma_o$$

$$\ell \geq \frac{23550}{1{,}1 \times 1300}$$

$$\ell \geq \frac{23550}{1430}$$

$$\ell \geq 16{,}46 \text{ mm}$$

- Menurut putus geser penampang pen ;

$$F \leq \ell \times b \times \overline{\sigma}g$$

$\overline{\sigma}$g dari bahan $= 0{,}7 \times \frac{4800}{5}$

$= 672$ kg / cm^2

Jadi

$$F \leq \ell \ x \ h_1 \ x \ \overline{\sigma}_g$$

$$235500 \text{ kg} \leq \ell \ x \ 1{,}1 \ x \ 672$$

$$\ell \geq \frac{23550 \text{ kg}}{1{,}1 \text{ cm x } 672 \ \text{kg/cm}^2}$$

$$\ell \geq \frac{23550}{739{,}2}$$

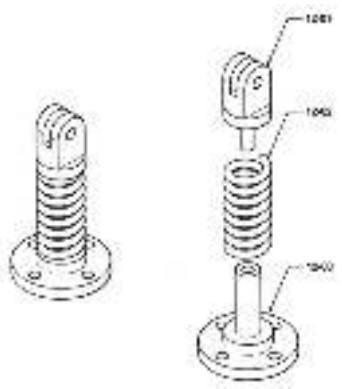
$$\ell \geq 31{,}85 \ \text{mm}$$

Berdasarkan perhitungan , maka ukuran panjang pasak adalah panjang pasak berdasarkan tekanan bidang alur yaitu 16,4 mm dengan demikian panjang pen untuk penyangga pisau adalah 16 mm.

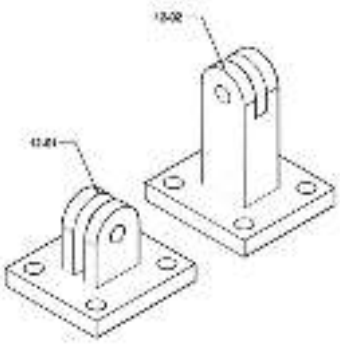
3.1.4. Perencanaan Pegas

Setelah meneliti sabut kelapa yang tertinggal di puncak pisau setelah proses penekanan, maka di dalam pemilihan pegas yang akan dipakai dalam perencanaan alat adalah pegas tekan.

Pegas tekan ini dalam perencanaan diletakkan dibawah tengah pisau, sehingga diharapkan tidak mengganggu proses pembuangan sabut kelapa, disamping itu pangkal pisau akan ditumpu oleh dua tumpuan berupa dudukan lengan pisau.



Gambar 3.6 Tumpuan yang menggunakan pegas tekan



Gambar 3.7 Dudukan lengan pisau

Besar diameter pegas D ditentukan oleh ruang yang tersedia untuk pegas. Sedangkan kawat pegasnya sendiri mengalami beban puntir sebesar :

$$T = F \times \frac{D}{2}$$

$$= 480{,}69\ N \times \frac{35\ mm}{2}$$

$$= 480{,}69\ N \times 17{,}5\ mm$$

$$= 8412{,}075\ mm$$

Jadi $F \times \frac{D}{2} = W_w \times \sigma_w$

Dengan $W_w = \frac{\pi}{16} \times d^3$

Sehingga $d = \sqrt[3]{\frac{8 \times F \times D}{\pi \times \sigma w}}$

Dalam perencanaa ini bahan pegas adalah baja pegas (SUP) dengan harga Modulus Geser (G) = 8×10^3 kg/mm^2, dimana :

d = diameter kawat (mm)

F = beban pada pegas (kg)

= 49 kg = 480,69 N

D = diameter pegas (mm)

= 35 mm

σ_w = tegangan puntir yang diizinkan (kg/cm^2) atau (N/mm^2)

= 870 N/mm^2

Jadi diameter kawat pegas dapat dihitung sebagai berikut :

$$d = \sqrt[3]{\frac{8 \times F \times D}{\pi \times \sigma w}}$$

$$= \sqrt[3]{\frac{8 \times 480{,}69 \times 35}{3{,}14 \times 870}}$$

$$= \sqrt[3]{\frac{134593{,}2}{2731{,}8}}$$

$$= \sqrt[3]{49{,}26}$$

$$= 7 \text{ mm}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, diameter kawat pegas (d) yang digunakan adalah 7 mm. (Sularso, Kiyokatsu Suga, "Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin ", 1994, hal 316).

Akibat beban pegas (F), tiap lilitan mengalami lendutan atau defleksi. Defleksi tersebut terjadi karena kawat yang dibebani momen puntir mengalami perubahan sudut.

Perubahan sudut yang dialami oleh pegas dengan panjang (ℓ) dan dibebani momen puntir (T) adalah :

$$\varphi = \frac{T \times \ell}{G \times I\,p} \quad \text{(radian)}$$

Nilai Ip dicari dahulu :

$$Ip = \frac{\pi}{32} \times d4$$

$$Ip = \frac{3{,}14}{32} \times 7^4$$

$$Ip = 0{,}098125 \times 2401$$

$$Ip = 235{,}59 \text{ mm}$$

$$Ip = 23{,}559 \text{ cm}$$

Sehingga :

$$\varphi = \frac{T \times \ell}{G \times I\,p} \quad \text{(radian)}$$

$$= \frac{8412{,}075\ N\ mm\ \ x\ \ 82\ mm}{80000 \frac{N}{mm^2} x\ \ 235{,}59\ mm}$$

$$= \frac{689790{,}15}{18847200}$$

$$= 0{,}036 \text{ radian}$$

Defleksi yang dialami oleh satu lilitan adalah :

$$f = \frac{D}{2} \times \varphi$$

atau

$$f = \frac{D}{2} \times \frac{T \times \ell}{G \times I\,p}$$

Jadi defleksi yang dialami oleh satu lilitan dapat dihitung sebagai berikut :

$$f = \frac{D}{2} \times \varphi$$

$$= \frac{35\ mm}{2} \times 0{,}036$$

$$= 17{,}5\ mm \times 0{,}036$$

$$= 0{,}63\ mm$$

Untuk satu lilitan, maka panjang (L) dapat dianggap sama dengan π. D, sedangkan Ip $= \frac{\pi}{32} \times d^4$, sehingga

$$f = \frac{D}{2} \times \frac{F \times D \times \pi \times d}{G \times \frac{\pi}{32} \times d^4}$$

$$= \frac{8 \times F \times D}{G \times d^4}$$

Jika jumlah lilitan aktif adalah n, maka defleksi yang dialami pegas adalah :

$$fn = \frac{8 \times F \times D^3 \times n}{G \times d^4}$$

dimana :

fn = defleksi yang dialami oleh pegas (mm)

F = beban, ditentukan = 480,69 N

D = diameter pegas ulir = 35 mm

n = jumlah lilitan aktif = 5 lilitan

G = modulus geser = 8 x 10^3 (kg/mm^2)

d = diameter kawat pegas = 7 mm

jadi defleksi yang dialami oleh pegas pada lilitan aktif adalah :

$$fn = \frac{8 \text{ x } F \text{ x } D^3 \text{x } n}{G \text{ x } d^4}$$

$$fn = \frac{8 \text{ x } 480{,}69 \text{ N x } (35 \text{ mm})^3 \text{x } 5}{8000 \frac{N}{mm^2} \text{ x } (7 \text{ mm})^4}$$

$$fn = \frac{8 \text{ x } 480{,}69 \text{ N x } 42875 \text{ mm}^3 \text{x } 5}{8000 \frac{N}{mm^2} \text{ x } 2401 \text{ mm}^4}$$

$$fn = \frac{8243833520}{192080000}$$

fn = 42,9 mm

Jarak bagi dari lilitan minimum adalah :

$$S = d + \frac{fn}{n}$$

$$S = 7 \text{ mm} + \frac{42{,}9 \text{ mm}}{5}$$

S = 15,58 mm

Jika jarak bagi (S) dipilih 18 mm, dan yang tidak minimum 15,58 mm,maka tiap lilitan dapat mengalami defleksi 18 mm – 7 mm = 11 mm. sebelum kawat-kawat ini saling bersentuhan , pada kedudukan ini beban pegas sebaiknya tidak ditambah.

