

**PERANCANGAN PUTARAN MOTOR ROLLER DENGAN
MENGUNAKAN SISTEM KONTROL UNTUK OPTIMALISASI
PENGERING VENEER DRYER**

SKRIPSI



Disusun Oleh:

NAMA : DWI UNTUNG PRAMANA

NIM : 1211099

**JURUSAN TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2016**

**PERANCANGAN PUTARAN MOTOR ROLLER DENGAN
MENGUNAKAN SISTEM KONTROL UNTUK OPTIMALISASI
PENGERING VENEER DRYER**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST) Jurusan
Teknik Mesin

Disusun Oleh:

NAMA : DWI UNTUNG PRAMANA

NIM : 1211099

**JURUSAN TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2016**

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

PERANCANGAN PUTARAN MOTOR ROLLER DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM KONTROL UNTUK OPTIMALISASI PENGERING VENEER DRYER

Disusun Oleh:

Nama : DWI UNTUNG PRAMANA
NIM : 1211099
JURUSAN : TEKNIK MESIN S-1

.....2016

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin S-1

Diperiksa / Di Setujui
Dosen Pembimbing

SIBUT. ST.MT
NIP. P. 1030300379

Ir. ANANG SUBARDI,MT
NIP.195506291989101001

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : DWI UNTUNG PRAMANA

NIM : 12.11.099

Jurusan / Bidang : TEKNIK MESIN S-1

**Judul Skripsi : PERANCANGAN PUTARAN MOTOR ROLLER DENGAN
MENGUNAKAN SISTEM KONTROL UNTUK OPTIMALISASI PENGERING
VENEER DRYER**

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Setrata Satu (S-1) Pada:

Hari / Tanggal :

Dengan Nilai :

Panitia Penguji Skripsi

Ketua

Sekretaris

.....

NIP:

.....

NIP:

Anggota Penguji

Penguji 1

Penguji 2

.....

NIP:

.....

NIP:

PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : DWI UNTUNG PRAMANA

NIM : 12.11.099

Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

Menyatakan

Bahwa Skripsi yang saya buat ini, adalah hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain, kecuali kutipan yang telah di sebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan keaslian ini dengan data yang sebenarnya.

.....2016

DWI UNTUNG PRAMANA

12.11.1099

LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI

1. Nama : Dwi Untung Pramana
2. NIM : 12.11.099
3. Jurusan : Teknik Mesin S-1
4. Program Studi : Konversi Energi
5. Judul Skripsi : PERANCANGAN PUTARAN MOTOR ROLLER DENGAN
MENGUNAKAN SISTEM KONTROL UNTUK
OPTIMALISASI PENGERING VENEER DRYER
6. Dosen Pembimbing : Ir. ANANG SUBARDI,MT

No	Materi Konsultasi	Waktu Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1	Pengajuan judul	19 Oktober 2015	
2	Konsultasi konsep dan gambar mesin yang di rancang	19 Oktober 2015	
3	Bimbingan Bab I dan Bab II Direvisi : 1.sumber dari gambar 2.kutipan, penulis harus di cantumkan(sumber)	9 November 2015	
4	Acc Bab I, Bab II dan konsultasi Bab III Direvisi Bab III : 1. Variabel yang di gunakan	1 Desember 2015 7 Desember 2015	
5	Konsultasi Bab III Dan Bab VI Direvisi : 1. Perhitungan dan tabel perhitungan	21 Desember 2015	
6	Acc Bab IV dan Bab V Direvisi : 1. Perhitungan 2. Tabel perhitungan	16 Januari 2016	
7	Konsultasi makalah seminar	19 Januari 2016	
8	Seminar	21 januari 2016	
9	Acc SKRIPSI		

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : DWI UNTUNG PRAMANA
NIM : 12.11.099
Jurusan : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : PERANCANGAN PUTARAN MOTOR ROLLER DENGAN
MENGUNAKAN SISTEM KONTROL UNTUK OPTIMALISASI
PENGERING VENEER DRYER

Dosen Pembimbing : Ir. ANANG SUBARDI,MT

Tanggal Mengajukan Skripsi :

Tanggal Menyelesaikan Skripsi :

Telah Dievaluasi Dengan Nilai :

Diperiksa dan disetujui
Dosen Pembimbing

Ir. ANANG SUBARDI,MT
NIP.195506291989101001

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan hidayahNya dapat menyelesaikan penulisan Proposal Skripsi yang berjudul **PERANCANGAN PUTARAN MOTOR ROLLER DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM KONTROL UNTUK OPTIMALISASI PENDING VENEER DRYER** Pada kesempatan ini Saya mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Dr. Ir. LALU MULYADI MTA Selaku Rektor ITN Malang.
2. Ir. ANANG SUBARDI,MT Selaku Dekan Fakultas Teknik Industri ITN Malang.
3. Bapak SIBUT. ST. MT selaku Ketua Jurusan Teknik MESIN S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak SIBUT. ST. MT Koordinator Konsentrasi Proses Produksi.
5. Bapak Ir. ANANG SUBARDI,MT Selaku Dosen Pembimbing SKRIPSI.
6. Kedua Orang Tua dan rekan – rekan jurusan teknik MESIN S-1 Institut Teknologi nasional Malang yang telah membantu, mensuprot dan memberikan doa selama penyelesaian SKRIPSI.

Akhir kata, Saya berharap semoga SKRIPSI ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang berkepentingan.

Malang,

.....2016

DWI UNTUNG PRAMANA

PERANCANGAN PUTARAN MOTOR ROLLER DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM KONTROL UNTUK OPTIMASI PENGERING VENEER DRYER

Dwi Untung Pramana (1211099)

Jurusan Teknik Mesin S -1 Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang

Kampus II Jl. Raya Karanglo Km.2 Malang

Email : dwyy_cooy@yahoo.com

ABSTRAK

Perencanaan ini bertujuan untuk menghasilkan desain dan gambar kerja konstruksi kerja motor roller alat bantu pengeringan yang aman dan efisien sehingga proses produk kayu tipis berjalan dengan lancar pada waktu pengeringan dan efisien. Fungsi konveyor sangat besar disetiap industri sebagai alat bantu aliran produksi, di hampir semua industri di dunia menggunakan konveyor sebagai alat bantu dalam proses produksi. Proses perancangan pengaturan motor roller ini dilakukan dengan tahapan yaitu perencanaan dan penjelasan tugas/fungsi, perencanaan konsep produk . Analisis teknik meliputi analisis sabuk, roler,rantai, puli, kecepatan motor, sproket/gear, poros serta bantalan. Kecepatan putaran motor roller ini dengan bahan kayu tipis direncanakan menggunakan motor gearbox dimana rantai ini digerakkan oleh sproket yang dihubungkan dengan motor listrik yang mana putarannya diturunkan dengan reduction gear (roda gigi pereduksi putaran) yang disesuaikan dengan hasil perencanaan dan design panjang 2400 mm lebar 800 mm dan tinggi 1350 mm dengan kecepatan motor roller 3 rpm, 6 rpm, 9 rpm, 12 rpm, 15 rpm, 18 rpm menghasilkan kecepatan yang sama dengan perbandingan puli 1:1.

Kata kunci: Sabuk, Rantai, Conveyor, Roda gigi, Puli, Roler, Sproket

ABSTRACT

This plan aims to produce working drawings design and construction of motor work roller drying aids the safe and efficient so that the thin wood products run smoothly on drying time and efficiently. Very large conveyor functions in every industry as a tool for the production flow, in almost all industries in the world using a conveyor as a tool in the production process. The process of designing a roller motor control is done by stages, namely planning and explanation of the task / function, design product concepts. Analysis techniques include analytical belt, roller, chain, pulley, the speed of the motor, sprocket / gear, shaft and bearings. The speed of rotation of the motor roller with material thin wood is planned to use the motor gear box in which the chain is driven by a sprocket connected to an electric motor which spins lowered with reduction gear (gear reducing rotation) were adjusted to the results of the planning and design length 2400 mm width 800 mm and height of 1350 mm with roller motor speed 3 rpm, 6 rpm, 9 rpm, 12 rpm, 15 rpm, 18 rpm produces the same speed as pulley ratio of 1: 1.

Keywords: Belt, Chain, Conveyor, Gear, Pulley, Roller, Sproket

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	iii
SKRIPSI.....	iii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN	v
LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI	vi
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GRAFIK.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Metode Pengambilan Data	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Teori Dasar Motor Penggerak	4
2.2 Motor dan Gearbox	5
2.3 Bantalan.....	6
2.4 Chain , Sproket dan Roda gigi	13
2.5 Belt dan Pulley	21

2.6 Poros.....	27
2.7 Sistem Kontrol.....	29
2.8 Roller Conveyor	30
2.8.1 Fungsi Dan Spesifikasi Roller Conveyor	31
BAB III METODELOGI PERANCANGAN	33
3.1 Diagram Alir Perancangan.	33
3.2 Pengenalan alat yang akan dilakukan perancangan	33
3.2.1 Komponen Utama Roller Conveyor	34
3.2.2 Mekanisme kerja.....	40
3.3 Peralatan Yang Di Gunakan	40
3.4 Proses perancangan	42
3.5 Prosedur Pengambilan Data	42
3.6 Variabel Yang Di Ukur	43
3.7 Tabel Data Perancangan.....	43
3.8 Prinsip Kerja Motor Roller.....	44
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Data Hasil Pengujian.....	45
4.2 Analisa Data Perhitungan.....	45
4.2.1 Perhitungan Kecepatan Pada Mesin Veneer Dryer	45
4.2.2 Perhitungan Data Variasi Kecepatan Pada Mesin Veneer Dryer	48
4.3 Tabel Data Perhitungan Perancangan	56
4.4 Desain Rancangan Mesin Veneer Dryer	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	58
5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran - saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59
SUPPLEMENT PENDUKUNG	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Motor penggerak dengan transmisi gear	6
Gambar 2.2 Bantalan bola alur dalam baris tunggal.....	9
Gambar 2.3 Bantalan bola alur dalam baris ganda	9
Gambar 2.4 Bantalan bola kontak sudut	10
Gambar 2.5 Bantalan rol silindris	10
Gambar 2.6 Bantalan jarum	11
Gambar 2.7 Bantalan rol bundar	11
Gambar 2.8 Bantalan rol kerucut	12
Gambar 2.9 Bantalan bercangkang	13
Gambar 2.10 Rantai konveyor	15
Gambar 2.11 Rantai rol.....	16
Gambar 2.12 Rantai (Chain).....	16
Gambar 2.13 Sproket	17
Gambar 2.14 Transmisi Rantai Sproket.....	18
Gambar 2.15 Transmisi Sabuk.....	22
Gambar 2.16 Konruksi Sabuk.....	24
Gambar 2.17 Puli Penggerak	26
Gambar 2.18 Poros Pada Bantalan.....	29
Gambar 2.19 Roller Conveyor	31
Gambar 3.1 Diagram alir perancangan	33
Gambar 3.2 Bentuk Alat Pengering Kayu (Veneer Dryer).....	34
Gambar 3.3 Motor penggerak roller conveyor	35
Gambar 3.4 Sisi antara roller 1 dengan roller ke 2	36
Gambar 3.5 Bahan-bahan yang ada pada roller conveyor	36
Gambar 3.6 Spesifikasi Ukuran Pada Poros	37

Gambar 3.7 Spesifikasi Ukuran Pada Bearing.....	37
Gambar 3.8 Spesifikasi Ukuran Pada Sabuk V (Belt)	38
Gambar 3.9 Spesifikasi Ukuran Sproket.....	38
Gambar 3.10 Spesifikasi Ukuran Pada Puli (Pulley)	38
Gambar 3.11 Spesifikasi Ukuran Pada Rantai (Chain).....	39
Gambar 3.12 Penggerak ke sistem roller conveyer	39
Gambar 3.13 Bentuk Prinsip Kerja Alat Pengering Kayu (Veneer Dryer).....	44
Gambar 4.1 Transmisi Penggerak Dengan Diameter 7cm Gear Diputar.....	49
Gambar 4.2 Transmisi Penggerak Dengan Diameter 12cm Gear Diputar.....	49
Gambar 4.3 Transmisi Penggerak Dengan Diameter 16cm Gear Diputar.....	50
Gambar 4.4 Transmisi Penggerak Dengan Diameter 20cm Gear Diputar.....	50
Gambar 4.5 Transmisi Penggerak Dengan Diameter 22cm Gear Diputar.....	51
Gambar 4.6 Transmisi Penggerak Dengan Diameter 7cm Gear Diputar.....	53
Gambar 4.7 Transmisi Penggerak Dengan Diameter 12cm Gear Diputar.....	53
Gambar 4.8 Transmisi Penggerak Dengan Diameter 16cm Gear Diputar.....	54
Gambar 4.9 Transmisi Penggerak Dengan Diameter 20cm Gear Diputar.....	54
Gambar 4.10 Transmisi Penggerak Dengan Diameter 22cm Gear Diputar	55
Gambar 4.11 Mesin Pengering Kayu (Veneer Dryer)	57

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Kecepatan yang di peroleh Pengeringan	43
Tabel 1.2 Data Kecepatan yang di peroleh Pengeringan	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GRAFIK

Grafik 1.1 kecepatan yang dihasilkan gear pemutar.....	51
Grafik 1.2 kecepatan yang dihasilkan roller	55

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam perancang mesin ini pengering kayu (*veneer dryer*) yang berjudul “PERANCANGAN PUTARAN MOTOR ROLLER DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM KONTROL UNTUK OPTIMALISASI PENGERING VENER DRYER”. ini yaitu dengan sumber penggerak motor, atau sejenisnya, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam memilih motor penggeraknya dan juga temperatur yang digunakan untuk kayu tipis ini menggunakan 65°C . Menurut (PIKA Semarang) pada umumnya sebaiknya menggunakan 55 °C - 70 °C untuk kayu normal. Motor penggerak listrik motor listrik, seperti motor AC dan DC dan lain-lain. Menurut (Robert L. Mott,234) Umumnya penggerak utama beroperasi pada kecepatan putaran yang tinggi, Poros motor listrik standar berputar pada sekitar 1200, 1800, atau 3600 putaran per menit (rpm). tergantung merek dan jenis motor. Yang terpenting adalah kecepatan output yang dihasilkan. Dalam perancangan ini pemilihan dalam hal ini tergantung kebutuhan mesin dan macam-macam gerakan yang dibutuhkan. Untuk beberapa merek motor, mereka selalu menawarkan produk gearbox juga, atau sering disebut *geared motor*. Sebenarnya secara desain, gearbox dan motornya dapat dipisahkan sehingga gearbox merek A dapat dipasang dengan motor merek B, dengan menggunakan *universal* , atau langsung dapat disambung jika memiliki posisi joining baut yang sama. Umumnya informasi dalam katalog tentang motor ber-gearbox ini terdiri dari tipe geared motor, daya motor, rasio gearbox, faktor keamanan, torsi output, dan kecepatan output gearbox. Jika ingin mengganti motor dengan daya lebih besar dan gearbox tidak diubah, pastikan *flange* penghubung antara gearbox dan motor bersesuaian, dan juga perhitungkan ulang daya output yang dihasilkan juga perubahan kecepatan rotasi dan torsi motor.

Dengan motor dan gearbox yang bersesuaian pada kapasitas atau melalui perhitungan, kita dapat memperoleh kecepatan output gearbox. Sedang kecepatan

output tergantung pada kapasitas mesin. Kapasitas di sini adalah seberapa banyak beban yang dipindahkan dalam satuan waktu. Contohnya pada konveyor yang memindahkan sebuah material kayu tipis dengan diameter 0,3 sampai 4 mm dengan kebutuhan laju kecepatan pengeringan per menit, maka membutuhkan pergerakan linear konveyor dalam jangka waktu yang sudah ditentukan. Jika diameter dari sprocket penggerak sebesar 620 mm pada satuan rollernya. Pengaturan kecepatan output atau bisa juga disebut sistem kontrolnya dapat dilakukan dengan mengatur inverter motor untuk motor AC sampai benar-benar diperoleh kecepatan motor yang diharapkan. Atau pengaturan *governor* atau sejenisnya untuk mengatur kecepatan di dalamnya.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada perancangan ini dapat dirumuskan sebagai mana untuk mengetahui kecepatan diantaranya motor penggerak, roller, rantai, belt konveyor dan puli penggerak pada mesin ini untuk mengetahui kapasitas mesin yang di rancang.