Kini persoalannya pada kedudukan kawat-kawat pegas saling bersentuhan, berapa besar tegangan puntir yang terjadi ?. Untuk itu,

terlebih dahulu ditentukan gaya (f) yang mengakibatkan defleksi maksimum, sebagai berikut :

Defleksi pegas :

fn = n x S

fn = 5 x 11

fn = 55 mm

$$fn = \frac{8 \text{ x } F \text{ x } (35 \text{ mm})^3 \text{x } 5}{8000 \frac{N}{mm^2} \text{ x } (7 \text{ mm})^4}$$

maka :

$$F = \frac{fn \text{ x } 8000 \frac{N}{mm^2} \text{ x } (7 \text{ mm})^4}{8 \text{ x } (35 \text{ mm})^3 \text{x } 5}$$

$$F = \frac{55 \text{mm x } 8000 \text{ x } (2401) \text{ mm}^4}{8 \text{ x } (42875) \text{ mm}^3 \text{ x } 5}$$

$$F = \frac{1056440}{1715}$$

F = 6160 N = 6,160 KN

Jadi tegangan puntir yang terjadi adalah :

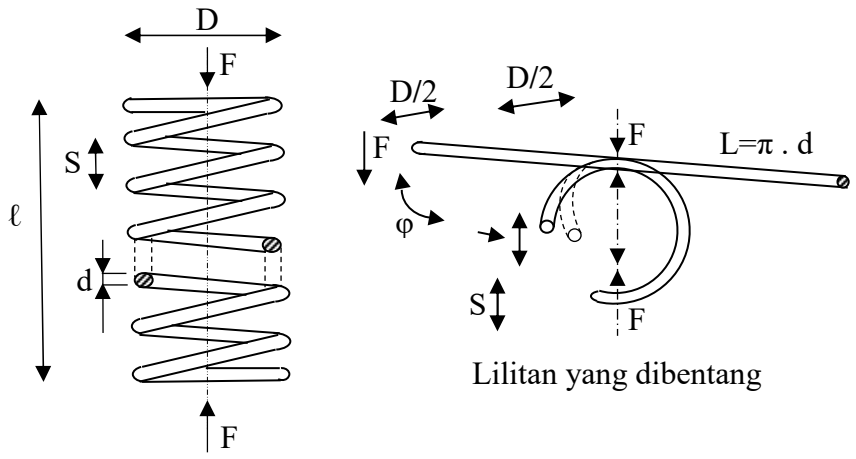
$$\sigma_w = \frac{8 \text{ x F x D}}{\pi \text{ x d}^3}$$

$$\sigma_w = \frac{8 \text{ x } 6160 \text{ N x } 35 \text{ mm}}{3{,}14 \text{ x } (7 \text{ mm})^3}$$

$$\sigma_w = \frac{1724800 \text{ N mm}}{1077{,}02 \text{ mm}^3}$$

σ_w = 1601,45 N / mm^2

Pada gambar di bawah ini menunjukkan gambar pegas beseta ukuran-ukurannya, juga digambarkan diagram bebas versus defleksi pegas. Hubungan beban defleksi adalah linear, jadi harga $\frac{F}{f}$ adalah konstan. Sedangkan harga $\frac{F}{f}$ yang konstan tersebut disebut Konstanta pegas. Semakin kaku suatu pegas, maka semakin besar harga konstanta pegas. Konstanta pegas yang sebenarnya agak menyimpang sedikit dari garis linear.



Gambar 3.8 Diagram bebas versus Defleksi pegas

3.1.5 Perencanaan Poros Tuas

Bahan poros tuas adalah ST. 37 dengan kekuatan tarik sebesar 720 N/mm, sehingga :

a. Kekuatan tarik yang diizinkan ($\overline{\sigma}t$) adalah :

$\overline{\sigma}t = \frac{\sigma t}{V}$ dimana V = 6

$\overline{\sigma}t = \frac{720\ N/mm^2}{6}$

$\overline{\sigma}t$ = 120 N/mm^2

b. Tegangan Geser (σd) nya adalah :

$\sigma d = 0{,}8 \times \overline{\sigma} t$

$\sigma d = 0{,}8 \times 120\ N/mm^2$

$\sigma d = 96\ N/mm^2$

c. Tegangan puntir yang diizinkan ($\overline{\sigma} p$)

$\overline{\sigma} p = 0{,}5 \times \overline{\sigma} t$

$\overline{\sigma} p = 0{,}5 \times 120\ N/mm^2$

$\overline{\sigma} p = 60\ N/mm^2$

d. Momen Gesek sementara (Mgs)

$$Mgs = \frac{60 \times Nd}{2 \times \pi \times n}$$

$$Mgs = \frac{60 \times 84 \times 10^3}{2 \times \pi \times 3100}$$

Mgs = 258,6 Nm

e. Diameter poros (dp)

$$dp = \sqrt[3]{\frac{16 \times Mgs}{\pi \times \overline{\sigma p}}}$$

$$dp = \sqrt[3]{\frac{16 \times 258{,}6 \times 10^3}{3{,}14 \times 60}}$$

dp= 27,9 mm

dp ≈ 28 mm

supaya lebih aman diameter poros yang digunakan adalah 30 mm.

f. Momen puntir (Mp)

$$Mp = \frac{60 \text{ x } N}{2 \text{ x } \pi \text{ x } n}$$

$$Mp = \frac{60 \text{ x } 60 \text{ x } 10^3}{2 \text{ x } 3{,}14 \text{ x } 84}$$

Mp = 184,82 Nm

3.1.6 Perhitungan Penekan

Fungsi penekan adalah untuk menekan bidang objek, yaitu kelapa terhadap pisau, sehingga berputar sama dengan poros tuas dan tuas. Berdasarkan data adalah :

Bahan penekan = ST 37

Tebal plat = 40 mm

Diameter luar = 70 mm

Diameter dalam = 30 mm

Gaya yang bekerja :

$$F = \frac{Mgs}{R}$$

Dimana $R = \frac{Dd}{2}$

$$R = \frac{30 \text{ mm}}{2}$$

R = 15 mm

$$F = \frac{258{,}6 \text{ Nm}}{15 \text{ mm}}$$

F = 17,240 N

Jadi gaya yang diberikan pada penekan pada saat poros tuas diputar adalah sebesar 17,240 N

3.2. Perencanaan Rangka

Sebagai penyangga komponen sistim penyobek diperlukan rangka yang betugas sebagai dudukan sistim. Dengan tujuan sistim penyobek mendapat dukungan yang kokoh dalam bekerja. Di samping itu, supaya mudah meletakkan kelapa diatas pisau sekaligus mengambilnya kembali setelah disobek sabutnya.Untuk itu dipilih bahan baja ST 37 dengan profil L, U dan Blok.

3.2.1 Bagian-bagian rangka dan fungsinya

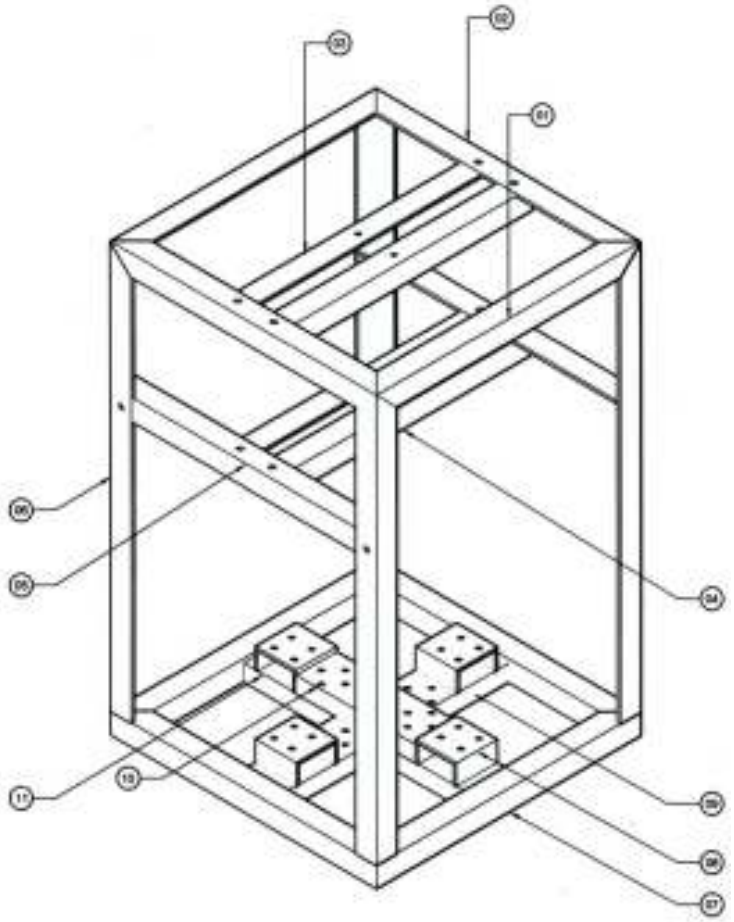
Dari hasil rancangan perencanaan sistim penyobek, maka bagian-bagian rangka disesuaikan fungsinya, sebagai berikut :

a. Rangka bawah (07) sebagai landasan untuk menopang seluruh mesin
b. Rangka penguat bawah (11) berada di tengah landasan untuk menopang komponen system penyobek
c. Rangka tegak (06) berada di ke empat sisi tegak sebagai bingkai sekaligus tiang penyangga untuk menopang rangka depan atas (01), rangka samping atas (02), dan rangka samping tengah (05)
d. Rangka samping tengah (05) berada di dua sisi samping bagian tengah sebagai penopang rangka dudukan bushing poros (04)
e. Rangka samping atas (02) berada di dua sisi samping bagian paling atas sejajar dengan rangka samping tengah (05) befungsi sebagai penopang dudukan rangka bushing ulir (03)
f. Rangka depan atas (01) berada di dua sisi depan bagian paling atas sejajar dengan dudukan rangka bushing ulir (03) berfungsi sebagai bingkai bagian atas sekaligus pengikat bagian – bagian rangka yang berada di atas, yaitu (02) dan (03)
g. Penahan dudukan lengan pisau (08) berada di bawah bertumpu pada rangka penguat bawah (11)
h. Dudukan pegas samping (10) berada di bawah bertumpu pada rangka penguat bawah (11)

i. Dudukan pegas depan (09) berada di bawah bertumpu pada rangka penguat bawah (11)

j. Rangka dudukan bushing poros (04) berada di tengah bertumpu pada rangka samping tengah (05) berfungsi sebagai pemegang bushing poros

k. Rangka dudukan bushing ulir (03) berada di posisi tengah bagian paling atas bertumpu pada rangka samping atas (02) berfungsi sebagai tumpuan bushing ulir tempat dimana tuas pemutar berada.



Gambar 3.9. Rangka mesin pengupas sabut kelapa

3.2.2 Profil untuk rangka

Susunan rangka terdiri dari baja ST 37 menggunakan 3 macam profil, yaitu profil blok, profil U dan profil L. dengan perincian sebagai mana table berikut :

Tabel 3.1. Rangka Mesin Pengupas Sabut Kelapa

Nomer Bagian	Nama Bagian Rangka	Jenis Profil	Ukuran
01	Rangka depan atas	L	5; 50 x 50 x 650 45° siku
02	Rangka samping atas	L	5; 50 x 50 x 650 45° siku
03	Rangka dudukan bushing ulir	L	5; 50 x 50 x 650
04	rangka dudukan bushing poros	L	5; 50 x 50 x 640
05	rangka samping tengah	L	5; 50 x 50 x 650
06	Rangka tegak	L	5; 50 x 50 x 1010 45° siku
07	Rangka bawah	Blok	5; 50 x 50 x 660 45° siku
08	Penahan dudukan lengan pisau	U	5; 100 x 50 x 100
09	Dudukan pegas depan	U	5; 100 x 40 x 610
10	Dudukan pegas samping	U	5; 100 x 38,44 x 300
11	Rangka penguat bawah	U	5; 100 x 40 x 230

3.2.3 Sambungan rangka

Untuk menyatukan tiap bagian rangka diperlukan sambungan. Sambungan yang digunakan ada dua macam, yaitu : sambungan dengan pengelasan dan sambungan dengan baut.

Bagian – bagian rangka yang dilas adalah:

a. (11) dengan (07), (08), (09), (10)
b. (07) dengan (06)
c. (06) dengan ((01), (02)

Bagian – bagian yang menggunakan baut adalah :

a. (02) dengan (03)
b. (05) dengan (04)
c. (05) dengan (06)

3.2.4.

Tabel 3.2 Nama dan Spesifikasi Bagian Mesin

No	Jumlah	Nama Bagian	Material	Ukuran
1	1	Tuas	ST-37	20 X 340
2	1	Poros Tuas Pemutar	ST-37	M 30.3 X 633 M 30.3 X 260
3	1	Mur Tuas Pemutar / Bushing Ulir	ST-37	M 30.0 X 130 X 90,08
4	1	Bushing Pengarah Tuas Pemutar	ST-37	M 30.3 X 60 X 80
5	1	Penekan	ST-37	M 30 X 70 X 59
6	4	Pisau	S55C-D	176 X 75 X 58
7	1	Baut Pengikat Pisau	ST-37	M 6
8	4	Engsel penyambung mata pisau	ST-37	10 X 70 X 8
9	8	Pen Engsel	ST-37	16 X 10 X 36,5
10	4	Lengan pisau depan Lengan pisau samping	ST-37	426 X 8 400 X 8
11	8	Pen lengan pisau	ST-40	16 X 10 X 36,5
12	4	Pengarah pegas	SUP 4	20 X 80 X 80 20 X 85 X 30

13	4	Dudukan lengan pisau depan Dudukan lengan pisau samping	ST-40	64 X 50,79 X 24 64 X 86,49 X 24
14	1	Rangka	ST-37	660 X 660 X 1060

BAB IV
HASIL RANCANGAN

4.1 Mesin Pengupas Sabut Kelapa

Setelah melalui proses perencanaan dan perhitungan, maka didapatkan hasil rancangan berupa mesin pengupas sabut kelapa yang bekerja dengan sistem manual. Mesin ini menggunakan tenaga manusia sebagai sumber tenaga penggerak sebagaimana rencana awal dari penulisan tugas akhir ini.

4.2 Pengoperasian Mesin

Mesin ini menggunakan tuas pemutar berporos yang disambung dengan penekan kelapa di bagian ujung bawah poros. Yang bertujuan agar buah kelapa tertancap pada gigi gergaji pada penekan dan dapat terbenam dalam 4 bilah pisau yang ada di bawah buah kelapa. Adapun tahap pengoperasiannya adalah sebagai berikut :

1. Tuas pemutar pada awalnya diputar ke arah atas sehingga jauh dari pisau karena berada di posisi yang tinggi
2. Buah kelapa diletakkan di atas pisau dengan posisi membujur tegak, yaitu ujung buah menyentuh pisau, sedangkan pangkal buah berada di atas. Posisi ini memiliki tujuan agar penekan dapat menyentuh dengan tepat bagian pangkal buah untuk mempermudah penyobekan karena struktur serat sabut kelapa adalah membujur dari pangkal ke ujung buah.
3. Tuas pemutar di putar kearah bawah, sehingga poros berulir turun menuju pangkal buah kelapa sampai gigi penekan tertancap
4. Dengan penekanan ini buah akan terpuntir. Hal ini menyebabkan terkoyaknya sabut karena pada awal penekanan pisau menancap pada kulit luar kelapa.
5. Pada penekanan berikutnya, pisau akan menancap lebih ke dalam sabut kelapa, diiringi dengan bergeraknya buah secara berputar / terpuntir karena gaya tekan dari penekan dan gaya cengkeram

yang terjadi karena pada pangkal buah tertancap ujung penekan yang berbentuk gigi gergaji yang runcing dan tajam.

6. Pada akhir penekanan, sabut akan terkoyak dan terkelupas.
7. Tuas pemutar diputar berlawanan arah agar naik ke atas
8. Buah kelapa yang sudah terkoyak sabutnya dapat dikeluarkan dari mesin.

4.3. Spesifikasi alat

Tabel 2.3 Nama bagian mesin

No	Jumlah	Nama Bagian	Material	Keterangan
1	1	Tuas	ST-37	20 X 340
2	1	Poros Tuas Pemutar	ST-37	M 30.3 X 633 M 30.3 X 260
3	1	Mur Tuas Pemutar / Bushing Ulir	ST-37	M 30.0 X 130 X 90,08
4	1	Bushing Pengarah Tuas Pemutar	ST-37	M 30.3 X 60 X 80
5	1	Penekan	ST-37	M 30 X 70 X 59
6	4	Pisau	S55C-D	176 X 75 X 58
7	1	Baut Pengikat Pisau	ST-37	M 6
8	4	Engsel penyambung mata pisau	ST-37	10 X 70 X 8
9	8	Pen Engsel	ST-37	16 X 10 X 36,5
10	4	Lengan pisau depan Lengan pisau samping	ST-37	426 X 8 400 X 8
11	8	Pen lengan pisau	ST-40	16 X 10 X 36,5
12	4	Pengarah pegas	SUP 4	20 X 80 X 80 20 X 85 X 30
13	4	Dudukan lengan pisau depan Dudukan lengan pisau samping	ST-40	64 X 50,79 X 24 64 X 86,49 X 24
14	1	Rangka	ST-37	660 X 660 X 1060

BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Mesin bekerja dengan sistim manual menggunakan tuas putar berporos yang disambung dengan penekan kelapa di bagian ujung bawah poros.
2. Perincian elemen-elemen mesin hasil rancangan :

   Poros :

   a. Bahan poros = ST 37.
   b. Panjang batang poros = 633 mm
   c. Kekuatan tarik ($\overline{\sigma}t$) = 120 N/mm^2,
   d. Tegangan Geser (σd) = 96 N/mm^2,
   e. Tegangan puntir yang diizinkan ($\overline{\sigma}p$) = 60 N/mm^2
   f. Momen Gesek sementara (Mgs) = 258,6 Nm
   g. Diameter poros (dp) = 30 mm
   h. Momen puntir (Mp) = 184,82 Nm

   Penekan :

   a. Bahan penekan = ST 37
   b. Tebal plat = 40 mm
   c. Diameter luar = 70 mm
   d. Diameter dalam = 30 mm
   e. Gaya saat berputar (F) = 17,240 N

   Pisau :

   a. Panjang sisi penyobek (K) = 58 mm
   b. Tebal plat (t) = 5 mm
   c. Total gaya yang bekerja (Ft) = 60,6 kg
   d. Gaya tekan (τt) = 101 kg / mm^2

e. Tegangan ijin ($\Im$ ijin) =20,2 kg / mm^2

Pen penyangga pisau :

a. Bahan = ST 40
b. Panjang pen = 16 mm
c. Momen puntir maksimum = 117750 kg
d. Gaya yang menekan pasak = 23550 kg

Pegas :

a. Bahan baja pegas = SUP
b. Modulus Geser (G) = 8 x 10^3 kg/mm^2
c. Beban pada pegas (F) = 49 kg = 480,69 N
d. Diameter pegas (Dg) = 35 mm
e. Diameter kawat pegas (d) = 7 mm
f. Tegangan puntiri izin (σ_w) = 870 N/mm^2
g. Jumlah lilitan aktif (n) = 5 lilitan
h. Defleksi yang dialami pegas (fn) = 42,9 mm

Rangka :

a. Bahan = ST 37
b. Jenis profil = Blok, U dan L
c. Jenis sambungan = Las dan baut

5.2 Saran-saran

Melalui pengalaman yang didapat selama penulis menerima teori dan melaksanakan praktek di bengkel, maka saran yang dapat penulis sampaikan antara lain adalah :

1. Pemilihan bahan sebagai elemen pengupas sabut kelapa harus benar-benar diperhatikan, karena akan berpengaruh pada kualitas kerja mesin, umur dan akan berdampak juga pada harga jual mesin.
2. Dalam perencanaan elemen pengupas supaya dibuat untuk mudah dilepas. Dengan maksud mempermudah pembongkaran mesin agar

pada saat proses perawatan tidak mengalami kesulitan. Demikian juga pada saat merakitnya kembali.