1.3 Batasan Masalah

Untuk mencegah agar tidak meluasnya pembahasan dalam penyusunan skripsi ini, maka perlu dilakukan pembatasan masalah. Batasan masalah ini akan menuntun penulisan skripsi dengan perencanaan yang jelas, baik, dan terarah, serta mengena pada permasalahan utama. Adapun batasan masalahnya adalah :

1. Tidak membahas masalah material bahan konstruksi, komposisi bahan dan sifat - sifatnya hanya membahas sebagian besar pada umumnya yang di gunakan.
2. Kecepatan yang digunakan adalah 318 rpm, 350 rpm, 437 rpm, 583 rpm dan 1000 rpm
3. Bahan baku yang digunakan sebagai pengujian adalah veneer / kayu lapis jenis Sengon (*Paraseriantbes falcataria*)
4. Temperatur yang digunakan untuk pengeringan adalah 65°C atau bisa juga menyesuaikan bahan kayu yang akan di keringkan

1.4 Tujuan

Berdasarkan dalam perancangan ini bertujuan untuk mengetahui proses pengeringan yang terjadi pada mesin pengeringan kayu lapis veneer dryer.

1.5 Manfaat

Merupakan pengembangan dan penerapan teori yang telah didapatkan pada saat bangku kuliah serta membandingkan dengan kondisi lapangan. Merupakan sarana untuk mendukung pengembangan teknologi tepat guna baik dalam dunia industri maupun dunia pendidikan dan juga memberi tambahan untuk menunjang proses perkuliahan

1.6 Metode Pengambilan Data

Dengan cara melakukan penelusuran dan referensi yang telah ada. Hal ini di ambil sebagai orientasi pendahulu terhadap konsep yang dipakai, dimana melalui ini dapat menambah ilmu pengetahuan. dan juga dengan mengadakan wawancara kepada beberapa pihak yang berkompeten dengan data yang di ambil dilakukan proses perancangan ini dan demikian dapat memahami permasalahan – permasalahan yang timbul di lapangan juga mendapatkan data – data yang dapat menunjang hasil perancangan yang di lakukan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Teori Dasar Motor Penggerak

Dalam pembuatan perancangan ini, motor penggerak roller mempunyai beberapa bagian komponen yang berfungsi sebagai mesin penggerak mesin ini yang sedang di gerakan. Motor adalah sebuah komponen yang terdiri dari kumparan dan magnet, semakin besar magnet nya maka akan semakin cepat pula kumparan tersebut berputar dimana motor listrik ini mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Alat yang berfungsi sebaliknya, mengubah energi mekanik menjadi energi listrik disebut generator atau dinamo.

Menurut (Stephen D. Umans,516) motor induksi satu fasa ,menyerupai motor sangkar fasa banyak kecuali pada lilitan statornya. Pada dasarnya motor Ac adalah sebuah motor listrik yang digerakkan oleh alternating current atau arus bolak balik (AC). umumnya, motor AC terdiri dari dua komponen utama yaitu stator dan rotor. Stator adalah bagian yang diam dan letaknya berada di luar, stator mempunyai coil yang di aliri oleh arus listrik bolak balik dan nantinya akan menghasilkan medan magnet yang berputar bagian yang kedua yaitu rotor, Rotor adalah bagian yang berputar dan letaknya berada di dalam stator, rotor bisa bergerak karena adanya torsi yang bekerja pada poros dimana torsi tersebut dihasilkan oleh medan magnet yang berputar.

Selain itu didalam sebuah motor penggerak roller ada beberapa jenis yang terpenting adalah komponen-komponen yang ada dalam perangkat tersebut seperti halnya:

1. Motor dan *Gearbox*
2. Bantalan
3. *Chain* , *Sproket* dan Roda gigi
4. *Belt* dan *pulley*
5. Poros
6. *Sistem kontrol*
7. Roller Conveyor

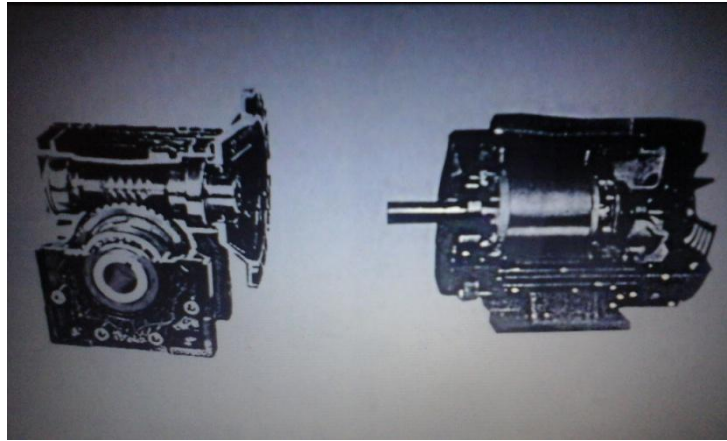
Guna mengetahui sejauh mana tingkat keamanan dan kemampuan mesin tersebut bekerja dalam proses produksi pada nantinya. Dimana yang harus kita perhitungkan secara detailnya berupa moment-moment yang terkandung dalam perancangan penggerak roller tersebut dan gaya yang terkandung didalamnya.

2.2 Motor dan Gearbox

Motor listrik termasuk kedalam kategori mesin listrik dinamis dan merupakan sebuah perangkat elektromagnetik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk, misalnya, memutar pompa, fan atau blower, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan, dll. *Gearbox* atau transmisi adalah salah satu komponen utama motor yang disebut sebagai sistem pemindah tenaga, transmisi berfungsi untuk memindahkan dan mengubah tenaga dari motor yang berputar, yang digunakan untuk memutar spindel mesin maupun melakukan gerakan *feeding*. Transmisi juga berfungsi untuk mengatur kecepatan gerak dan torsi serta berbalik putaran, sehingga dapat bergerak maju dan mundur. Motor listrik gabungan antara motor dan transmisi kadang kala disebut juga dengan “hologear” di industri, sebab diperkirakan bahwa motor-motor ini menggunakan beban listrik total di industri..

Transmisi manual atau lebih dikenal dengan sebutan *gearbox*, mempunyai beberapa fungsi antara lain :

1. Merubah momen puntir yang akan diteruskan ke spindel mesin.
2. Menyediakan rasio gigi yang sesuai dengan beban mesin.
3. Menghasilkan putaran mesin tanpa selip



Gambar 2.1 Motor penggerak dengan transmisi gear
(Charles Kingsley, jr, 522)

2.3 Bantalan

Tempat sebuah poros ditumpu, leher – poros elemen yang menumpu dinamakan bantalan. Bantalan ini dapat dipasang didalam mesin dimana poros termasuk atau dalam suatu elemen terpisah yang difondasikan yang dinamakan *blok – bantalan*, *blok* atau dengan singkat bantalan. Menurut (Robert L. Mott, 560) Bantalan adalah untuk menumpangs suatu beban , tetapi tetap memberikan keluasaan gerak relatif antara dua elemen dalam sebuah mesin. Menurut (Sularso, 103) bantalan adalah elemen mesin yang menupung poros yang berbeban , sehingga putaran atau gerakan bolak baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan panjang umur. bantaln harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik . jika bnatalan tidak berfungsi dengan baik maka prestasi seluruh sistem akan menurun atau tak dapat bekerja secara semestinya . jadi, banatalan dalam permesinan dapat di samakan perananya dengan pondasi.

Dalam bantalan pada umumnya bekerja gaya reaksi. Apabila gaya reaksi ini jauh lebih banyak mengarah tegak lurus pada garis poros, bantalan dinamakan bantalan *radial*; kalau gaya reaksi itu lebih jauh mengarah garis sumbu, namanya ialah bantalan *aksial*. Pada poros vertikal, nama yang diberikan ialah *bantalan – pivot*. Untuk menahan gaya *aksial*, pada poros dipasang *kuping*, karena itu namanya *blok – kuping*. Juga terdapat kombinasi gaya *radial* dan gaya *aksial*.

Kalsifikasi bantalan

Bantalan dapat di klasifikasi Menurut (Sularso, 103) sebagai berikut.

1. Atas dasar gerakan bantalan terhadap poros
 - a. Bantalan luncur, pada bantalan ini terdapat gesekan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros di tumpu oleh permukaan bantalan dengan perantara lapisan perumas
 - b. Bantalan gelinding, pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola peluru , rol atau rol jarum, dan rol bulat.
2. Atas dasar arah beban terhadap poros
 - a. Banatalan radial, arah beban yang di tumpu bantalan ini adalah tegak lurus sumbu poros.
 - b. Bantalan aksial, arah beban bantalan ini sejajar dengan sumbu poros
 - c. Bantalan gelinding khusus, bantalan ini dapat menumpu beban yang sejajar dan tegak lurus sumbu poros.

Persyaratan dalam pemilihan pada bantalan

Bahan untuk bantalan harus memenuhi persyaratan diantaranya

- a. Mempunyai kekuatan cukup (tahan beban dan kelelahan).
- b. Dapat menyesuaikan diri terhadap lenturan poros yang tidak terlalu besar atau perubahan bentuk yang kecil.
- c. Mempunyai sifat anti las (tidak dapat menempel) terhadap poros terjadi kontak dan gesekan antara logam dan logam.
- d. Sangat tahan karat.
- e. Cukup tahan aus.
- f. Dapat membenamkan kotoran atau debu kecil yang terkurung dalam bantalan.
- g. Murah harganya.
- h. Tidak terlalu terpengaruh oleh temperatur.

Bahan – bahan yang digunakan bantalan

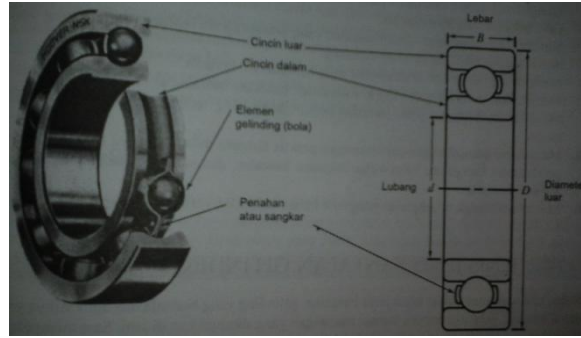
- a. Paduan tembaga. Termasuk dalam golongan ini adalah perunggu, perunggu fosfor dan perunggu timah hitam, yang sangat baik dalam kekuatan, ketahanan terhadap karat, ketahanan terhadap kelelahan, dan dalam penerusan panas. Kekakuanya dalam pembuatan bahan ini sangat baik untuk bantalan mesin perkakas. Kandungan timah yang tinggi dapat mempertinggi sifat anti las.
- b. Logam putih. Termasuk dalam golongan ini adalah logam putih berdasar Sn (yang bisa disebut logam babbit), dan logam putih berdasar Pb. Keduanya dipakai sebagai lapisan pada logam pendukungnya.

Bahan bantalan yang konvensionil ini telah mengalami perbaikan dengan menambahkan beberapa unsur sekalipun ketahanannya terhadap temperatur dan kelelahan serta kekuatannya menjadi berkurang. Sebagai contoh, Sb dan Cu ditambahkan untuk menaikkan ketahanannya terhadap korosi, atau ditambah Pb untuk menambah kemampuan untuk menyesuaikan diri terhadap perubahan bentuk. Aneka ragam bahan ini mempunyai pemakaian yang paling luas.

Jenis jenis bantalan sebagai berikut.

1. Bantalan bola alur dalam baris tunggal

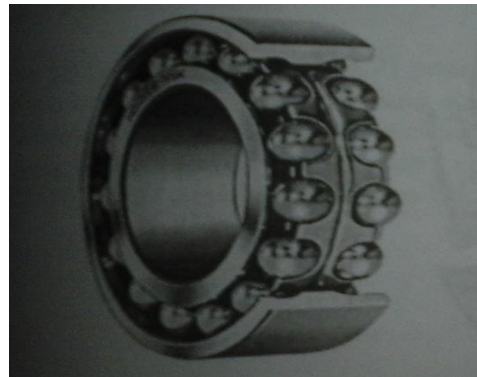
Biasanya cincin luar tidak bergerak dan di tahan oleh rumah mesin. Cincin dalam di pasang ketak pada poros yang berputar sehingga berputar bersama poros. Kemudian bola bola berputar di antara cincin luar dan cincin dalam. Beban di teruskan dari poros ke cincin dalam, ke bola bola , kemudian ke cincin luar, dan akhirnya sampai ke rumah mesin. Bola bola memungkinkan putaran poros yang halus dengan gaya gesek yang kecil atau rendah.



Gambar 2.2 Bantalan bola alur dalam baris tunggal
(sumber :Robert L. Mott, 561)

2. Bantalan bola alur dalam baris ganda

Dengan menambah satu baris bola bola kedua dapat meningkatkan kemampuan pemikulan beban radial bantalan jenis alur dalam di bandingkan dengan jenis baris tunggal, karena terdapat lebih banyak bola untuk berbagi beban. Jadi, beban yang lebih besar dapat di pikul dalam jarak ruang yang sama, atau suatu beban tertentu dapat di pikul dalam jarak ruangan yang lebih kecil. Lebar yang lebih besar dari bantalan bola alur dalam baris ganda sering berpengaruh negatif terhadap kemampuan ketidak lurusan



Gambar 2.3 Bantalan bola alur dalam baris ganda
(sumber :Robert L. Mott, 563)

3. Bantalan bola kontak sudut

Salah satu sisi dari tiap cincin dalam bantalan kontak sudut di buat lebih tinggi , agar dapat menerima beban aksial yang lebih besar di banding dari

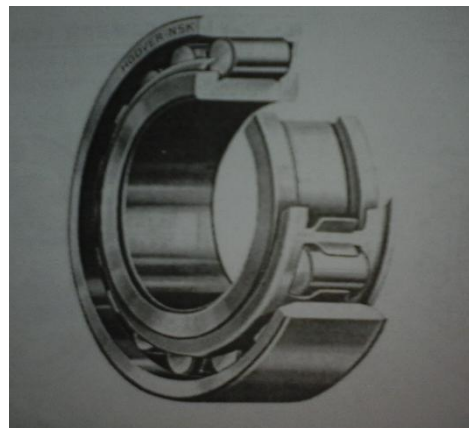
bantalan alur dalam baris tunggal standar. Bantalan ini memiliki sudut 15° hingga 40°



Gambar 2.4 Bantalan bola kontak sudut
(sumber :Robert L. Mott, 563)

4. Bantalan rol silindris

Dengan mengganti bola bola bundar dengan rol rol silindris dan perubahan dalam rancangan cincin, akan memberikan kapasitas beban radial yang lebih besar. Pola persinggungan antara rol dan cincin secara bentuk garis, dan akan berubah menjadi empat persegi panjang ketika rol mengalami deformasi akibat beban.



Gambar 2.5 Bantalan rol silindris
(sumber :Robert L. Mott, 564)

5. Bantalan jarum

Bantalan jarum sebenarnya adalah bantalan rol, tetapi diameternya rolnya jauh lebih kecil, bantalan ini membutuhkan jarak radial yang lebih kecil

sehingga lebih mampu memikul suatu beban tertentu. Sebagaimana halnya dengan bantalan bantalan rol lainnya, kemampuan bantalan jarum dalam menahan aksial dan ketidaklurusannya di nilai buruk

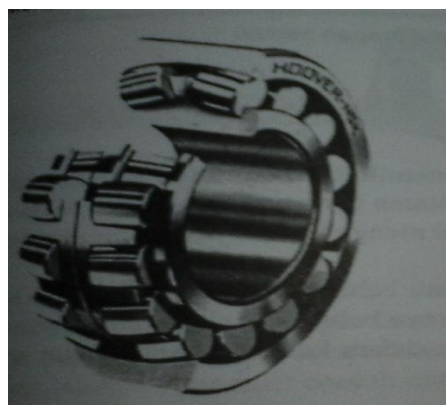


Gambar 2.6 Bantalan jarum

(sumber :Robert L. Mott, 565)

6. Bantalan rol bundar

Bantalan rol budar ini adalah salah satu jenis bantalan yang dapat mapan sendiri, disebut demikian karena ada putaran relatif yang nyata dari cincin luar relatif terhadap rol rol dan cincin dalam ketika terjadi ketidaklurusan. Hal ini memberi tingkat yang sangat baik dalam kemampuan ketidaklurusan, tetapi tetap mempertahankan tingkat kemampuannya dalam menahan beban radial.



Gambar 2.7 Bantalan rol bundar

(sumber :Robert L. Mott, 565)

7. Bantalan rol kerucut

Pada dasarnya bantalan ini dirancang untuk menerima beban aksial yang disertai beban radial yang besar, dengan tingkat yang baik untuk keduanya. Bantalan ini sering digunakan sebagai bantalan roda untuk kendaraan-kendaraan dan peralatan dorong dan dalam mesin-mesin beban berat yang biasanya memikul beban aksial yang besar.