DAFTAR PUSTAKA

Baharudin Yakob, Sardijo, 1979, ***Menggambar Teknik Mesin 3***, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta

Dep Dik Bud, ***Ilmu Kekuatan Bahan Jilid 2*****,** PEDC Bandung

Khurmi R.S., JK Gupta, 1982, ***Machine Design*****,** Eurasia Publishing House (Pvt) Ram Nagar, New Delhi

Suhardiyono, 1988,***Tabel 1.2 Komposisi kimia tempurung kelapa,*** www.scribd.com, tanggal 8 Maret 2009 pukul 22.15

Sularso Kiyokatsu Suga, 1983, ***Dasar Perancangan Dan Pemilihan Elemen Mesin,*** Pradnya Paramita, Jakarta

Sutikno Endi,Ir dan Ir Erwin Sulistiyo, ***Dikat Ilmu Gaya,*** Universitas Brawijaya, Malang

Takeshi G Sato, H Sugiarto N, 1999, ***Menggambar Mesin Menurut ISO,*** Cetakan ke 8, Pradnya Paramita, Jakarta

Umar Sukrisno 1983, ***Bagian-bagian Mesin dan Merencana,*** Erlangga, Jakarta

Palungkun 2001, ***Komposisi buah kelapa,*** www. google.co.id, tanggal 8 Maret 2009 pukul 20.20

LAMPIRAN A

Pegas

LAMPIRAN

1. PEGAS

Tabel 1.1. Bahan pegas silindris menurut pemakaiannya

Pemakaian	Bahan
Pegas biasa (dibentuk panas)	SUP4, SUP6, SUP7, SUP, SUP10, SUP11
Pegas biasa (dibentuk dingin)	SW, SWP, SUS, BsW, NSWS, PBW, BeCuW, Kawat ditemper dengan minyak
Pegas tumpuan kendaraan	SUP4, SUP6, SUP7, SUP9, SUP11
Pegas untuk katup keamanan ketel	SWP, SUP6, SUP7, SUP9, SUP10
Pegas untuk governor kecepatan	SWP, SUP4, SUP6, SUP7, Kawat ditemper dengan minyak
Pegas untuk katup	SWPV, Kawat ditemper dengan minyak untuk pegas katup
Pegas untuk pemutar telpon, pegas untuk penutup (shutter) kamera	SWP
Pegas untuk dudukan, pegas untuk mainan	SW
Pegas yang dialiri arus listrik	BsW NSWS, PBW, BeCuW
Pegas anti magnit	SUS, BsW, NSWS, PBW, BeCuW
Pegas tahan panas	SUS
Pegas tahan korosi	SUS, BsW, NSWS, PBW, BeCuW

(Sularso-*Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin* ; 313)

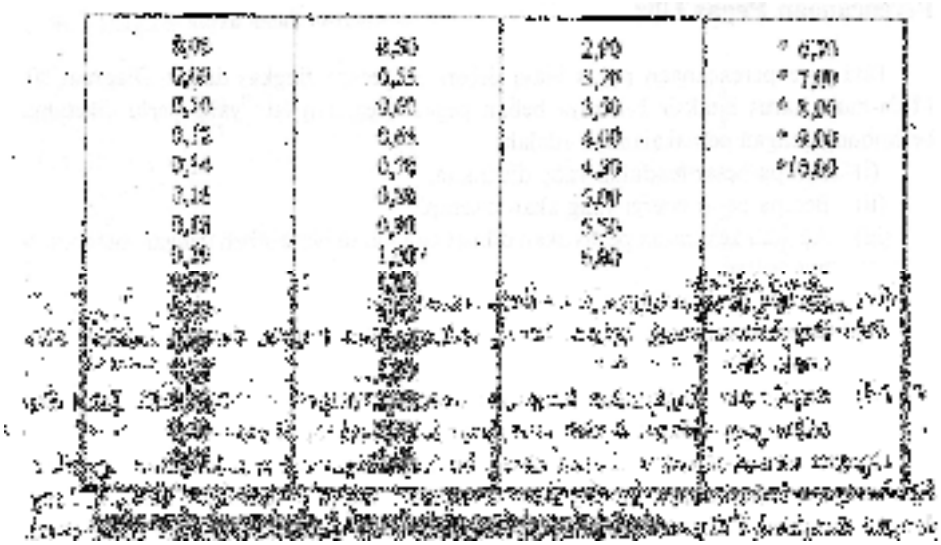
Tabel 1.2. Harga modulus geser *G*.

Bahan	Lambang	Harga *G* (kg/mm²)
Baja pegas	SUP	8×10^3
Kawat baja keras	SW	8×10^3
Kawat piano	SWP	8×10^3
Kawat ditemper dengan minyak	—	8×10^3
Kawat baja tahan karat (SUS 27, 32, 40)	SUS	$7{,}5 \times 10^3$
Kawat kuningan	BsW	4×10^3
Kawat perak nikel	NSWS	4×10^3
Kawat perunggu fosfor	PBW	$4{,}5 \times 10^3$
Kawat tembaga berilium	BeCuW	5×10^3

(Sularso-*Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin* ; 313)

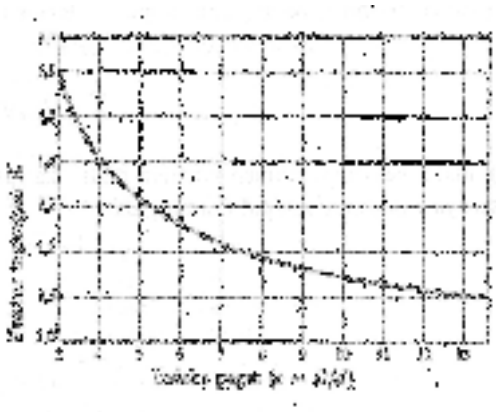
LAMPIRAN

Tabel 1.3. Diameter standar kawat baja keras. (mm)



(Sularso-*Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin* ; 316)

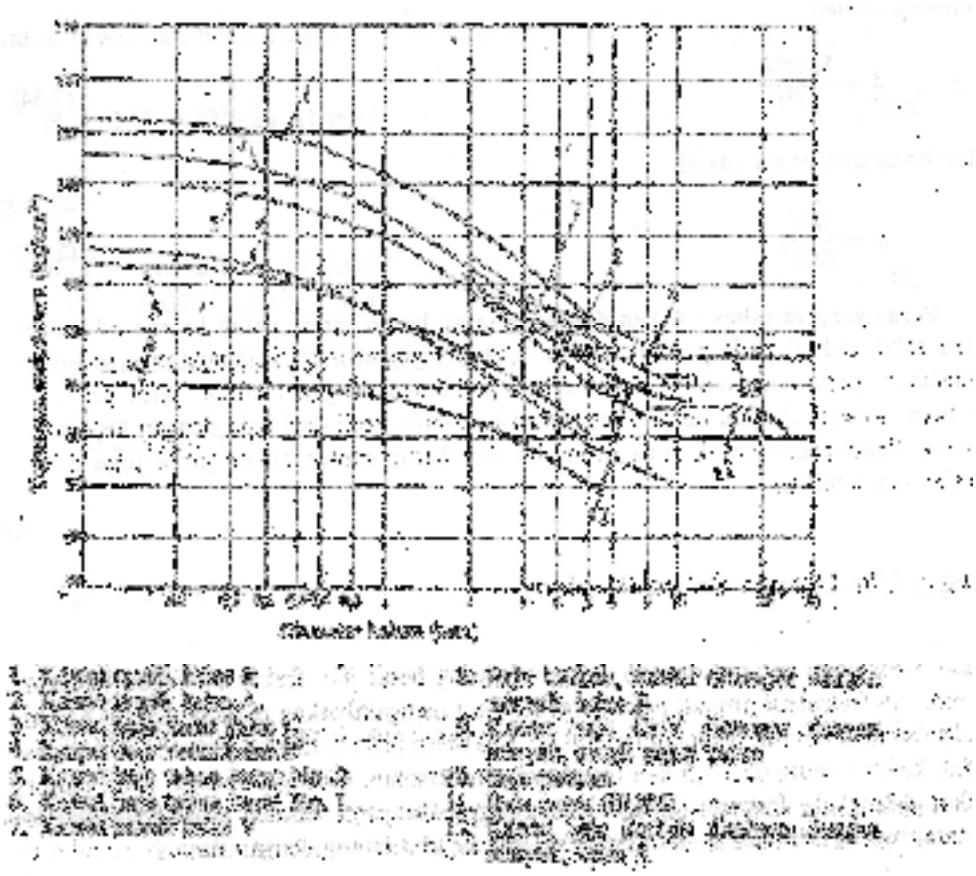
Gambar 1.1. Faktor tegangan



(Sularso-*Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin* ; 316)

LAMPIRAN

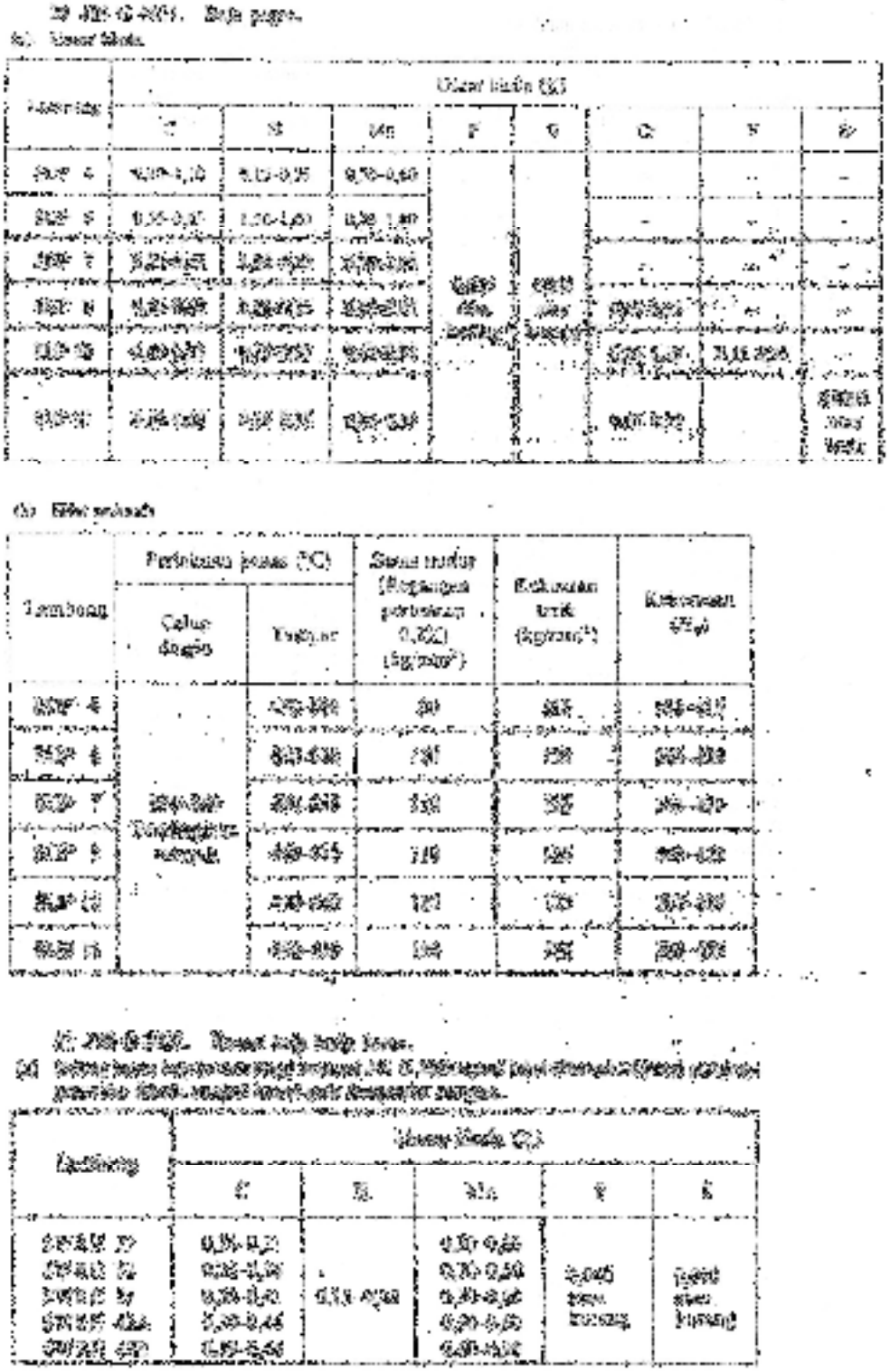
Gambar 1.2. Tegangan maksimum dari pegas tekan



(Sularso-*Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin* ; 317)

LAMPIRAN

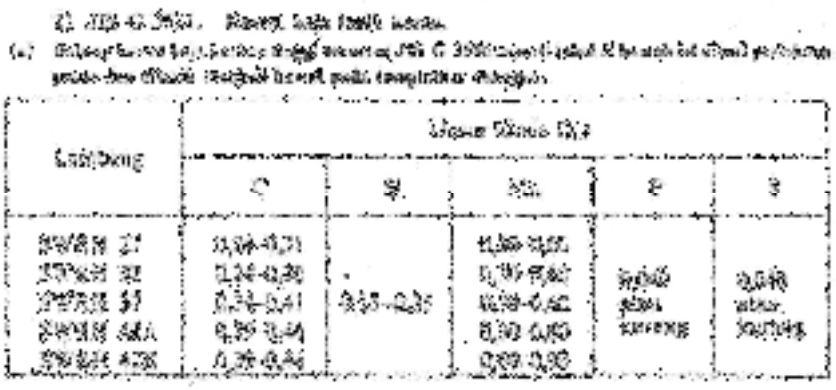
2. BAJA PEGAS



(Sularso-*Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin* ; 340)

LAMPIRAN

3. KAWAT PEGAS



(Sularso-*Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin* ; 340)

LAMPIRAN

Lambang	Unsur Kimia (%)				
	C	Si	Mn	P	S
SWRH 47A	0,44-0,50		0,30-0,60	0,040	0,040
SWRH 47B	0,44-0,50		0,60-0,90	atau	atau
SWRH 37A	0,34-0,39		0,30-0,60	kurang	kurang
SWRH 37B	0,34-0,39		0,60-0,90		
SWRH 57A	0,54-0,61		0,30-0,60		
SWRH 57B	0,54-0,61	0,15-0,35	0,60-0,90		
SWRH 62A	0,59-0,66		0,30-0,60		
SWRH 62B	0,59-0,66		0,60-0,90		
SWRH 67A	[illegible]		[illegible]		
SWRH 67B	[illegible]		[illegible]		
SWRH 72A	[illegible]		[illegible]		
SWRH 72B	[illegible]		[illegible]	0,030	0,035
SWRH 77A	[illegible]	0,15-0,35	[illegible]	atau	atau
SWRH 77B	[illegible]		[illegible]	kurang	kurang
SWRH 82A	[illegible]		[illegible]		
SWRH 82B	[illegible]		[illegible]		

(b) [illegible]

Diameter kawat (mm)	Kekuatan tarik (kg/mm²)			Diameter kawat (mm)	Kekuatan tarik (kg/mm²)		
	SWRH	SWRM	SWRC		SWRH	SWRM	SWRC
0,08	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1,20	[illegible]	[illegible]	[illegible]
0,10	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1,40	[illegible]	[illegible]	[illegible]
0,12	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1,60	[illegible]	[illegible]	[illegible]
0,14	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1,80	[illegible]	[illegible]	[illegible]
0,16	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2,00	[illegible]	[illegible]	[illegible]
0,18	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2,60	[illegible]	[illegible]	[illegible]
0,20	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3,00	[illegible]	[illegible]	[illegible]
0,22	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3,20	[illegible]	[illegible]	[illegible]
0,24	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3,40	[illegible]	[illegible]	[illegible]
0,26	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3,60	[illegible]	[illegible]	[illegible]
0,32	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4,00	[illegible]	[illegible]	[illegible]
0,35	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4,50	[illegible]	[illegible]	[illegible]
0,40	[illegible]	[illegible]	[illegible]	5,00	[illegible]	[illegible]	[illegible]
0,45	[illegible]	[illegible]	[illegible]	5,50	[illegible]	[illegible]	[illegible]
0,50	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6,00	[illegible]	[illegible]	[illegible]
0,55	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6,50	[illegible]	[illegible]	[illegible]
0,60	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7,00	[illegible]	[illegible]	[illegible]
0,65	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7,50	[illegible]	[illegible]	[illegible]
0,70	[illegible]	[illegible]	[illegible]	8,00	[illegible]	[illegible]	[illegible]
0,75	[illegible]	[illegible]	[illegible]	10,00	[illegible]	[illegible]	[illegible]
0,80	[illegible]	[illegible]	[illegible]				
0,90	[illegible]	[illegible]	[illegible]				
1,00	[illegible]	[illegible]	[illegible]				

(Sularso-*Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin* ; 341)

LAMPIRAN

22 JIS G 3522. Kawat piano.

(a) Batang kawat piano dari JIS G 3502 menurut tabel berikut ini diperlakukan dengan paten dan ditarik menjadi kawat pada temperatur kamar.