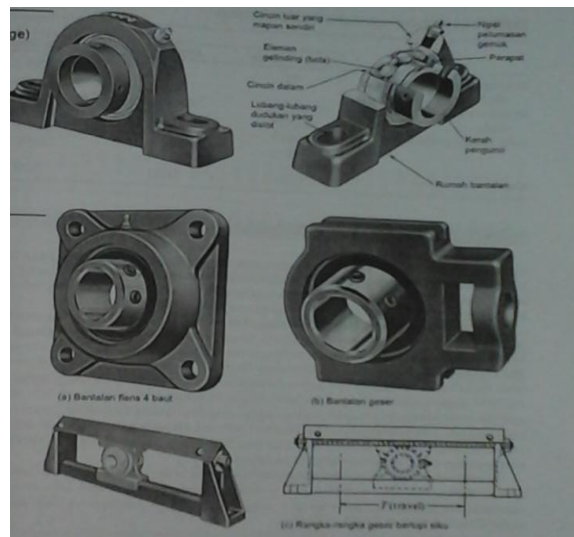


Gambar 2.8 Bantalan rol kerucut

(sumber :Robert L. Mott, 565)

8. Bantalan bercangkang

Dalam banyak jenis mesin berat dan mesin-mesin khusus yang diproduksi dalam jumlah kecil, lebih dipilih bantalan bantalan bercangkang daripada bantalan jenis lainnya. Bantalan cangkang memberikan sarana pengikat bantalan secara langsung ke rangka mesin dengan menggunakan baut, bukan menyisipkan ke dalam wadah yang dibuat dalam rumah mesin, seperti pada bantalan bantalan di luar bantalan bercangkang.



Gambar 2.9 Bantalan bercangkang
(sumber :Robert L. Mott, 567)

Rumus kekuatan bantalan

$$W = wl \dots \dots \dots (Sularso: 107)$$

Dimana

W = beban bantalan (Kg)

w = beban per satuan panjang (kg/mm)

l = panjang bantalan (mm)

Rumus tekanan bantalan

$$p = \frac{W}{ld} \dots \dots \dots (Sularso: 109)$$

Dimana

p = beban rata – rata (kg/mm^2)

W = beban bantalan (Kg)

l = panjang bantalan (mm)

d = diameter poros (mm)

2.4 Chain , Sproket dan Roda gigi

Suatu elemen mesin dimana benda tersebut difungsikan sebagai pentransmisi daya yang tersusun sebagai mana deretan penghubung dengan sambungan – sambungan dan mentransmisikan gaya tarik yang besar ketika daya

antara poros – poros yang berputar rata berhubungan antara satu ke yang lainnya dengan roda bergigi yang di sebut *sproket*. Menurut (sularso,190) rantai transmisi daya biasanya dipergunakan di mana jarak poros lebih besar dari pada transmisi roda gigi tetapi lebih pendek dari pada dalam transmisi sabuk dan juga rantai mengait pada gigi sproket dan meneruskan daya tanpa slip jadi menjamin perbandingan putaran yang tetap. Biasanya dalam penggunaan bahan yang digunakan pada rantai transmisi terbuat dari baja khusus, paduan antara *chrome & molibdenum* dalam proses yang canggih, sehingga menghasilkan tegangan tarik yang sangat kuat.

Jenis jenis chain sebagai berikut.

1. Rantai konveyor

- a. Mill jenis sempit

(menurut ukuran transmisi daya konveyor) rantai dengan penghubung cetak yang terutama di gunakan untuk konveyor konveyor dalam industri kayu.

- b. Mill kombinasi

(untuk konveyor konveyor ukuran lebar) penghubung penghubung coran perblok dan kontruksi batang samping dari baja untuk aplikasi aplikasi konveyor tarik.

- c. Rantai tarik kerja berat

Penghubung penghubung cetak perblok dari baja coran. Digunakan untuk conveyor konveyor abu dan arang.

- d. Rantai berpasak

Rantai dikontruksikan dari sederet penghubung penghubung coran cetak yang dihubungkan dengan pena pena atau paku keling baja.cocok untuk transmisi konveyor dan elevator dengan kecepatan lambat dan sedang.

- e. Rantai pemindah dengan rol rol atas

Penhubung penghubung coran dengn rol atas yang digunakan dalam bentuk barisuntuk mengangkat barang dalam arah melintang.

- f. Rantai beratap

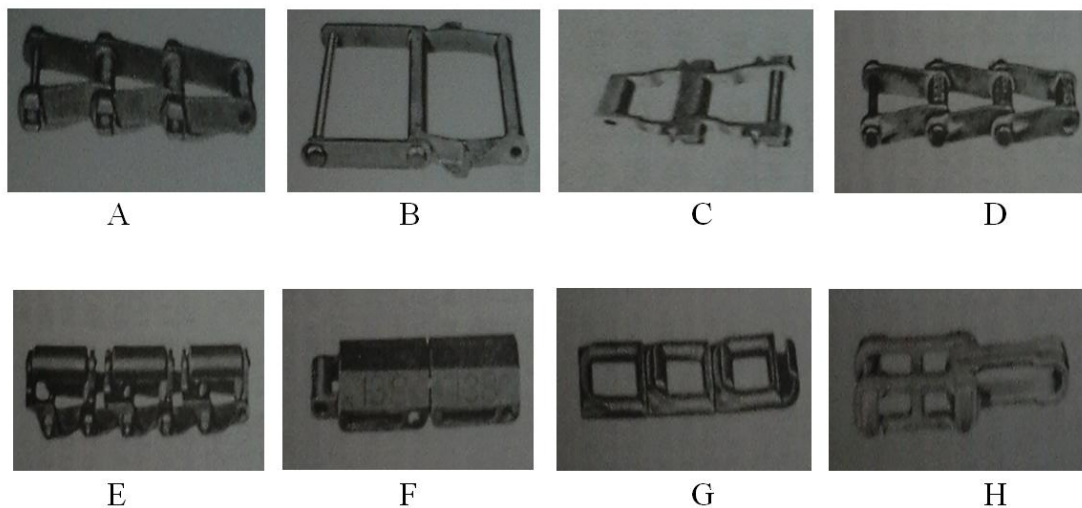
Penghubung penghubung coran yang berbentuk atap yang digunakan dalam bentuk berbaris pada konveyor konveyor pengangkut.

g. Rantai dapat di lepas

Tersusun dari penghubung penghubung yang menyatu yang pada salah satu ujungnya masing masing mempunyai kait jenis terbuka yang dapat di kancing dari salah satu penghubung terdekatnya. Digunakan untuk transmisi dan konveyor dengan kecepatan rendah sampai sedang.

h. Rantai tempaan jatuh

Penghubung penghubung dalam dan luar yang di tempa jatuh dihubungkan dengan pena pena berkepala. Yang di gunakan untuk konveyor konveyor kereta dorong, pengerik, penerbangan.



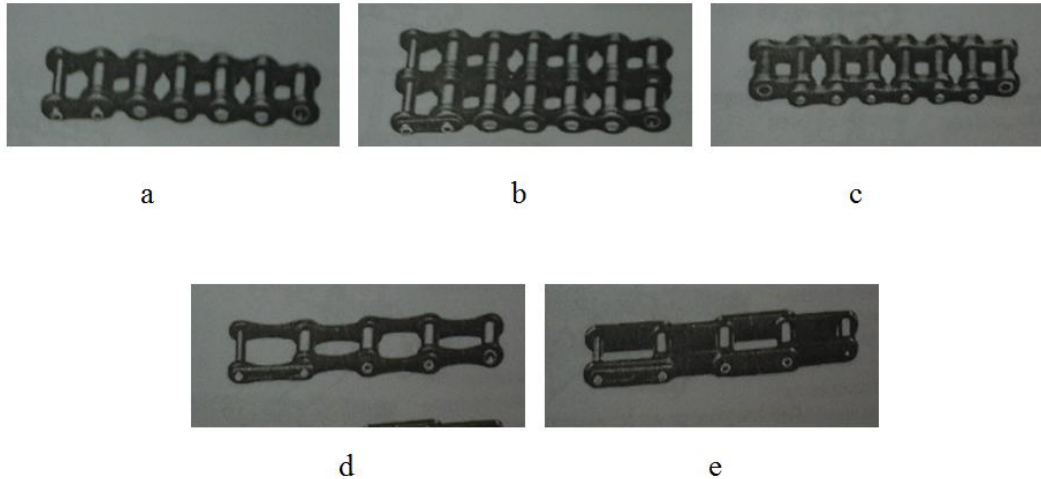
*Gambar 2.10 Rantai konveyor
(sumber :Robert L. Mott, 257)*

2. Rantai rol

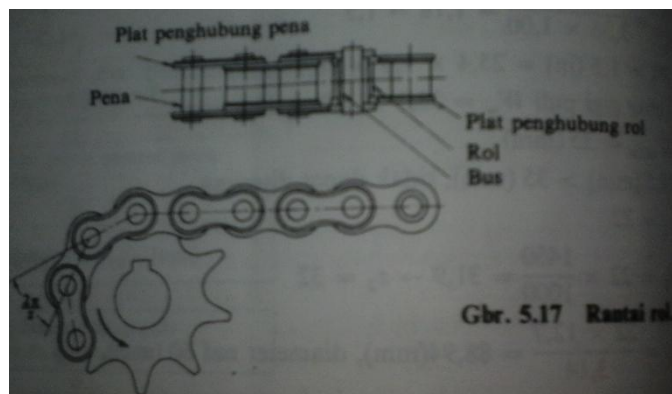
Jenis rantai yang paling umum disebut rantai rol (roller chain), dimana rol rol setiap pena menyediakan gesekan yang sangat kecil pada setiap rantai dan sproket. Jenis lainnya meliputi berbagai macam rancangan penghubung yang dapat di perpanjang, yang banyak digunakan untuk koneyor. Rantai rol digolongkan berdasarkan jarak bagi picthnya, jarak antara pengubung penghubung yang berdekatan di antaranya.

a. Rantai rol satu baris

- b. Rantai rol dua baris
- c. Rantai rol untuk pekerja berat
- d. Rantai transmisi dengan jarak bagi ganda
- e. Rantai konveyor dengan jarak bagi ganda



Gambar 2.11 Rantai rol
 (sumber :Robert L. Mott, 255)

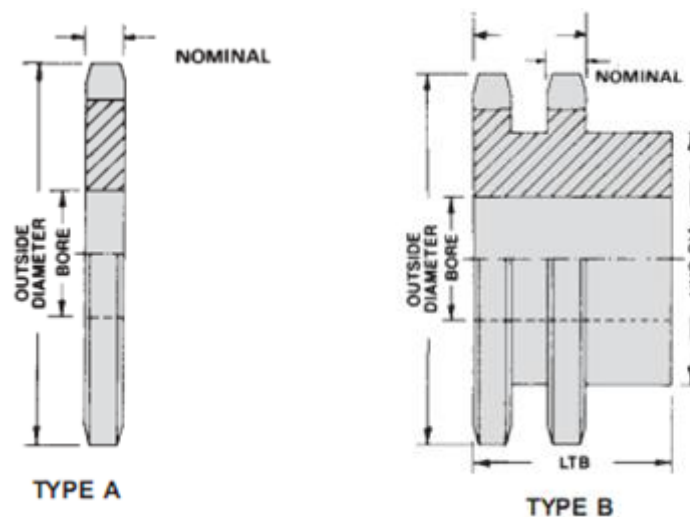


Gambar 2.12 Rantai (Chain)
 (sumber :Sularso, 190)

Menurut (Robert L. Mott, 240) sabuk adalah elemen transmisi daya yang fleksibel yang dipasang secara ketat pada puli dan cangkraman memperlihatkan tata letak dasar . jika sabuk di gunakan untuk penurun kecepatan, puli kecil dipasang pada poros dengan kecepatan tinggi yang terletak pada poros motor

listrik dan pili besar di pasang pada mesin yang digerakan sabuk ini di rancang untuk mengitari dua puli agar tidak selip.

Sproket adalah roda bergerigi yang berpasangan dengan rantai atau benda panjang yang bergerigi lainnya. Sproket berbeda dengan roda gigi, sproket tidak pernah bersinggungan dengan sproket lainnya dan tidak pernah cocok. Sproket juga berbeda dengan puli di mana sproket memiliki gigi sedangkan puli pada umumnya tidak memiliki gigi. Sproket yang digunakan pada sepeda, sepeda motor, mobil, kendaraan roda rantai, dan mesin lainnya digunakan untuk mentransmisikan gaya putar antara dua poros di mana roda gigi tidak mampu menjangkaunya.

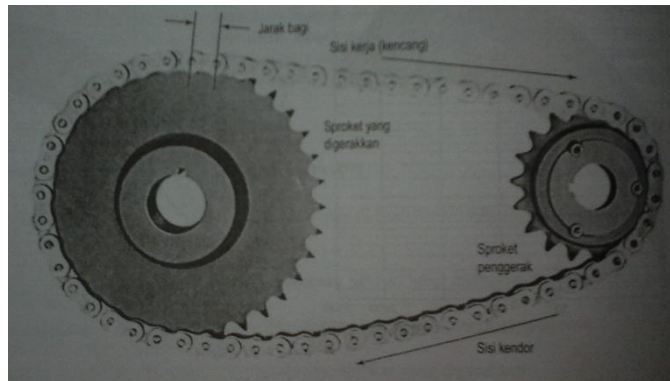


Gambar 2.13 Sproket
 (sumber : U.S. Tsubaki, Inc.,4,9)

Pada sepeda, perubahan rasio kecepatan putar secara keseluruhan dilakukan dengan memvariasikan diameter dari sproket. Perubahan diameter sproket akan mengubah jumlah gigi dari sproket. Namun perubahan diameter sproket secara manual mampu mengubah tingkat akselerasi dan kecepatan tertinggi dari sepeda motor. Dengan dua sproket penggerak, posisi sproket ada di depan dan belakang. Sproket penggerak ketiga bisa terletak di mana saja dan biasanya posisinya lebih tinggi dari sproket penggerak yang lain.

Biasanya untuk pembuatan sproket ini terbuat dari baja, besi tuang, perunggu, atau sintetis. Yang mutakhir nylon, teflon, titanium, dan dan serbuk

besi yang disinter telah di pakai dengan memuaskan. Banyak varian bahan yang tersedia memberikan kesempatan bagi perancang untuk mendapatkan bahan yang optimum untuk setiap keperluan tertentu, apakah itu berupa kekuatan yang tinggi, umur keausan yang panjang, ketidak bisingan operasi, atau keandalan yang tinggi. Dalam kebanyakan pada umumnya yang di pakai biasanya baja , besi tuang dan perunggu.



Gambar 2.14 Transmisi Rantai Sproket

(sumber :Robert L. Mott, 254)

Roda gigi adalah bagian dari mesin yang berputar yang berguna untuk mentransmisikan daya. Roda gigi memiliki gigi-gigi yang saling bersinggungan dengan gigi dari roda gigi yang lain. Dua atau lebih roda gigi yang bersinggungan dan bekerja bersama-sama disebut sebagai transmisi roda gigi, dan bisa menghasilkan keuntungan mekanis melalui jumlah gigi. Roda gigi mampu mengubah kecepatan putar dan arah daya terhadap sumber daya. Tidak semua roda gigi berhubungan dengan roda gigi yang lain; salah satu kasusnya adalah pasangan roda gigi dan pinion yang bersumber dari atau menghasilkan gaya translasi, bukan gaya rotasi. Transmisi roda gigi dengan transmisi sabuk dan puli. Keuntungan transmisi roda gigi terhadap sabuk dan puli adalah keberadaan gigi yang mampu mencegah slip, dan daya yang ditransmisikan lebih besar. Namun, roda gigi tidak bisa mentransmisikan daya sejauh yang bisa dilakukan sistem transmisi roda dan puli kecuali ada banyak roda gigi yang terlibat di dalamnya. Ketika dua roda gigi dengan jumlah gigi yang tidak sama dikombinasikan, keuntungan mekanis bisa didapatkan, baik itu kecepatan putar maupun torsi, yang bisa dihitung dengan persamaan yang sederhana. Roda gigi dengan jumlah gigi yang lebih besar berperan dalam mengurangi kecepatan putar namun meningkatkan torsi. Ada beberapa jenis roda gigi pada umumnya di antaranya roda

gigi lurus, roda gigi miring, roda gigi kerucut, roda gigi cacing. Menurut (Larry D. Mitchell, 1988) Roda gigi biasanya terbuat dari baja, besi tuang, perunggu, atau bahan sintetis. Yang mutakhir nylon, Teflon, titanium, dan serbuk besi. Dalam kebanyakan pemakaian, baja adalah bahan yang paling memuaskan karena ia menggabungkan kekuatan yang tinggi dan biaya yang rendah. Roda gigi dibuat baik dari baja karbon biasa maupun baja campuran, dan sebetulnya tak ada suatu bahan yang merupakan bahan terbaik. Besi tuang adalah suatu bahan yang sangat penting karena besi tuang mempunyai ketahanan aus yang baik. Bahan ini mudah dituang dan dibubut dan memberi suara yang tidak sebisings baja. Kekuatan tarik dan besi tuang kelas AGMA adalah sama dengan kelas ASTM yang terdaftar pada Lampiran. Perunggu bisa dipakai untuk roda gigi adalah merupakan persoalan, dan bahan ini cukup berguna dalam mengurangi gesekan dan keausan bila kecepatan luncur tinggi, seperti pada pemakaian roda gigi cacing. AGMA mencatat lima jenis timah perunggu yang mengandung sedikit nikel, timbal, atau seng yang ternyata sesuai untuk bahan roda gigi.