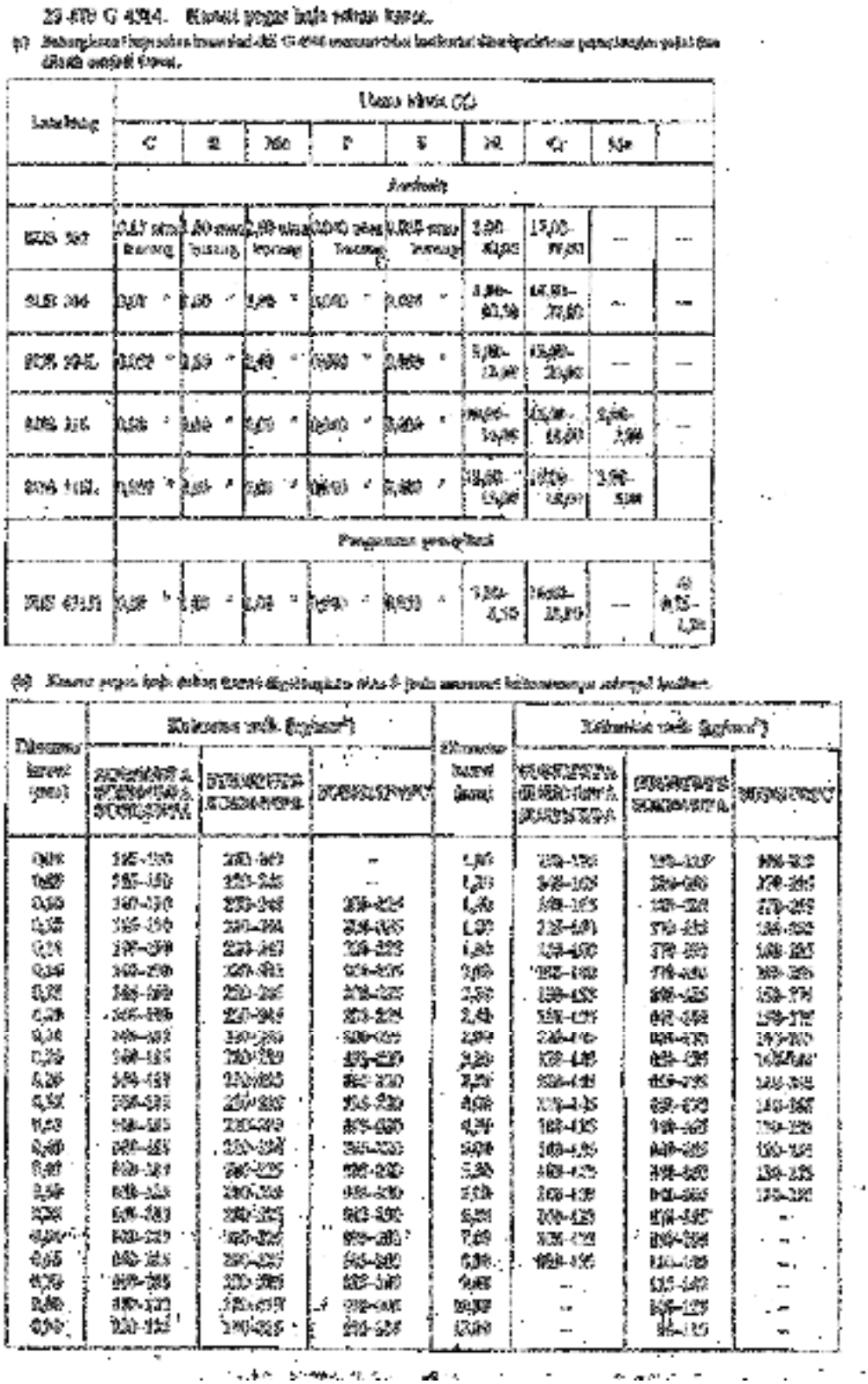
Lambang	Unsur kimia (%)					
	C	Si	Mn	P	S	Cu
SWRS 62A	0,60–0,65		0,30–0,60			
SWRS 62B	0,60–0,65		0,60–0,90			
SWRS 67A	0,65–0,70		0,30–0,60			
SWRS 67B	0,65–0,70		0,60–0,90			
SWRS 72A	0,70–0,75		0,30–0,60			
SWRS 72B	0,70–0,75		0,60–0,90			
SWRS 75A	0,73–0,78		0,30–0,60			
SWRS 75B	0,73–0,78	0,12–0,32	0,60–0,90	0,025 atau kurang	0,025 atau kurang	0,020 atau kurang
SWRS 77A	0,75–0,80		0,30–0,60			
SWRS 77B	0,75–0,80		0,60–0,90			
SWRS 80A	0,78–0,82		0,30–0,60			
SWRS 80B	0,78–0,83		0,60–0,90			
SWRS 82A	0,80–0,85		0,30–0,60			
SWRS 82B	0,80–0,85		0,60–0,90			
SWRS 87A	0,85–0,90		0,30–0,60			
SWRS 87B	0,85–0,90		0,60–0,90			
SWRS 92A	0,90–0,95		0,30–0,60			
SWRS 92B	0,90–0,95		0,60–0,90			

(b) Kawat piano digolongkan atas 3 jenis menurut kekuatannya sebagai: SWP A, SWP B, dan SWP V.

Diameter kawat (mm)	Kekuatan tarik (kg/mm²)		Diameter kawat (mm)	Kekuatan tarik (kg/mm²)		
	SWP A	SWP B		SWP A	SWP B	SWP V
0,08	295–325	325–355	0,80	215–240	240–265	
0,09	290–320	320–350	0,90	215–235	235–255	–
0,10	285–315	315–345	1,00	210–230	230–250	
0,12	280–310	310–340	1,20	205–225	225–245	–
0,14	275–305	305–335	1,40	200–220	220–240	
0,16	270–300	300–330	1,60	195–215	215–235	–
0,18	265–295	295–325	1,80	190–210	210–230	
0,20	265–290	290–315	2,00	185–205	205–225	175–190
0,23	260–285	285–310	2,30	180–200	200–220	175–190
0,26	255–280	280–305	2,60	180–200	200–220	170–185
0,29	250–275	275–300	2,90	175–195	195–215	170–185
0,32	245–270	270–295	3,20	170–190	190–210	165–180
0,35	245–270	265–290	3,50	170–185	185–200	165–180
0,40	240–265	265–290	4,00	165–180	180–195	160–175
0,45	235–260	260–285	4,50	160–175	175–190	155–170
0,50	235–260	260–285	5,00	155–170	170–185	150–160
0,55	230–255	255–280	5,50	155–165	165–180	
0,60	225–250	250–275	6,00	145–160	160–175	–
0,65	225–250	250–275				
0,70	220–245	245–270				
Catatan	Terutama untuk pegas		Catatan	Terutama untuk pegas		Untuk pegas katup

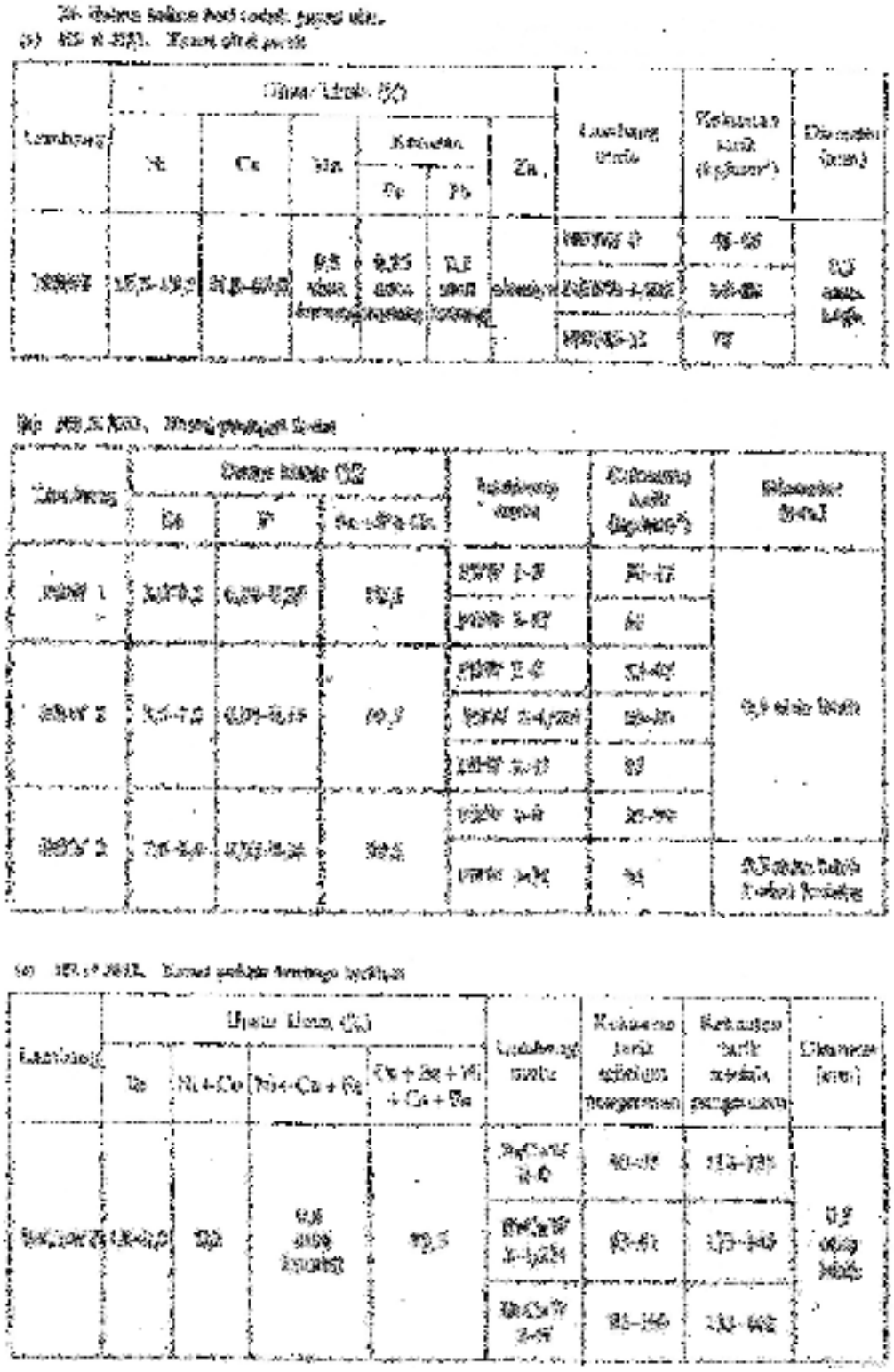
(Sularso-*Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin* ; 342)