1. Roda Gigi Lurus

Merupakan salah satu jenis roda gigi yang paling mendasar. Gigi giginya yang lurus dan sejajar dengan sumbu poros yang membawa roda gigi tersebut. Gigi gigi roda gigi ini memiliki involut, pada umumnya aksi satu gigi terhadap gigi pasangannya serupa dengan aksi dua bagian yang bersinggungan pada saat roda gigi penggerak berputar, gigi giginya memberikan gaya pada roda gigi pasangannya yang garis kerjanya menyinggung lingkaran – lingkaran jarak bagi kedua roda tersebut. Karena roda ini bekerja pada jarak yang sama dengan jari-jari jarak bagi roda gigi, maka akan timbul sebuah gerak pada poros yang membawa roda gigi tersebut. Di saat kedua roda gigi mulai berputar, maka daya yang besar sebanding dengan torsi segera ditransmisikan.

2. Roda Gigi Miring

Bentuk dasar sama dengan roda gigi lurus, dipakai untuk memindahkan gerakan antara poros poros yang sejajar. Sudut kemiringan adalah sama pada setiap roda gigi, tetapi satu roda gigi harus mempunyai kemiringan ke sebelah kanan dan yang lain ke sebelah kiri. Bentuk gigi adalah involut yang miring. Persinggungan awal dari gigi gigi roda gigi lurus adalah sebuah garis diperpanjang gigi tersebut. Persinggungan awal dari gigi gigi roda gigi miring adalah sebuah titik yang

berubah menjadi sebuah garis begitu gigi gigi tersebut masuk lebih jauh kedalam gigi gigi. Pada roda gigi lurus garis persinggungan adalah sejajar dengan sumbu putaran sedangkan pada roda gigi miring garis membentuk diagonal pada muka gigi. Pemindahan beban mulus dari satu gigi ke gigi yang lain memberikan roda riri miring kemampuan untuk memindahkan beban yang besar pada putaran yang tinggi.

3. Roda Gigi kerucut sering disebut juga Roda Gigi Payung atau Bevel Gear. Penggunaannya secara umum untuk pengtransmisian putaran dan beban dengan posisi sumbu menyudut berpotongan dimana kebanyakan bersudut. Khusus jenis Roda gigi payung, posisi sumbunya bersilangan. Pada pemasangan Roda gigi payung umumnya salah satu dipasang dengan konstruksi tumpuan melayang, terutama pada roda gigi penggerak. Dari bentuk serta arah alur giginya. Roda gigi yang termasuk dasar adalah roda gigi dengan poros sejajar, dan dari jenis ini yang paling dasar adalah roda gigi lurus. Namun, bila diinginkan transmisi untuk putaran tinggi, daya besar dan bunyi kecil antara dua poros sejajar, pada umumnya roda gigi lurus kurang dapat memenuhi syarat tersebut. Dalam hal demikian dipergunakan roda gigi miring. Teori tentang roda gigi miring, pada dasarnya sama dengan teori roda gigi lurus, yang diterapkan pada bidang tegak lurus alur gigi.
4. Roda gigi cacing di gunakan untuk posisi sumbu bersilangan dan pengtransmisian putaran selalu berupa reduksi. Pada sepasang roda gigi cacing terdiri dari batang cacing yang selalu sebagai penggerak dan Roda gigi cacing sebagai pengikut. Bahan batang cacing umumnya lebih kuat dari pada roda cacingnya, selain itu batang cacing umumnya di buat berupa konstruksi terpadu, dimana bentuk alur cacingnya berupa spiral. Seperti ulir dengan penampang profil gigi seperti jenis Roda gigi lainnya. Selain sebagai sistim transmisi saja. Roda Gigi cacing soring juga difungsikan sebagai pengunci transmisi, misalnya pada peralatan angkat. Dari bentuk konstruksi berpasangan terdapat dua jenis konstruksi Roda cacing. Pasangan roda gigi cacing terdiri atas sebuah cacing yang mempunyai ulir luar dan sebuah roda cacing yang berkait dengan cacing. Ciri yang sangat menonjol pada roda gigi cacing adalah keranya yang halus rerhandingan transmi yang besar dan hampir tanpa bunyi. serta

memungkinkan reduksi. Namun pada umumnya arah Perbandingan transmisi tidak dapat dibalik untuk menaikkan putaran. dari roda cacing ke cacing. Hal semacam ini disebut “mengunci sendiri”, karena putaran ya berbalik dari roda cacing akan dihentikan oleh cacing Kekurangan dan roda gigi cacing adalah efisiensinya yang rendah, terutama jika sudut kisarnya kecil.

Rumus panjang rantai

$$L_p = \frac{z_1 + z_2}{2} + 2Cp + \frac{[(z_2 - z_1)/6,28]^2}{cp} \dots \dots \dots (Sularso: 197)$$

Dimana

L_p = panjang rantai

Z_1 = jumlah gigi sproket kecil

Z_2 = jumlah gigi sproket besar

C = jarak sumbu poros

Rumus kecepatan rantai

$$v = \frac{p.z_1.n_1}{1000 \times 60} \dots \dots \dots (Sularso: 198)$$

Dimana

p = jarak bagi rantai (mm)

Z_1 = jumlah gigi sproket kecil

n_1 = putaran sproket kecil

Rumus beban yang bekerja pada rantai

$$F = \frac{102 . Pd}{v} \dots \dots \dots (Sularso: 198)$$

F = beban yang diijinkan pada rantai

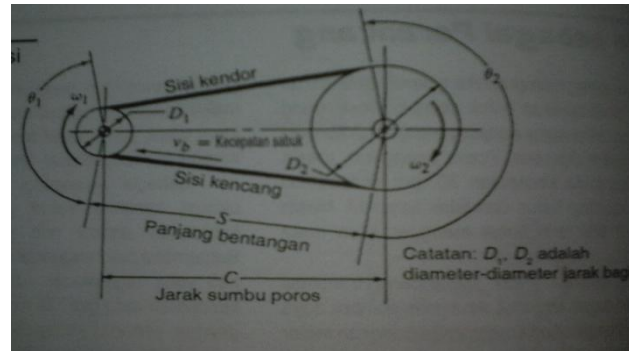
v = kecepatan rantai m/s

Pd = jarak bagi rantai mm

2.5 Belt dan Pulley

Sabuk atau belt adalah elemen transmisi daya yang flesibel yang dipasan secara ketat pada puli dan cakra memperlihatkan tata letak dasar . jika sabuk di gunakan untuk penurun kecepatan, puli kecil dipasang pada poros dengan

kecepatan tinggi yang terletak pada poros motor listrik dan pili besar di pasang pada mesin yang digerakan sabuk ini di rancanguntuk mengitari dua puli agar tidak selip.



Gambar 2.15 Transmisi Sabuk

(sumber :Robert L. Mott, 240)

Sabuk menurut fungsinya dapat dibedakan sebagai berikut, *sabuk rata* dan *sabuk V*, sabuk rata berjalan pada puli *silinderik* atau yang boleh dikatakan *silinderik*, sedangkan sabuk V berjalan pada puli dengan alur berbentuk V.

Bahan – bahan yang digunakan sabuk

- a. Pada umumnya terbuat dari kulit yang disamak atau kain yang di resapi dengan karet. Sabuk –sabuk yang modern terdiri dari inti elastis yang kuat, seperti benang baja atau nilon, untuk menerima beban tarikan dan memindahkan daya, di gabungkan dengan selubung yang lugas untuk memberikan gesekan antara sabuk dan puli.
- b. Biasa juga terbuat dari kain dan benang, biasanya katun, rayon, atau nylon,dan di resapi dengan karet.
- c. Dan juga ada beberapa yang terbuat dari sejumlah kain berkaret yang bermata yang di gabungkan dengan alat pengikat logam yang sesuai.

Jenis jenis bentuk sabuk sebagai berikut.

- (A) 1.Sabuk-V standart(berlapis tunggal dan banyak)
- 2.Murah dan pasarnya luas
- 3.Untuk mesin-mesin industry umum
- 4.Batas temperature sampai 60°C
- (B) 1.Sabuk –V unggul (berlapis tunggal dan banyak)

- 2.Tahan panas,minyak dan listrik statis,kekuatan tinggi.
 - 3.Untuk tugas berat dan jumlah sabuk sedikit
 - 4.batas temperature sampai 90°C
- (C) 1.Sabuk –V penampang pendek
- 2.tahan leturan dan kecepatan tinggi
 - 3.untuk otomobil dan puli dengan diameter kecil
 - 4.batas temperature sampai 90°C
- (D) 1.sabik – V tugas ringan (tipe-L)
- 2.tahan lenturan dan kecepatan tinggi
 - 3.untuk mesin- pertanian. Pulli penegang pada keliling luar sabuk dapat dipakai
 - 4.batas temperature sampai 60°C (untuk temperature lebih dari 60° C lebih baik dipakai sabuk– V unggul)
- (E) 1.sabuk-V sempit
- 2.dapat mentransmisikan daya besar
 - 3.untuk mesin mesin industry umum
 - 4.batas temperature sampai 90°C
- (F) 1.sabuk-V sempit
- 2.dapat mentransmisi kecepatan tinggi dan daya yang besar dengan puli yang kecil dan sempit.
 - 3.untuk otomobil
 - 4.batas temperature sampai 80°C
- (G) 1.sabuk-V putaran variabel
- 2.tahan lenturan dan tekanan samping
 - 3.untuk penurunan putaran variabel
 - 4.batas temperature sampai 90°C
- (H) 1.sabuk gigi penampang pendek
- 2.tahan lenturan dan kecepatan tinggi
 - 3.untuk otomobil besar
 - 4.batas temperature sampai 90°C
- (j) 1.sabuk segi enam
- 2.untuk menggerakkan proses banyak

3. untuk mesin pertanian dan mesin industri

4. batas temperature sampai 60°C

(K) 1. sabun berusuk banyak

2. dapat mengasilkan putaran kecepatan sudut yang hampir hampir

3. untuk mesin perkakas dsb

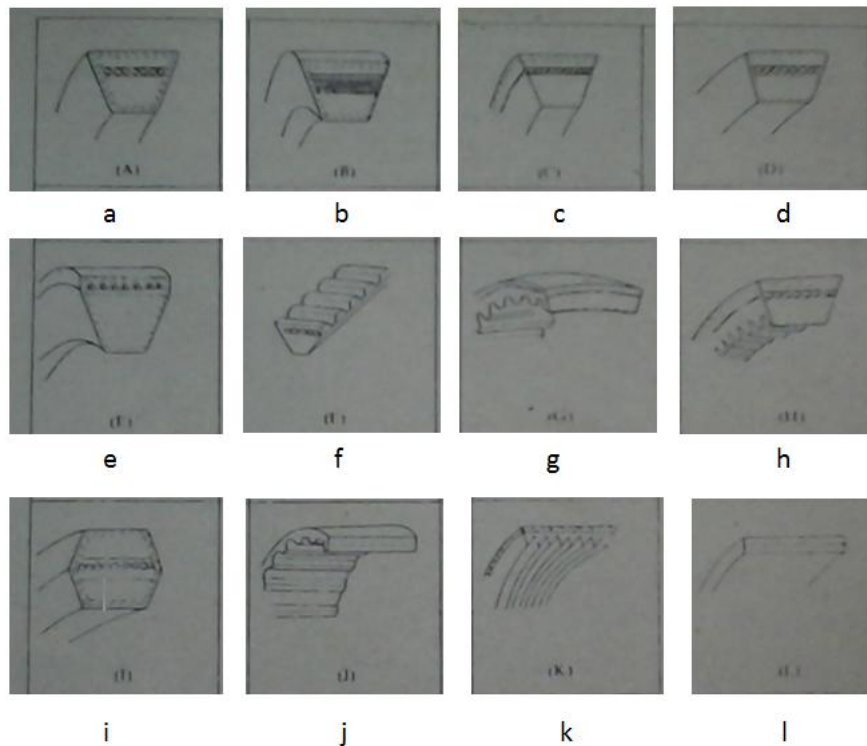
4. batas temperature sampai 80°C

(L) 1. sabuk berlapis kuli dan nilon.

2. untuk transmisi putaran tinggi dan jarak poros tetap

3. untuk mesin kertas , mesin tekstil, dsb

4. batas temperature sampai 80°C



Gambar 2.16 Konruksi Sabuk

(sumber :Robert L. Mott, 241)

Suatu elemen mesin dimana benda tersebut difungsikan sebagai pemindah tenaga dengan melalui sebuah pulli. Menurut (Robert L. Mott, 240) Pulley adalah suatu alat mekanis yang digunakan sebagai sabuk untuk menjalankan sesuatu kekuatan alur yang berfungsi menghantarkan suatu daya. Cara kerja Pulley sering digunakan untuk mengubah Arah dari gaya yang diberikan, Mengirimkan gerak rotasi, Memberikan keuntungan mekanis apabila digunakan pada

kendaraan. Fungsi dari Pulley sebenarnya hanya sebagai penghubung mekanis dan bias disebut sebagai mekanisme yang terdiri dari roda pada sebuah poros atau batang yang memiliki alur diantara dua pinggiran di sekelilingnya. Sebuah tali, kabel, atau sabuk biasanya digunakan pada alur puli untuk memindahkan daya. Puli digunakan untuk mengubah arah gaya yang digunakan, meneruskan gerak rotasi, atau memindahkan beban yang berat. Puli merupakan salah satu dari enam mesin sederhana. Sistem puli dengan sabuk terdiri dua atau lebih puli yang dihubungkan dengan menggunakan sabuk. Sistem ini memungkinkan untuk memindahkan daya, torsi, dan kecepatan, bahkan jika puli memiliki diameter yang berbeda dapat meringankan pekerjaan untuk memindahkan beban yang berat.

Perencanaan puli

Puli merupakan bagian terpenting dari mesin-mesin sehingga pembuatan puli perlu dipertimbangkan baik kekuatan puli, proses pengerjaan hingga nilai ekonomis bahan puli. Pada dunia teknik khususnya konstruksi permesinan kita mengetahui ada berbagai macam jenis dan bahan yang bisa digunakan dalam konstruksi puli disesuaikan dengan penggunaan puli tersebut yang dapat kita jumpai di lapangan, adapun bahan puli tersebut adalah sebagai berikut:

1 .Bahan Besi Cor/Besi Tuang

Besi cor adalah bahan yang pertama kali digunakan dalam pembuatan puli mengingat bahan ini dapat menerima atau dapat mentransmisikan daya yang besar sehingga banyak digunakan

untuk mesin industri, mesin pertanian, mesin otomotif, dan lain-lain

2 .Bahan Puli Aluminium

Bahan puli dengan menggunakan aluminium banyak digunakan untuk peralatan atau perkakas dan mesin-mesin rumah tangga serta dijumpai pada pesawat elektronik

3 .Bahan Puli Plastic

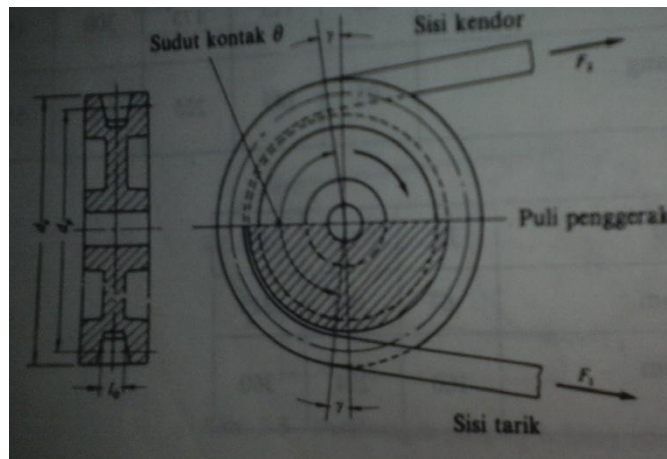
Puli dengan bahan plastic yang disebut telepon yang banyak digunakan dalam pesawat elektronika.

4 .Bahan Puli Mild Steel

Bahan puli dengan mild steel banyak kita jumpai pada mesin-mesin industri dan otomotif.

Pada perencanaan mesin pengolahan pakan ternak ini puli yang digunakan yaitu puli yang terbuat dari bahan besi cor juga ditinjau dari segi aspek kekuatan yang disesuaikan pada poros serta selain harga yang ekonomis dan juga suku cadang yang mudah didapatkan dipasaran.

Jika putaran puli penggerak dan yang digerakkan berturut-turut adalah n_1 dan n_2 (rpm) dan diameter masing-masing d_p dan D_p (mm), serta perbandingan dinyatakan dengan n_2/n_1 atau d_p/D_p . Karena sabuk V biasanya digunakan untuk menurunkan putaran, maka perbandingan yang umum dipakai ialah perbandingan reduksi i ($i > 1$) dimana: (Sularso, 1966):



Gambar 2.17 Puli Penggerak
(sumber :Sularso, 1970)

Rumus Kecepatan yang terjadi pada roller

$$\frac{n_1}{n_2} = i = \frac{D_p}{d_p} = \frac{1}{u} ; u = \frac{1}{i} \quad \dots \dots \dots \text{(Sularso: 1966)}$$

Dimana :

n_1 = puli penggerak (rpm)

n_2 = puli yang di gerakan (rpm)

d_1 = Diameter puli penggerak (mm)

d_2 = Diameter puli yang digerakkan (mm)

u = perbandingan putaran

i = perbandingan reduksi

Rumus Kecepatan sabuk

$$v = \frac{dp . n1}{60 \times 1000} \dots\dots\dots (\text{Sularso: } 166)$$

Dimana

v = Kecepatan sabuk (m/s)

$$n_1 = \text{Putaran motor (rpm)}$$

d_p = Diameter puli motor (mm)

2.6 Poros

Poros merupakan salah satu bagian terpenting dari setiap mesin karena berfungsi untuk mentransmisikan daya. Menurut (ir.Jac.Stolk dan ir.C.Kros, 1969) poros berfungsi untuk memindahkan tenaga mekanik salah satu elemen ke elemen mesin yang lain. Dalam hal ini elemen menjadi terpuntir (terputar) dan dibengkokkan di samping itu bobot dari poros menyangkut beberapa bagian seperti piringan sbuk dan piringan tali, bus rangkai, roda gigi dan tarikan sabuk serta tarikan tali, gaya gigi, dan semuanya saling menghubungkan gerak ke poros. Pada intinya poros ini merupakan komponen alat mekanis yang mentransmisikan gerak berputar dan daya. Poros ini merupakan satu kestuan dari sistem penggerak yang di gerakan di mana daya di transmisikan dari penggerak utama yaitu motor listrik atau juga motor bakar, ke bagian yang lain yang berputar dari sistem tersebut. Menurut Sularso, I, Poros adalah salah satu bagian terpenting dari mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Peranan dalam transmisi seperti itu dipegang oleh poros. Poros adalah suatu bagian stasioner yang berputar, biasanya berpenampang bulat dimana terpasang elemen-elemen seperti roda gigi (gear) dan juga sproket. Poros bisa menerima beban lenturan, beban tarikan, beban tekan atau beban puntiran yang bekerja sendiri-sendiri atau berupa gabungan satu dengan lainnya dan berfungsi memindahkan putaran atau mendukung sesuatu beban dengan atau tanpa meneruskan daya. Poros adalah komponen mesin yang berperan penting dalam memindahkan putaran. Sebuah poros adalah bagian mesin yang berputar yang digunakan untuk memindahkan daya dari satu tempat ke tempat yang lain. Tenaga yang dipindahkan pada poros oleh sebuah gaya dan menghasilkan momen putar yang

dipasang dalam tenaga yang diijinkan untuk dipindahkan pada beberapa mesin yang terhubung pada poros. Untuk memindahkan tenaga dari poros ke lainnya, berbagai komponen seperti puli, roda gigi, dan lain-lain dipasang pada poros. Komponen yang dipasang di poros. Selain tenaga putar, ada beban lain yang harus diterima poros yaitu beban dukung. Tujuan perancangan poros, yaitu menentukan ukuran diameter poros untuk bahan yang sudah ditentukan sesuai kebutuhan.

Fungsi poros

Poros dalam sebuah mesin berfungsi untuk meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Setiap elemen mesin yang berputar, seperti cakara tali, puli sabuk mesin, tromol, roda jalan dan roda gigi, dipasang berputar terhadap poros dukung yang tetap atau dipasang tetap pada poros dukung yang berputar. Contohnya sebuah poros dukung yang berputar, yaitu poros roda yang berputar pada gerobak.

Jenis-jenis poros

1. Gandar

Gandar merupakan poros yang tidak mendapatkan beban puntir, fungsinya hanya sebagai penahan beban, biasanya tidak berputar. Poros gandar merupakan poros yang dipasang diantara roda-roda kereta barang. Poros gandar tidak menerima beban puntir dan hanya mendapat beban lentur. Contohnya seperti yang dipasang pada roda-roda kereta barang, atau pada as truk bagian depan.

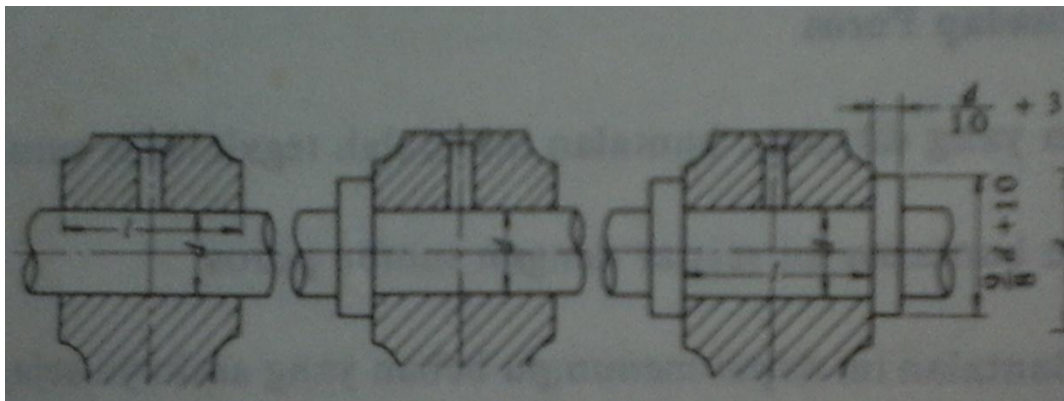
2. Spindle

Poros transmisi yang relatif pendek, seperti poros utama mesin perkakas, di mana beban utamanya berupa puntiran, disebut spindle. Syarat yang harus dipenuhi poros ini adalah deformasinya harus kecil dan bentuk serta ukurannya harus teliti.

3. Poros Transmisi

Poros transmisi berfungsi untuk memindahkan tenaga mekanik salah satu elemen mesin ke elemen mesin yang lain. Poros transmisi mendapat beban puntir murni atau puntir dan lentur yang akan meneruskan daya ke poros melalui kopling, roda gigi, puli sabuk atau sproket rantau, dan lain-lain. Dan juga dalam pembuatan poros yang biasa digunakan untuk putaran tinggi dan beban yang berat pada

umumnya dibuat dari baja paduan (alloy steel) dengan proses pengerasan kulit sehingga tahan terhadap keausan. Beberapa diantaranya adalah baja khrom nikel, baja khrom nikel molebdenum, baja khrom, baja khrom molibden, dll. Sekalipun demikian, baja paduan khusus tidak selalu dianjurkan jika alasannya hanya karena putaran tinggi dan pembebanan yang berat saja. Dengan demikian perlu dipertimbangkan dalam pemilihan jenis proses heat treatment yang tepat sehingga akan diperoleh kekuatan yang sesuai. Dan pembuatanya poros umumnya dibentuk dengan pengerolan panas dan difinishing untuk mendapatkan ukurannya dengan proses dingin atau pembubutan dan gerinda. Poros yang diroll dingin lebih kuat daripada poros yang diroll panas tapi dengan tegangan sisa lebih tinggi.



Gambar 2.18 Poros Pada Bantalan

(sumber : Sularso, 104)

Rumus putaran kritis pada poros

$$N_c = 52700 \frac{ds^2}{l^2} \sqrt{\frac{l}{W}} \dots \dots \dots (\text{Sularso: 19})$$

N_c = putaran kritis poros (rpm)

ds = diameter poros yang seragam (mm)

l = jarak antara bantalan (mm)

W = berat beban (kg)

2.7 Sistem Kontrol

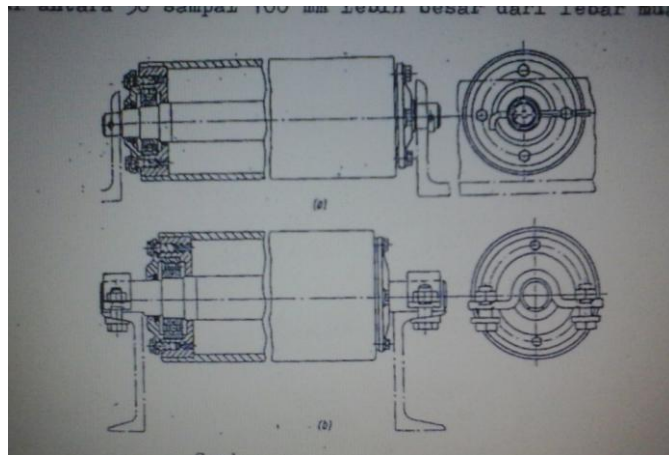
Motor induksi merupakan salah satu peralatan yang banyak digunakan di Industri untuk keperluan penggerak berbagai proses yang ada di industri diantaranya adalah : Pompa, Kompresor, Fun, Blower, Konveyor, dan penggerak

proses produksi lainnya. Hal ini disebabkan karena motor induksi memiliki banyak keunggulan dibanding motor sinkron atau motor DC yaitu konstruksi sederhana, tahan lama, perawatan mudah dan efisiensinya tinggi. Dibalik keunggulannya terdapat juga kelemahan yaitu dalam hal pengaturan kecepatan dan torsi awal yang rendah. Untuk mengatasi permasalahan ini dapat digunakan Sistem kontrol dengan mengatur Tegangan input dan Frekuensinya untuk mendapatkan pengaturan kecepatan dan torsi sesuai dengan kebutuhan proses produksi di Industri maka di gunakanlah inverter untuk menunjang mekanisme kerja mesin pada waktu yang di tentukan .

2.8 Roller Conveyor

Roller conveyor adalah suatu sistem conveyor dengan penumpu utama barang yang ditransportasikan menggunakan alat roller. Roller ini sedikit berbeda dengan roller pada conveyor jenis yang lain yaitu didesain khusus agar cocok dengan kondisi barang yang ditransportasikan, misal roller diberi lapisan karet, lapisan anti karat, dan lain sebagainya. Sedangkan roller pada sistem jenis yang lain didesain cocok untuk sabuk yang ditumpunya. Roller conveyor hanya bisa memindahkan barang yang berupa unit dan tidak bisa memindahkan barang yang berbentuk bulk atau butiran. Unit yang bisa dipindahkan menggunakan roller conveyor juga harus mempunyai dimensi tertentu dan berat tertentu agar bisa ditransportasikan. Untuk memindahkan barang dalam bentuk bulk, bulk tersebut harus dikemas terlebih dahulu dalam unit agar bisa ditransportasikan menggunakan sistem ini. Spesifikasi roller conveyor juga harus disesuaikan dengan dimensi dan beban unit yang akan ditransportasikan. Rancangan sistem roller conveyor harus mampu menerima beban maksimum yang mungkin terjadi pada conveyor. Selain itu, desain dimensi sistem juga harus dipertimbangkan agar sesuai dengan dimensi unit yang akan ditransportasikan. Dalam beberapa kasus dimensi unit yang lebih lebar dari dimensi lebar roller masih diperbolehkan. Jarak antar roller disesuaikan dengan dimensi unit yang akan ditransportasikan. Diusahakan jarak antar roller dibuat sedekat mungkin agar tumpuan beban semakin banyak. Selain itu, dimensi unit yang ditranportasikan minimal harus ditumpu oleh 3 roller. Jika kurang dari 3 roller, maka unit tersebut akan tersendat

bahkan bisa jatuh keluar sistem transportasi roller conveyor. Kelebihan roller conveyor adalah bisa mentransformasikan pada kemiringan tertentu sehingga conveyor bisa mentransportasikan barang dari satu tingkat ke tingkat yang lain. Selain itu, roller conveyor juga bisa membelokkan jalur unit yang belokkannya sangat tajam. Hal tersebut bermanfaat untuk daerah yang ruangnya terbatas. Dan untuk bahan yang digunakan dalam pembuatan roller conveyor pada umumnya ini menggunakan bahan yang terbuat dari bahan anti karat seperti baja ringan, galvanis, plastik atau stainless steel sehingga tidak mudah rusak.



Gambar 2.19 Roller Conveyor

(sumber : Ach. Muhib Zainuri, ST, 114)

2.8.1 Fungsi Dan Spesifikasi Roller Conveyor

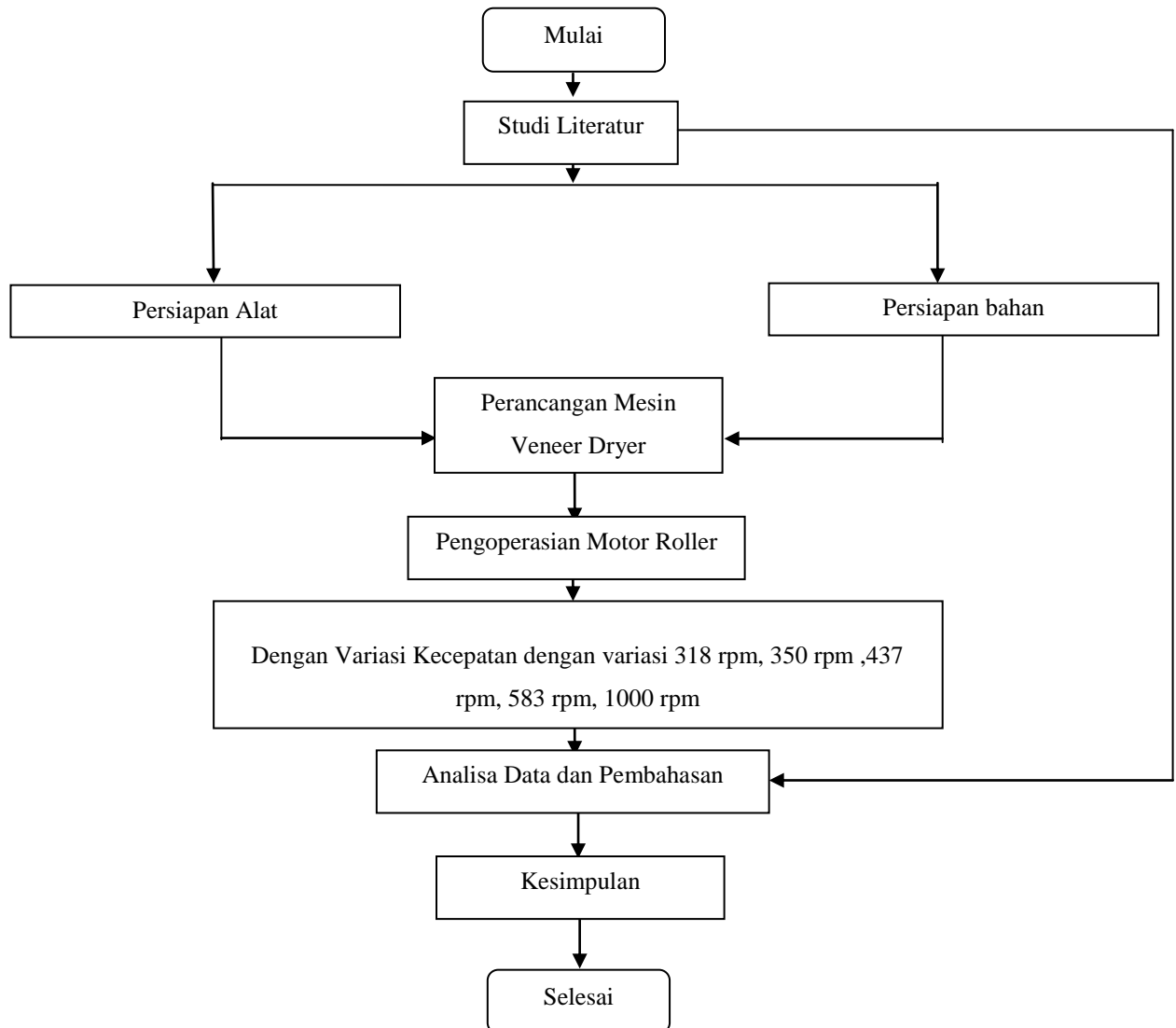
Kelebihan pada roller conveyor adalah bisa mentransformasikan pada kemiringan tertentu sehingga bisa mentransportasikan barang dari satu tingkat ke tingkat yang lain, bisa membelokkan jalur unit yang belokkannya sangat tajam yang bermanfaat untuk daerah yang ruangnya terbatas, mempunyai kemampuan untuk menggabungkan 2 jalur yang terpisah dan dapat dilakukan dengan berbagai metode seperti Y-Line dan accumulating roller conveyor. Roller conveyor tidak bisa memindahkan barang yang berbentuk bulk atau butir. Spesifikasi dan Sistem pada roller conveyor adalah : Hanya bisa memindahkan barang yang berupa unit yang juga harus mempunyai dimensi tertentu dan berat tertentu agar bisa ditransportasikan. Untuk memindahkan barang dalam bentuk bulk harus dikemas