LAMPIRAN



(Sularso-*Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin* ; 343)

LAMPIRAN



(Sularso-*Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin* ; 344)

LAMPIRAN

(d) JIS H3621, Kawat kuningan

Lambang	Unsur kimia (%)				Lambang mutu	Kekuatan tarik (kg/mm²)	Diameter (mm)
	Cu	Kotoran		Zn			
		Pb	Fe				
BsW1	68,5–71,5	0,09 atau kurang	0,05 atau kurang	sisanya	BsW1–0	25–	0,5
					BsW1–1/8H	35–45	0,5–12
					BsW1–1/4H	40–52	0,5–12
					BsW1–1/2H	50–62	0,5–12
					BsW1–3/3H	60–72	0,5–10
					BsW1–H	70–82	0,5–10
					BsW1–EH	80–	0,5–10
BsW2	63,0–67,0	0,07 atau kurang	0,05 atau kurang	sisanya	BsW2–0	30	0,5
					BsW2–1/8H	35–45	0,5–12
					BsW2–1/4H	40–52	0,5–12
					BsW2–1/2H	50–63	0,5–12
					BsW2–3/4H	60–72	0,5–10
					BsW2–H	70–82	0,5–10
					BsW2–EH	80–	0,5–10

(Sularso-*Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin* ; 345)

LAMPIRAN B

Pengelasan

LAMPIRAN

1. PENGELASAN

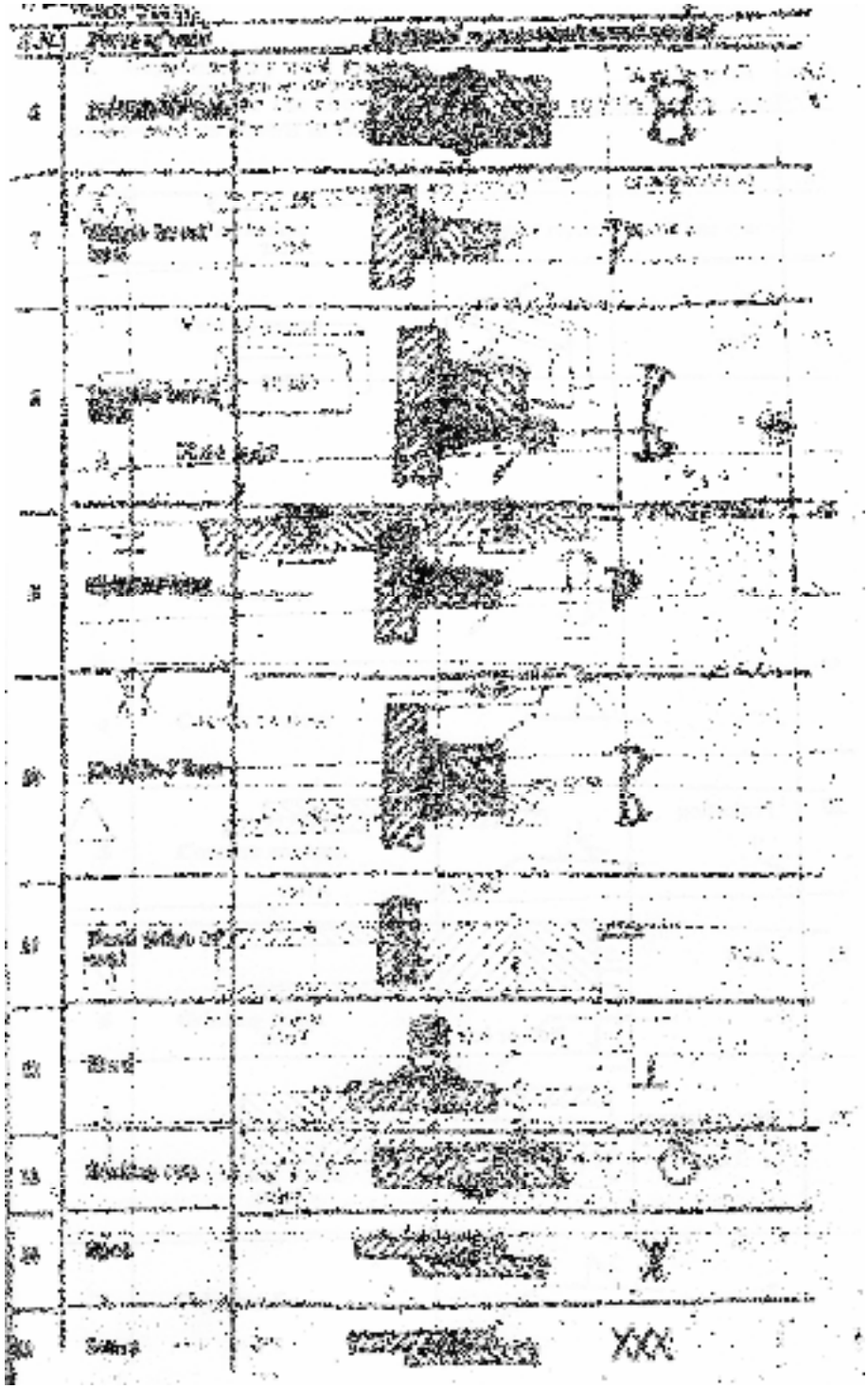
Tabel 4.1. Simbol Pengelasan

S.No.	Form of weld	Sectional representation and symbol
1	Fillet	
2	Square butt	
3	Single-V butt	
4	Double-V butt	
5	Single-U butt	

(Khurmi-*Machine Design* ; 272)

LAMPIRAN

Tabel 4.1. Simbol Pengelasan (lanjutan)



(Khurmi-*Machine Design* ; 273)

LAMPIRAN

Tabel 4.1. Simbol Pengelasan (lanjutan)

S.No.	Form of weld	Sectional representation and symbol
16	Mashed seam	Before After
17	Plug	
18	Backing strip	
19	Stitch	
20	Projection	Before After
21	Flash	Rod or bar Tube
22	Butt reinforcement or weld bead (Flush)	Rod or bar Tube

(Khurmi-*Machine Design* ; 274)

LAMPIRAN

Tabel 4.2. Ketebalan Plat dan standar minimum ketebalan pengelasan

Thickness of plate in mm	*Minimum size of weld in mm*
3—5	3
6—8	5
10—16	6
18—24	10
26—55	14
over 38	20

(Khurmi-*Machine Design* ; 280)

LAMPIRAN C

Baut

LAMPIRAN

1. BAUT

Tabel 5.1. Ukuran Standar Baut dan Mur

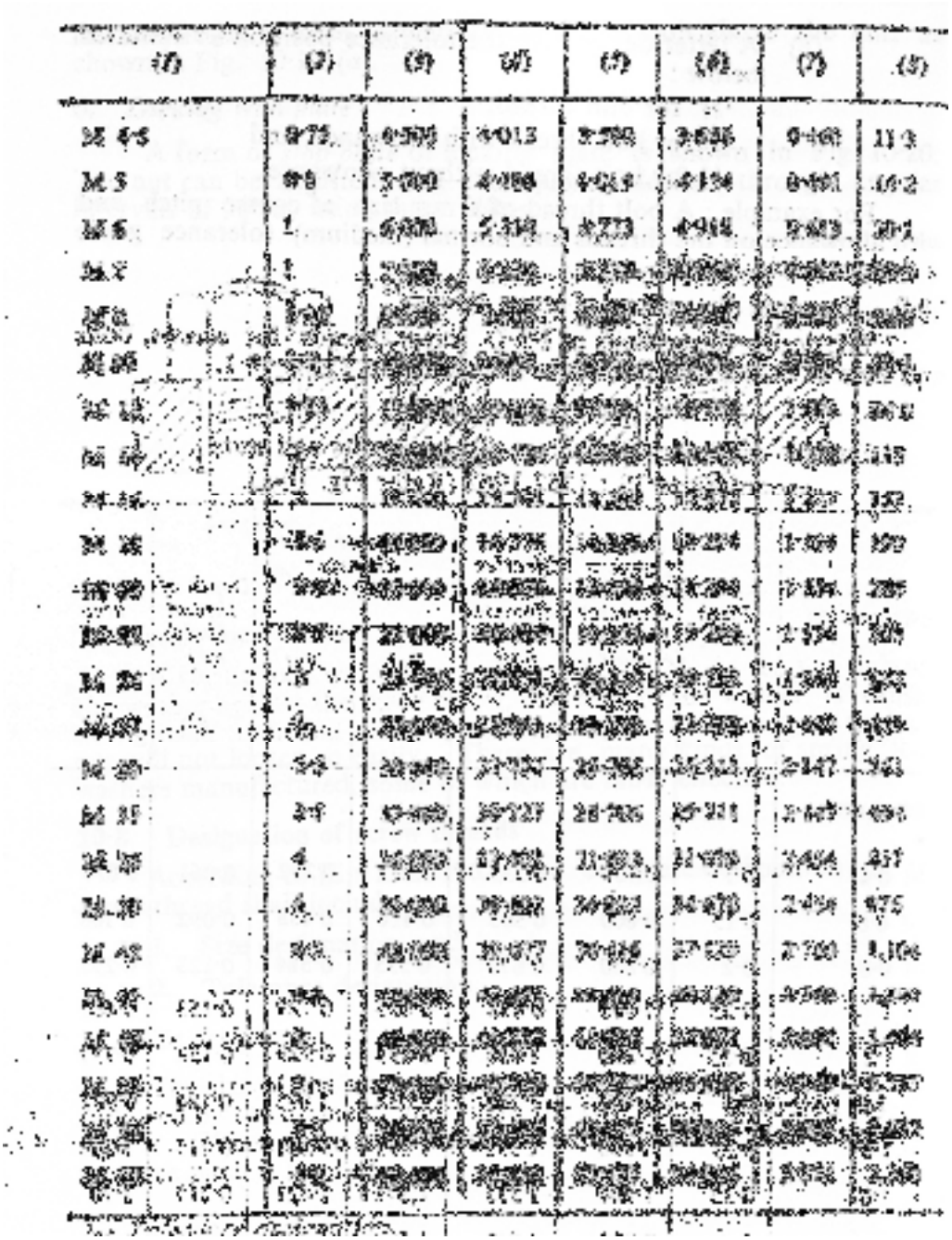
Design dimensions of screw threads, bolts and nuts according to IS : 1362-1963 (Refer Fig. 10-1).