terlebih dahulu Spesifikasi roller conveyor juga harus disesuaikan dengan dimensi dan beban unit yang akan ditransportasikan. Rancangan sistem roller conveyor harus mampu menerima beban maksimum yang mungkin terjadi pada sistem conveyor Dimensi sistem juga harus dipertimbangkan agar sesuai dengan dimensi unit yang akan ditransportasikan. Jarak antar roller disesuaikan dengan dimensi unit yang akan ditransportasikan. Diusahakan jarak antar roller dibuat sedekat mungkin agar tumpuan beban semakin banyak. Dimensi unit yang ditransportasikan minimal harus ditumpu oleh 3 roller karena Jika kurang dari 3 roller, maka unit tersebut akan tersendat atau bisa saja jatuh keluar sistem transportasi roller conveyor.

BAB III

METODELOGI PERANCANGAN

3.1 Diagram Alir Perancangan.



Gambar 3.1 Diagram alir perancangan

Diagram alir diatas merupakan alur dari kegiatan pengujian pengatur putaran motor roller terhadap mesin veneer dryer / kayu lapis.

3.2 Pengenalan alat yang akan dilakukan perancangan

jenis alat pengering kayu (*veneer dryer*) yang akan di gunakan dalam perancangan.



Gambar 3.2 Bentuk Alat Pengering Kayu (Veneer Dryer)

3.2.1 Komponen Utama Roller Conveyor

Komponen utama alat dan fungsi dalam sistem roller conveyor adalah sebagai berikut:

1.Kerangka Badan

Kerangka badan mempunyai fungsi untuk menopang roller agar lokasi roller tidak berpindah-pindah. Pemasangan roller dengan kerangka badan ini harus pas agar tidak terjadi getaran yang tidak diinginkan saat roller berputar. Selain itu, kerangka badan ini juga menentukan jarak antar roller yang sesuai agar unit yang akan ditransportasikan tidak jatuh.

2.Tiang Penyangga

Tiang penyangga mempunyai fungsi untuk pondasi kerangka badan sistem roller conveyor. Kerangka badan ini didesain sebagai tumpuan roller conveyor terhadap tanah yang dilalui oleh sistem conveyor.

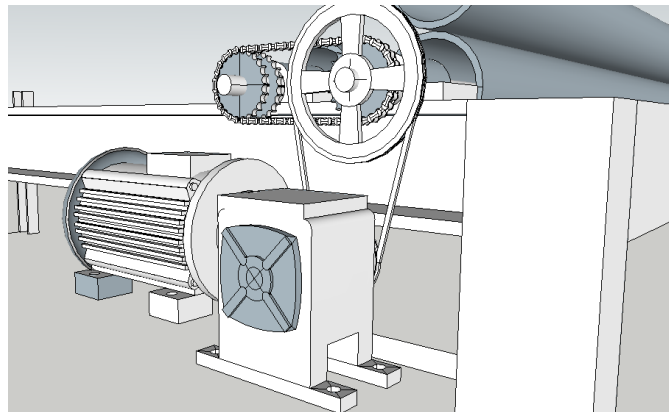
3.Motor Penggerak

Motor penggerak mempunyai fungsi untuk menggerakkan drive roller agar selalu berputar sesuai dengan kecepatan yang diinginkan operator. Motor

penggerak ini pada umumnya ditempatkan diujung paling akhir alur roller conveyor agar bisa menjaga rantai / belt transmisi tetap tegang.

Untuk spesifikasi yang di gunakan :

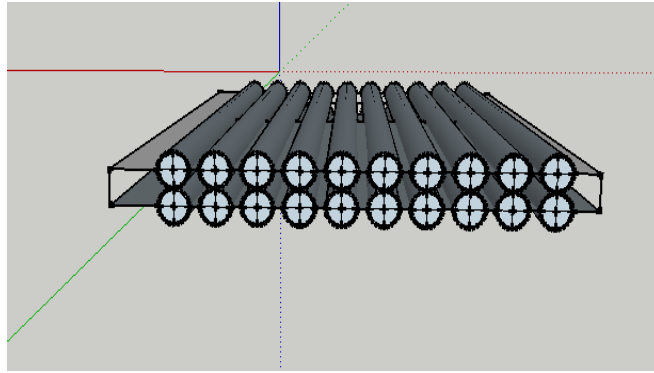
- Merk : AML71B-4
- Buatan : ADK Motors & Machinery (China)
- Tenaga : (1400 rpm)
- No seri : 1504044P10062



Gambar 3.3 Motor penggerak roller conveyor

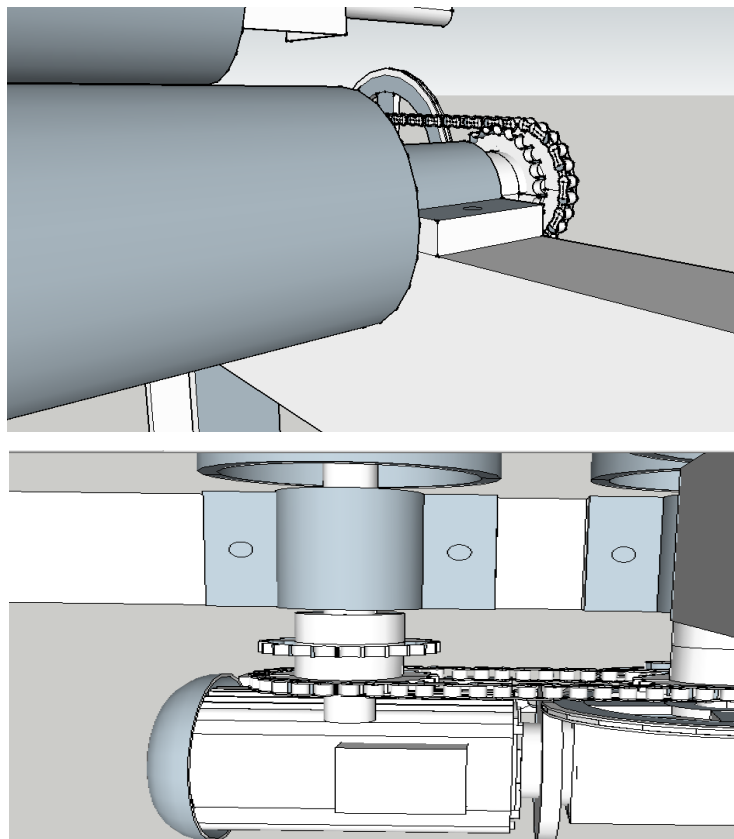
4. Roller

Roller mempunyai fungsi sebagai pemindah barang yang akan ditransportasikan. Saat roller berputar diupayakan tidak bergetar agar tidak merusak barang yang ditransportasikan. Dimensi roller juga harus sama agar barang yang diangkut tidak tersendat dan roller dapat menumpu barang dengan sempurna.



Gambar 3.4 Sisi antara roller 1 dengan roller ke 2

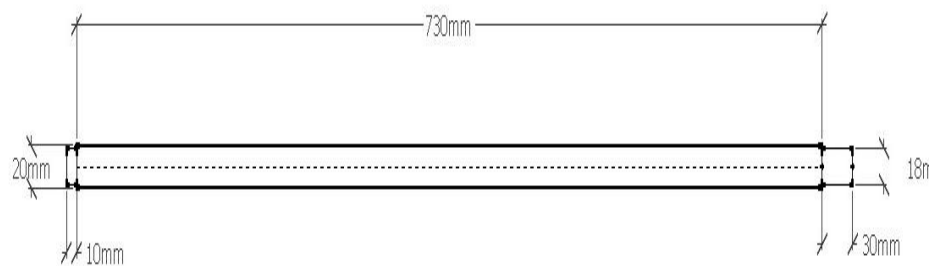
Roller pada sistem roller conveyor mempunyai perhatian khusus karena merupakan komponen yang paling utama dalam sistem ini. Sehingga desain dan perawatan pada roller harus mendapatkan perhatian yang lebih utama. Berikut ini gambaran mengenai desain komponen roller conveyor.



Gambar 3.5 Bahan-bahan yang ada pada roller conveyor

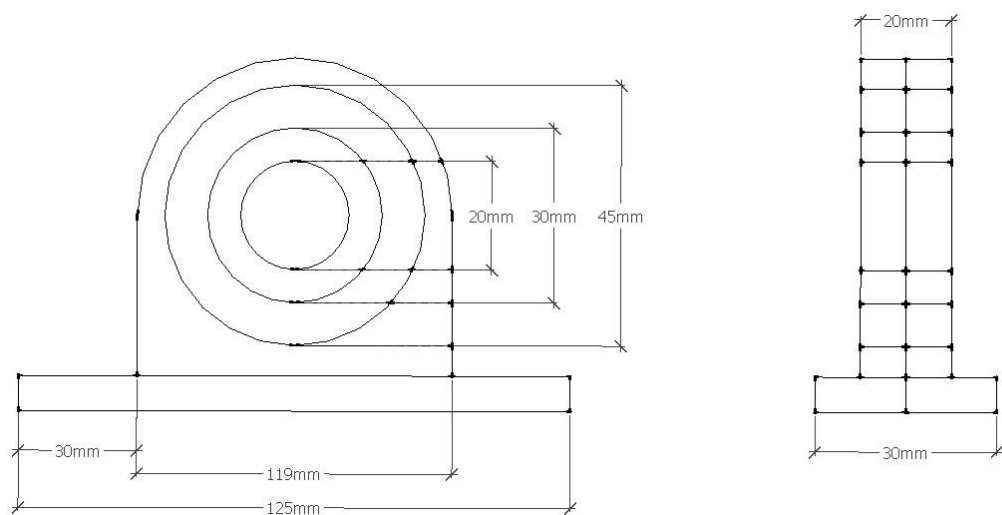
Komponen roller sendiri adalah terdiri dari pipa, rumah bearing, seal, poros, snapring, C-ring, dan bantalan. Susunan komponen tersebut seperti Gambar diatas dan untuk spesifikasi ukuran yang digunakan dalam perancangan antara lain :

a. Poros



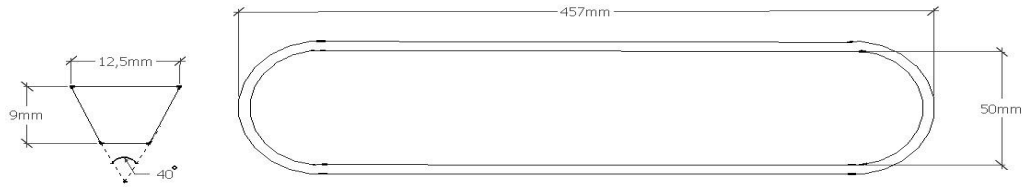
Gambar 3.6 Spesifikasi Ukuran Pada Poros

b. Bearing



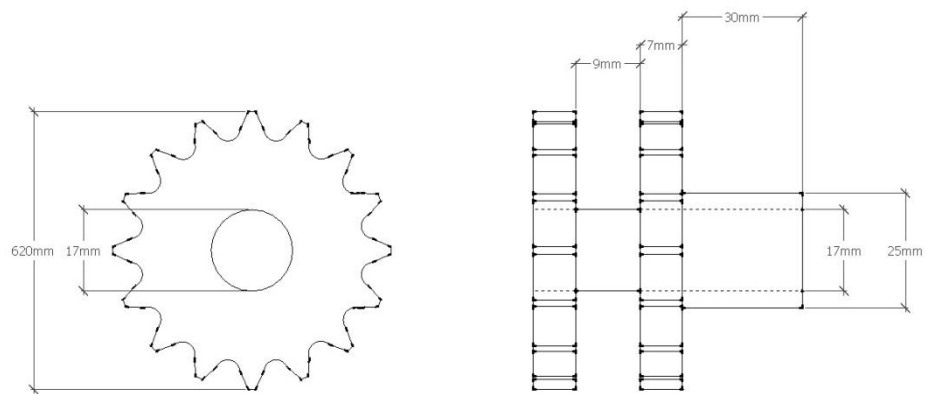
Gambar 3.7 Spesifikasi Ukuran Pada Bearing

c. Sabuk V (Belt)



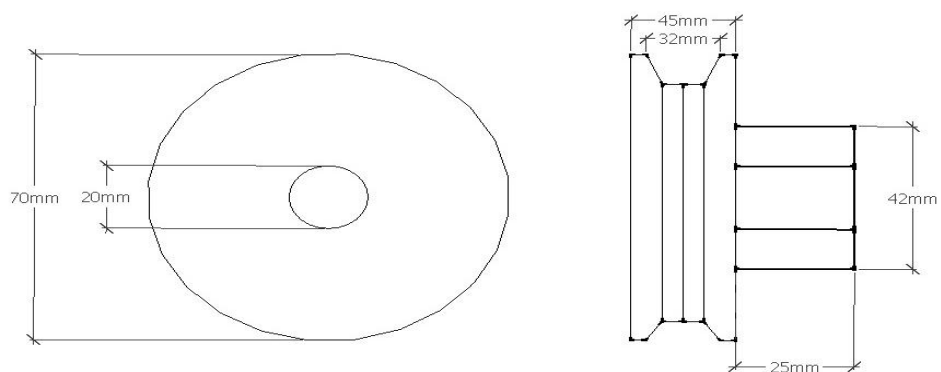
Gambar 3.8 Spesifikasi Ukuran Pada Sabuk V (Belt)

d. Sproket



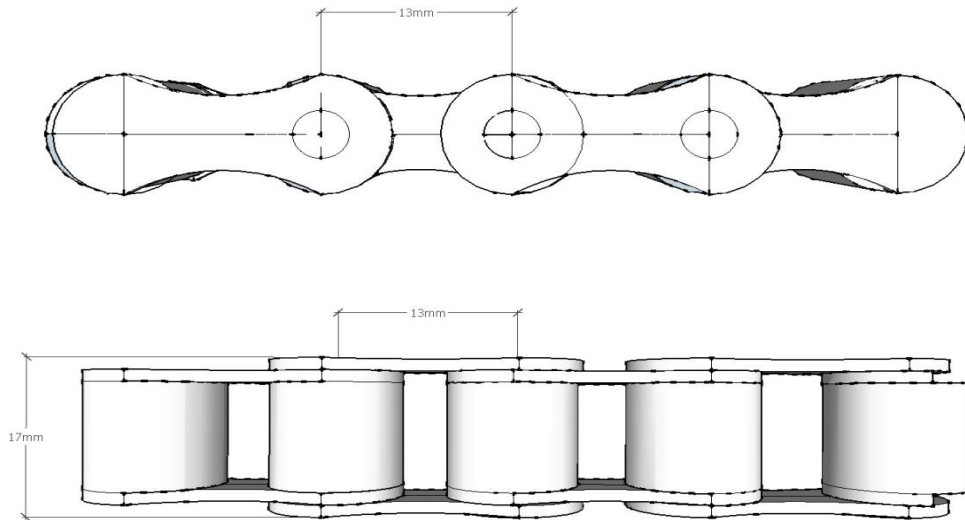
Gambar 3.9 Spesifikasi Ukuran Sproket

e. Puli (Pulley)



Gambar 3.10 Spesifikasi Ukuran Pada Puli (Pulley)

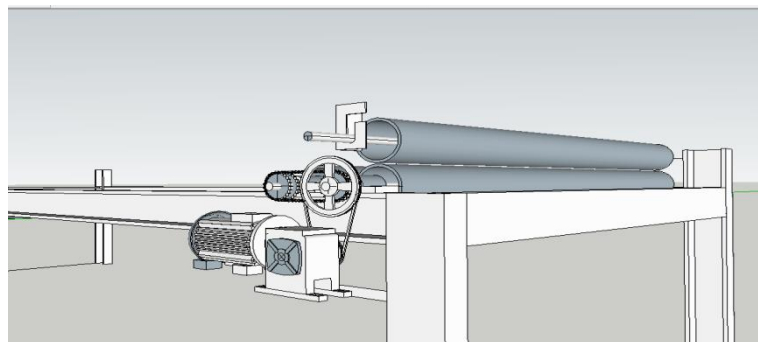
f. Rantai (Chain)



Gambar 3.11 Spesifikasi Ukuran Pada Rantai (Chain)

5.Sistem Transmisi

Sistem transmisi mempunyai fungsi untuk mentranmisikan daya pada penggerak ke sistem conveyor. Transmisi pada sistem roller conveyor terbagi menjadi 2 bagian, yaitu transmisi antara motor penggerak dengan roller dan transmisi antara roller dengan roller lain. Sistem transmisi antara motor penggerak dengan roller biasanya ditempatkan di ujung paling akhir dari jalur conveyor. Sistem transmisi ini biasanya terdiri dari motor, speed reducer, coupling, sprocket, dan rantai.



Gambar 3.12 Penggerak ke sistem roller conveyor

Sistem transmisi antara roller dengan roller lainnya biasanya ditempatkan pada kerangka badan sistem conveyor. Transmisi antar roller biasanya digunakan

sproket dan rantai dengan perbandingan kecepatan putar sama agar kecepatan putar antar roller sama dan barang yang ditransportasikan dapat berjalan dengan baik.

3.2.2 Mekanisme kerja

Mekanisme kerja roller conveyor secara umum adalah sebagai berikut:

1. Motor penggerak memutar poros pada motor yang telah terpasang sistem transmisi menuju roller.
2. Putaran poros pada motor ditransmisikan ke roller melalui sistem transmisi yang telah dirancang khusus untuk sistem roller conveyor.
3. Roller yang terpasang sistem transmisi tersebut ikut berputar karena daya yang disalurkan oleh sistem transmisi.
4. Roller 1 mentransmisikan putaran roller ke roller lain dengan transmisi rantai atau belt.
5. Antar roller diberi jalur transmisi yang sama dengan perbandingan transmisi yang sama sehingga putaran antar roller mempunyai kecepatan yang sama.
6. Transmisi antar roller tersebut diteruskan sampai ke roller paling terakhir.

3.3 Peralatan Yang Di Gunakan

1. Motor listrik dan Gearbox

Motor listrik merupakan suatu alat yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi gerak atau energi mekanik yang di gabungkan dengan gear box yang berfungsi untuk menurunkan putaran yang di hasilkan oleh motor listrik guna mendapatkan hasil putaran mesin yang di inginkan

2. Bantalan

Bantalan merupakan elemen mesin yang menumpu poros berbeban sehingga putaran dapat berlangsung secara halus, aman dan tahan

lama. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik maka seluruh sistem akan menurun atau tidak dapat bekerja secara semestinya.

3. Chain dan Belt

Chain (rantai) merupakan komponen mesin yang digunakan untuk meneruskan power (daya) dari mesin melalui perputaran sprocket pada saat yang sama.

Rantai mengait pada gigi sprocket dan meneruskan daya tanpa slip, sedangkan Belt adalah Sabuk terbuat dari karet dan juga sebagai sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk V dibelitkan pada alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar.

4. Gear/Sproket dan pulley

Roda gigi adalah proses mentransmisikan daya besar dan putaran yang tepat serta jarak yang relatif pendek. Roda gigi dapat berbentuk silinder atau kerucut sedangkan pulley Pulley adalah suatu alat yang digunakan sebagai pendukung pergerakan belt atau sabuk lingkaran untuk menjalankan sesuatu kekuatan alur yang berfungsi menghantarkan suatu daya

5. Poros

Poros adalah suatu bagian yang berputar, biasanya berpenampang bulat dimana terpasang elemen-elemen seperti roda gigi (gear), pulley, flywheel, engkol, sprocket dan elemen pemindah lainnya. Poros bisa menerima beban lenturan, beban tarikan, beban tekan atau beban puntiran yang bekerja sendiri-sendiri atau berupa gabungan satu dengan lainnya

6. Inverter

Inverter adalah sebuah alat yang mengubah listrik arus searah (DC) untuk alternating current (AC), AC dapat dikonversi pada setiap tegangan yang diperlukan dan frekuensi dengan menggunakan transformator yang tepat, switching, dan sirkuit kontrol.

7. Alat pengukur kecepatan Tachometer

Tachometer adalah sebuah alat pengujian yang dirancang untuk mengukur kecepatan rotasi dari sebuah objek, seperti alat pengukur dalam sebuah mobil yang mengukur putaran per menit (RPM) dari poros engkol mesin,

3.4 Proses perancangan

Proses pengujian akan dilakukan beberapa tahapan sebagai berikut :

1. Persiapan atau pemilihan bahan, persiapan mesin dan rancangannya.
2. Pemasangan roller, pulley, chain, belt dan motor listrik
3. Proses pengeringan bahan baku yang telah di siapkan yaitu dengan laju kecepatan yang telah di tentukan untuk pengaturan putaran motor roller pada mesin veneer dryer.

3.5 Prosedur Pengambilan Data

Data yang diambil pada setiap pengamatan pengeringan dan proses laju kecepatan motor roller yang di lakukan antara lain :

1. Pada laju kecepatan rantai (*chain*) menggunakan rantai yang berjenis 428 dan untuk sabuk (*belt*) menggunakan sabuk yang berjenis V standar
2. Pada laju kecepatan puli (*pulley*) dengan ukuran diameter 70 mm, panjang 45 mm dan untuk *sproket* menggunakan ukuran diameter 62 mm dengan jumlah gigi 14
3. Pada laju kecepatan rol (*roller*) dengan menggunakan ukuran poros panjang 730 mm dengan diameter pipa rol 60 mm

3.6 Variabel Yang Di Ukur

Variabel yang di ukur ada dua variabel yaitu variabel bebas, variabel kontrol antara lain:

1. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang tidak di pengaruhi variabel lainnya dan dapat ditentukan. Variabel bebas yang di pengaruhi adalah variabel kecepatan di dalam pengeringan dengan variasi 318 rpm, 350 rpm, 437 rpm, 583 rpm, 1000 rpm

2. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang di pengaruhi oleh variabel bebas yaitu nilai kecepatan yang dihasilkan pada benda uji

3.7 Tabel Data Perancangan

Tabel 3.1 Data perancangan Alat Pengering Kayu Tipis (*Veneer Dryer*) dengan menggunakan bahan kayu tipis dan juga dengan kecepatan yang telah di tentukan sebagai berikut.

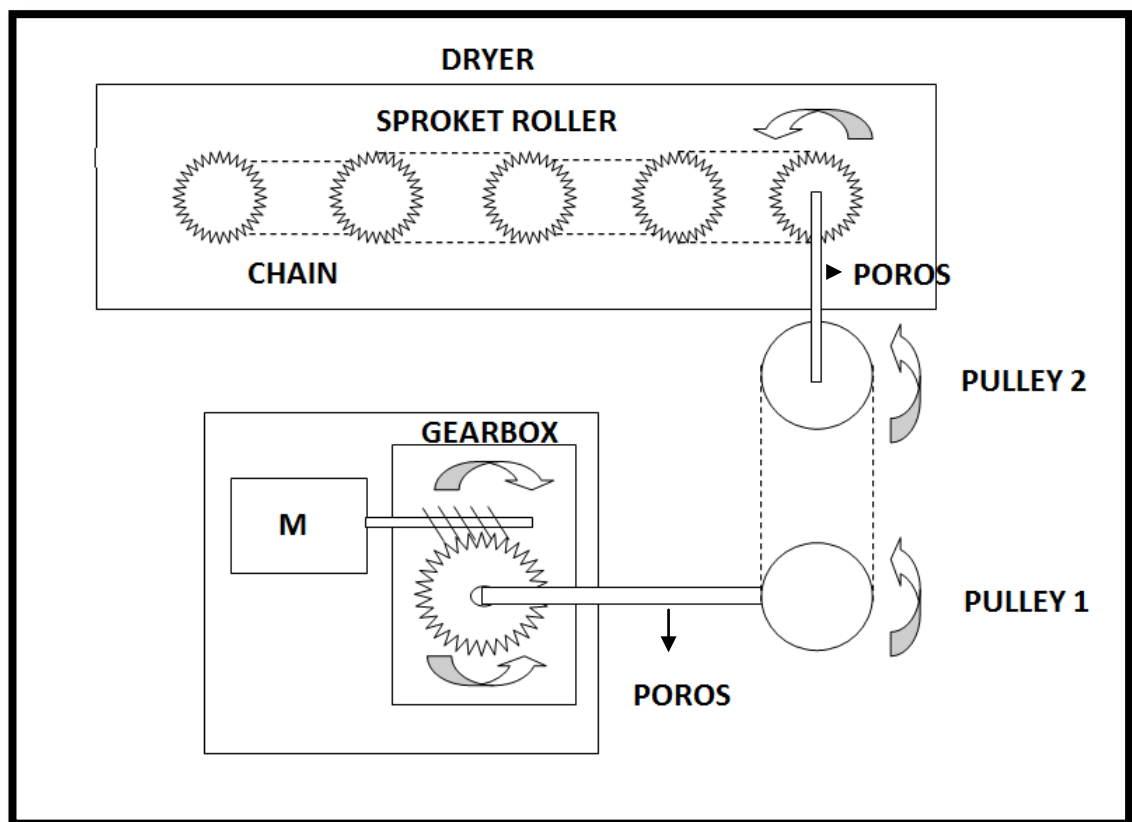
Tabel 1.1 Data Kecepatan yang di peroleh Pengeringan

No	Kecepatan motor listrik (rpm).	Kecepatan gear yang ditentukan (rpm).	Temperatur (°C).	V (m/min)	π	d1 (cm)	d2 (cm)	Kecepatan roller yang di hasilkan (rpm). $n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot d2}$
1.	1400	318	65	21	3,14	4	22	-
2.	1400	350	65	21	3,14	4	20	-
3.	1400	437	65	21	3,14	4	16	-
4.	1400	583	65	21	3,14	4	12	-
5.	1400	1000	65	21	3,14	4	7	-

3.8 Prinsip Kerja Motor Roller

Dimana proses kerja ini meliputi beberapa bagian diantaranya :

Motor sebagai penggerak yang nantinya akan meneruskan laju kecepatan pada roda gigi yang ber jenis pinion ini. Pada saat putaran laju putaran yang terdapat pada pinion ini akan berputar ke arah kanan yang nantinya menggerakkan gear bagian bawah yang menghubungkan putaran motor listrik. Untuk putran gear bagian bawah ini akan berputar ke arah yang berlawanan putaran gear pinion yaitu kekiri dan akan di hubungkan menggunakan poros menuju pulley 1 yang di ikat menggunakan sabuk atau yang di sebut belt. Pulley 1 ini akan menggerakkan pulley 2 dengan arah putaran yang sama yang diteruskan dengan menggunakan poros roller yang memiliki sproket setiap poros rollernya. Untuk sproket yang berada pada poros roller ini akan bergerak atau saling berhubungan satu sama lainnya dengan menggunakan rantai (chain). Setiap satu buah pasang roller ini akan berputar secara bersamaan dan di lanjutkan dengan roller yang berikutnya.



Gambar 3.13 Bentuk Prinsip Kerja Alat Pengering Kayu (Veneer Dryer)

BAB IV

ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Pengujian

Setelah melakukan pengujian alat pengering veneer dryer dengan bahan uji kayu tipis dan juga dengan kecepatan yang di tentukan maka di peroleh perhitungan dan analisa data pada saat pengujian.

4.2 Analisa Data Perhitungan

4.2.1 Perhitungan Kecepatan Pada Mesin Veneer Dryer

1. Perhitungan

Berdasarkan perhitungan pemilihan rantai yang di gunakan adalah ranti tipe 428 dan di peroleh data sebagai berikut :

- Panjang rantai

Berdasarkan pemilihan rantai dan penentuan banyak gigi sproket pemutar (Z_1) sebanyak 14 dan gigi sproket yang di putar (Z_2) sebanyak 14 gigi dengan jarak antara sumbu poros 13,6 cm maka panjang rantai dapat di hitung :

$$L_p = \frac{z_1 + z_2}{2} + 2Cp + \frac{[(z_2 - z_1)/6,28]^2}{cp} \dots \dots \dots (Sularso: 197)$$

Dimana

L_p = panjang rantai (Cm)

Z_1 = jumlah gigi sproket pemutar

Z_2 = jumlah gigi sproket diputar

C = jarak sumbu poros (cm)

Maka

$$\begin{aligned} L_p &= \frac{14+14}{2} + 2.13,6 + \frac{[(14-14)/6,28]^2}{13,6} \\ &= 44,09 \text{ cm} \end{aligned}$$

- Kecepatan rantai

Selanjutnya adalah perhitungan kecepatan rantai, dimana jarak bagi rantai di peroleh ukuran (p) 13 mm dan jumlah gigi pemutar berjumlah (Z_1) 14 gigi dengan putaran sproket pemutar (n_1) 334,3 rpm maka kecepatan rantai dapat di hitung :

$$v = \frac{p \cdot z_1 \cdot n_1}{1000 \times 60} \dots \dots \dots (Sularso: 198)$$

Dimana

v = kecepatan rantai (m/s)

p = jarak bagi rantai (mm)

Z_1 = jumlah gigi sproket pemutar

n_1 = putaran sproket pemutar (rpm)

Maka

$$v = \frac{13 \cdot 14 \cdot 334,3}{1000 \times 60}$$

$$v = \frac{60842}{60.000}$$

$$v = 1,01 \text{ m/s}$$

- Beban yang berkerja pada satu rantai (kg)

Untuk perhitungan beban yang berkerja pada rantai dimana kecepatan rantai sebelumnya di peroleh (v) 0,1061 m/s dan jarak bagi rantai (Pd) 13 mm maka dapat di hitung :

$$F = \frac{102 \cdot Pd}{v} \dots \dots \dots (Sularso: 198)$$

Dimana

F = beban yang diijinkan pada rantai (kg)

v = kecepatan rantai (m/s)

Pd = jarak bagi rantai (mm)

Maka

$$F = \frac{102.13}{0,1061666667}$$

$F = 1,307$ kg (beban yang bekerja pada satu rantai) aman

- Kecepatan roller

Pada kecepatan roller untuk puli pemutar dan puli yang di putar dengan kecepatan ($n1, n2$) 334,3 rpm dengan diameter pemutar dan yang di putar ($d1, d2$) 70 mm dengan perbandingan putran 1 dan perbandingan reduksi 1 maka dapat di hitung :

$$\frac{n1}{n2} = i = \frac{Dp}{dp} = \frac{1}{u} ; u = \frac{1}{i} \dots \dots \dots \text{(Sularso: 198)}$$

Dimana

$n1$ = puli pemutar (rpm)

$n2$ = puli di putar (rpm)

$d1$ = Diameter puli penggerak (mm)

$d2$ = Diameter puli yang digerakkan (mm)

u = perbandingan putaran

i = perbandingan reduksi

Maka :

$$\frac{334,3}{334,3} = i = \frac{70}{70} = \frac{1}{u} ; u = \frac{1}{i}$$

$$1 = 1 = 1 = \frac{1}{1} = ; 1 = \frac{1}{1}$$

1:1 jadi putaran yg terjadi roller itu sama dengan putaran yang terjadi di motor

- Kecepatan sabuk

Pada perhitungan kecepatan sabuk dengan putaran motor ($n1$) 334,3 rpm dan diameter puli motor (dp) 70 mm maka dapat di hitung :

$$v = \frac{dp \cdot n1}{60 \times 1000} \dots \dots \dots \text{(Sularso: 166)}$$