Designation	Pitch mm	Major or nominal diameter, bolt and nut mm	Effective or pitch diameter, bolt and nut mm	Minor or core diameter mm		Depth of thread (bolt) mm	Same mm
				Bolt	Nut		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
M 2·5	0·45	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
M 3	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
M 3·5	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
M 4	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

(Khurmi-*Machine Design* ; 319)

LAMPIRAN

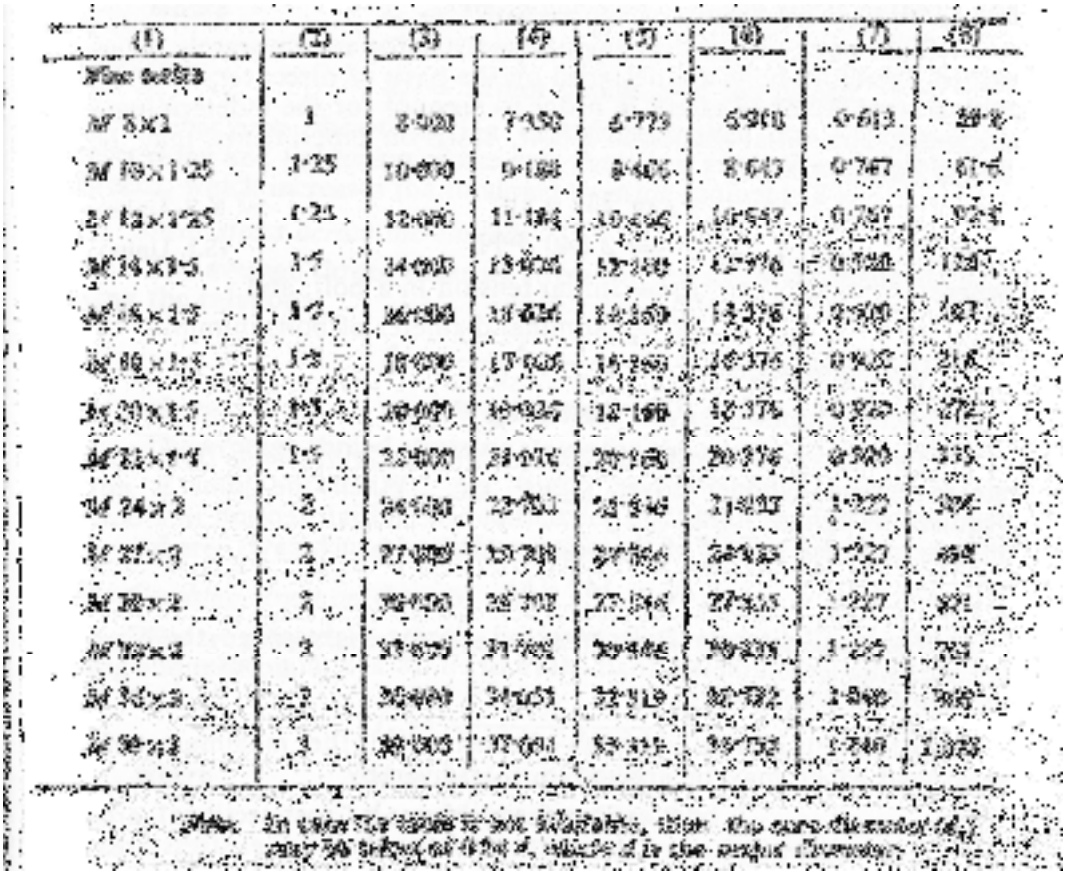
Tabel 5.1. Ukuran Standar Baut dan Mur (lanjutan)



(Khurmi-*Machine Design* ; 320)

LAMPIRAN

Tabel 5.1. Ukuran Standar Baut dan Mur (lanjutan)



(Khurmi-*Machine Design* ; 321)

LAMPIRAN D

Bearing/Bushing

LAMPIRAN

1. BEARING

Tabel 6.1. Ukuran standar bearing

Bearing No.	Bore (mm)	Outside diameter	Width (mm)
[illegible]	10	30	9
[illegible]		35	11
[illegible]	[illegible]	30	[illegible]
[illegible]		32	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]		40	[illegible]
[illegible]	17	40	[illegible]
[illegible]		47	14
[illegible]		43	17
[illegible]	20	[illegible]	14
[illegible]		[illegible]	[illegible]
[illegible]		52	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]		[illegible]	17
[illegible]		[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	42	16
[illegible]		72	19
[illegible]		80	22

(Khurmi-*Machine Design* ; 962)

LAMPIRAN

Tabel 6.1. Ukuran standar bearing (lanjutan)

Bearing No.	Bore (mm)	Outside Diameter	Width (mm)
207	35	72	17
307		80	21
407		100	25
209	45	85	19
309		100	25
409		120	29
210	50	90	20
310		110	27
410		130	31
211	55	100	21
311		120	29
411		140	33
212	60	110	22
312		130	31
412		150	35
213	65	120	23
313		140	33
413		160	37
214	70	125	24
314		150	35
414		180	42
215	75	130	25
315		160	37
415		190	45

(Khurmi-*Machine Design* ; 963)

LAMPIRAN

Tabel 6.1. Ukuran standar bearing (lanjutan)

Bearing No.	Bore (mm)	Outside Diameter	Width (mm)
216 316 416	40	140 170 200	28 39 48
217 317 417	45	150 [illegible] [illegible]	28 51 52
218 318 418	50	160 [illegible] [illegible]	30 49 54

(Khurmi-*Machine Design* ; 964)

LAMPIRAN E

Bahan Pisau

LAMPIRAN

2 JIS G 3132. Batang baja karbon difnis dingin (Sering dipakai untuk poros)

Lambang	Perlakuan panas	Diameter (mm)	Kekuatan tarik (kg/mm^2)	Kekerasan	
				H_RC (H_RB)	H_B
S35C-D	Dilunakkan	20 atau kurang 21 - 80	58 – 79 53 – 69	(84) – 23 (73) – 17	– 144–2`16
	Tanpa dilunakkan	20 atau kurang 21 - 80	63 – 82 58 – 72	(87) – 25 (84) – 19	– 160–225
S45C-D	Dilunakkan	20 atau kurang 21 - 80	65 – 86 60 – 76	(89) – 27 (85) – 22	– 166–238
	Tanpa dilunakkan	20 atau kurang 21 - 80	71 – 91 66 – 81	12 – 30 (90) – 22	– 183–253
S55C-D	Dilunakkan	20 atau kurang 21 - 80	72 – 93 67 – 83	14 – 31 10 – 26	– 188–260
	Tanpa dilunakkan	20 atau kurang 21 - 80	80 – 101 75 – 91	19 – 34 16 – 30	– 213–285

(Sularso-*Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin* ; 330)

LAMPIRAN F

Bahan Rangka

LAMPIRAN

TENSIL STRENGTH OF STANDART STEELS WITHOUT DETAILED CHEMICAL COMPOSITION

Designation	Tensile Stength Km / mm^2	Designation	Tensile Stength Km / mm^2
ST 30	30 – 38	ST 50	50 – 60
ST 32	32 – 44	ST 52	52 – 62
ST 34	34 – 46	ST 55	55 – 65
ST 37	37 – 49	ST 58	58 - 68
ST 39	39 – 51	ST 63	63 - 75
ST 42	42 -54	ST 66	66 - 78
ST 44	44 – 54	ST 78	78 - 90
ST 47	47 - 57	ST 88	88 – 100

LAMPIRAN

Gambar Teknik Mesin

LAMPIRAN