Dimana

v = Kecepatan sabuk (m/s)

n_1 = Putaran motor (rpm)

d_p = Diameter puli motor (mm)

Maka

$$v = \frac{70 \cdot 334,3}{60 \times 1000}$$

$$= \frac{2450}{60.000}$$

$$= 0,39 \text{ m/s}$$

4.2.2 Perhitungan Data Variasi Kecepatan Pada Mesin Veneer Dryer

1. Perhitungan Kecepatan

Berdasarkan perhitungan pemilihan yang di gunakan pada gear menggunakan ukuran diameter gear pada pemutar menggunakan 4 cm dengan kecepatan motor listrik 1400 rpm dan untuk diameter yang di putar menggunakan 7 cm, 12 cm, 16 cm, 20 cm, 22 cm maka dapat di hitung antara lain :

$$n_2 = \frac{n_1 \cdot d_1}{d_2}$$

Dimana

n_1 = kecepatan motor listrik (rpm)

n_2 = kecepatan gear yang digerakan (rpm)

d_1 = diameter gear penggerak (cm)

d_2 = diameter gear yang digerakan (cm)

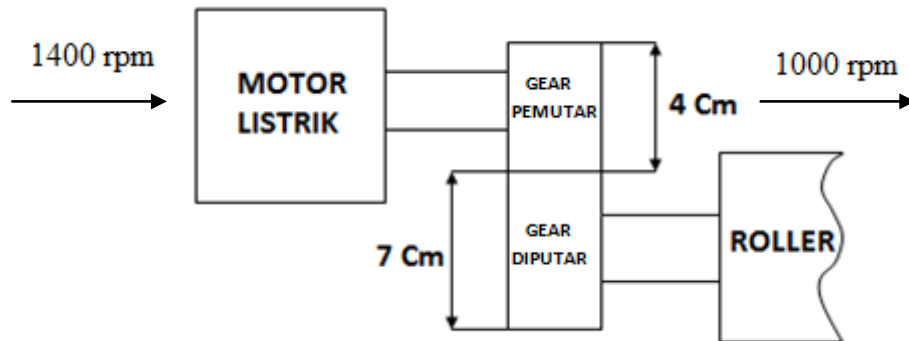
Maka :

Untuk gear penggerak dengan d_1 4 cm dan d_2 7 cm :

$$\begin{aligned} n_2 &= \frac{1400 \cdot 7}{7} \\ &= \frac{7000}{7} \end{aligned}$$

$$= 1000 \text{ rpm}$$

Jadi putaran yang bekerja pada gear penggerak dengan diameter gear 4 cm adalah 1000 rpm

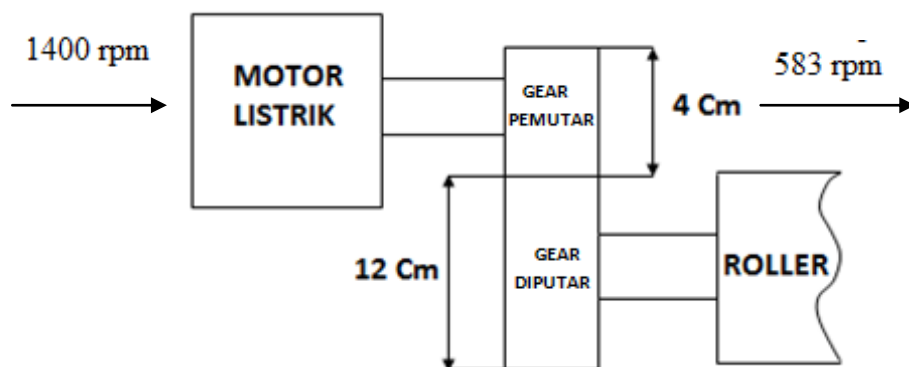


Gambar 4.1 Transmisi Penggerak Dengan Diameter 7cm Gear Diputar

Untuk gear penggerak dengan d1 4 cm dan d2 12 cm :

$$\begin{aligned} n_2 &= \frac{1400 \cdot 4}{12} \\ &= \frac{7000}{12} \\ &= 583 \text{ rpm} \end{aligned}$$

Jadi putaran yang bekerja pada gear penggerak dengan diameter gear 4 cm adalah 583 rpm



Gambar 4.2 Transmisi Penggerak Dengan Diameter 12cm Gear Diputar

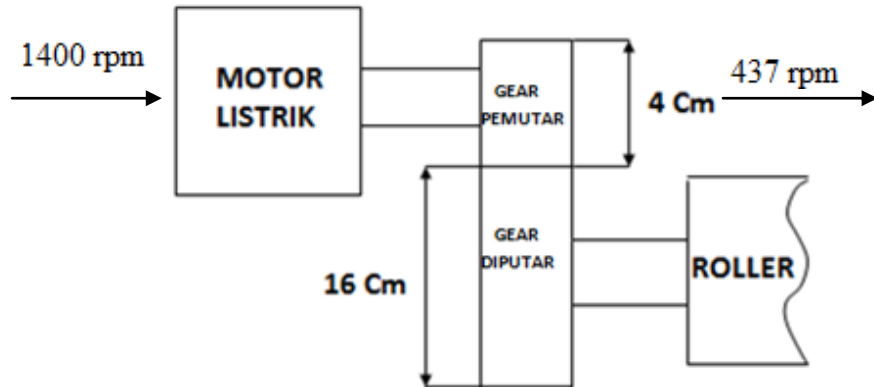
Untuk gear penggerak dengan d1 4 cm dan d2 16 cm :

$$n_2 = \frac{1400 \cdot 4}{16}$$

$$= \frac{7000}{16}$$

$$= 437 \text{ rpm}$$

Jadi putaran yang bekerja pada gear penggerak dengan diameter gear 4 cm adalah 437 rpm



Gambar 4.3 Transmisi Penggerak Dengan Diameter 16cm Gear Diputar

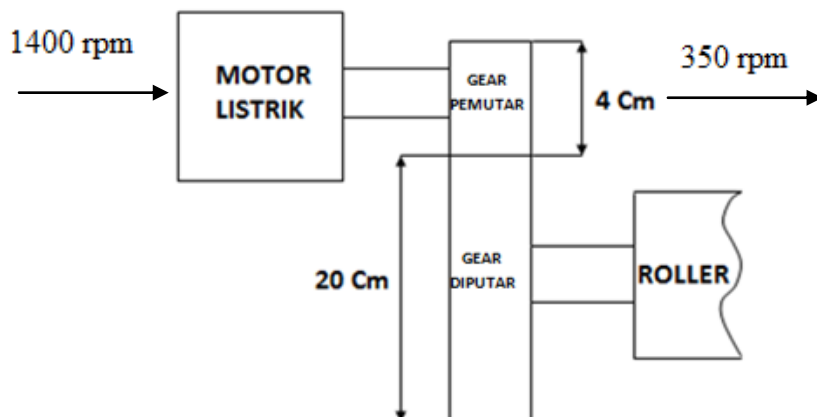
Untuk gear penggerak dengan d1 4 cm dan d2 20 cm :

$$n_2 = \frac{1400 \cdot 4}{20}$$

$$= \frac{7000}{20}$$

$$= 350 \text{ rpm}$$

Jadi putaran yang bekerja pada gear penggerak dengan diameter gear 4 cm adalah 350 rpm

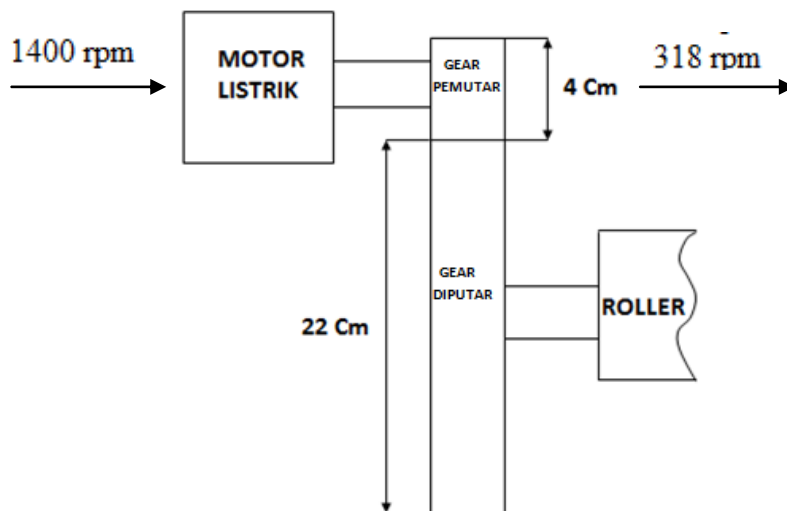


Gambar 4.4 Transmisi Penggerak Dengan Diameter 20cm Gear Diputar

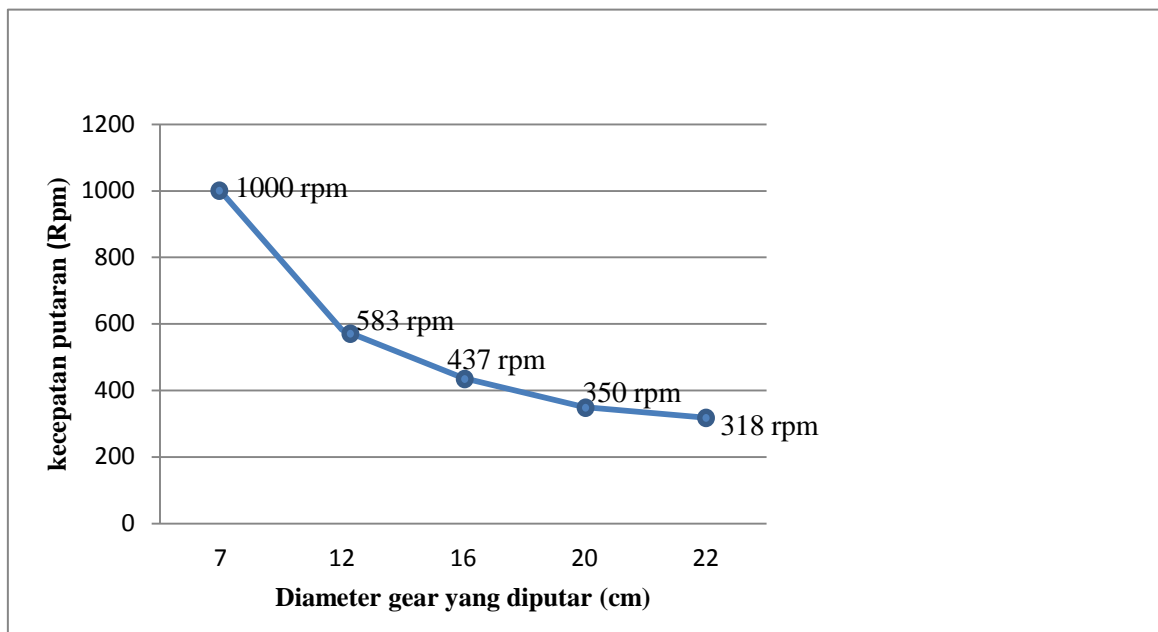
Untuk gear penggerak dengan d1 4 cm dan d2 22 cm :

$$\begin{aligned}
 n_2 &= \frac{1400 \cdot 4}{22} \\
 &= \frac{7000}{22} \\
 &= 318 \text{ rpm}
 \end{aligned}$$

Jadi putaran yang bekerja pada gear penggerak dengan diameter gear 4 cm adalah 318 rpm



Gambar 4.5 Transmisi Penggerak Dengan Diameter 22cm Gear Diputar



Grafik 1.1 kecepatan yang dihasilkan gear pemutar

2. Pembahasan

Dari perhitungan diatas didapat pembahasan untuk kecepatan yang dihasilkan gear pemutar berbeda – beda pada gear dengan menggunakan diameter gear pemutar 4 cm pada setiap gear pemutarnya, jika menggunakan gear yang diputar dengan diameter 7 cm maka kecepatan gear pemutar yang di hasilkan 1000 rpm dan apabila menggunakan gear yang diputar dengan diameter 12 cm maka kecepatan gear pemutar yang dihasilakan 583 rpm dan jika menggunakan gear yang diputar dengan diameter 16 cm maka kecepatan gear pemutar yang di hasilkan 437 rpm dan untuk gear diputar menggunakan diameter 20 cm maka kecepatan gear pemutar yang di hasilkan 350 rpm dan jika menggunakan gear diputar dengan diameter 22 cm maka kecepatan gear pemutar yang di hasilkan 318 rpm. Dari penjelasan diatas di dapat kecepatan gear pemutar pengeringan yang baik adalah 318 rpm dengan temperatur 65° untuk ditrasmisikan menuju gear diputar pada mesin pengeringa veneer dryer.

3. Perhitungan Kecepatan

Berdasarkan perhitungan bahan yang di gunakan pada gear menggunakan besi tuang dengan kecepatan potong bahan 14 – 21 m/min dan ukuran diameter gear diputar menggunakan 7 cm, 12 cm, 16 cm, 20 cm, 22 cm maka dapat di hitung antara lain :

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot d2}$$

Dimana

n = kecepatan yang di hasilkan (rpm)

V = kecepatan potong bahan (m/min)

$d2$ = diameter gear yang digerakan (cm)

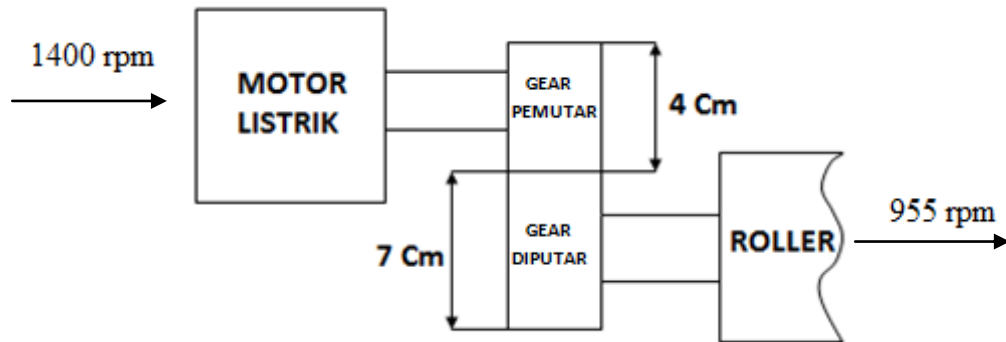
π = konstanta (3,14)

Maka

Untuk diameter gear yang di gerakan 7 cm :

$$\begin{aligned} n &= \frac{1000 \cdot 21}{3,14 \cdot 7} \\ &= \frac{21000}{21,98} \\ &= 955 \text{ rpm} \end{aligned}$$

maka kecepatan yang di hasilkan adalah 955 rpm

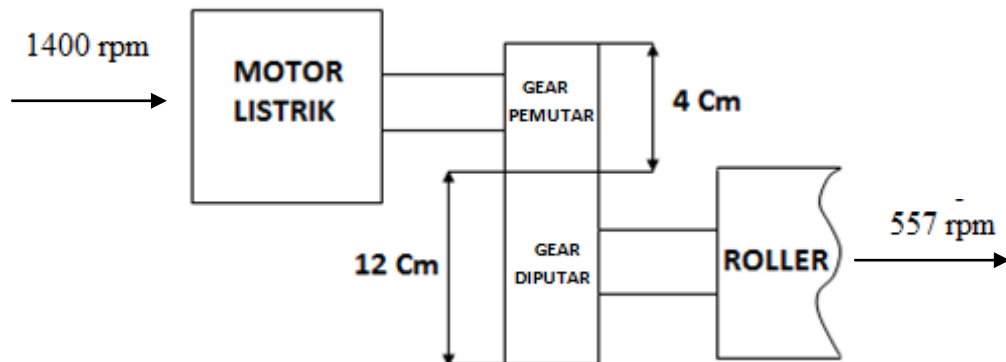


Gambar 4.6 Transmisi Penggerak Dengan Diameter 7cm Gear Diputar

Untuk diameter gear yang di gerakan 12 cm :

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{1000 \cdot 21}{3,14 \cdot 12} \\
 &= \frac{21000}{37,68} \\
 &= 557 \text{ rpm}
 \end{aligned}$$

maka kecepatan yang di hasilkan adalah 557 rpm

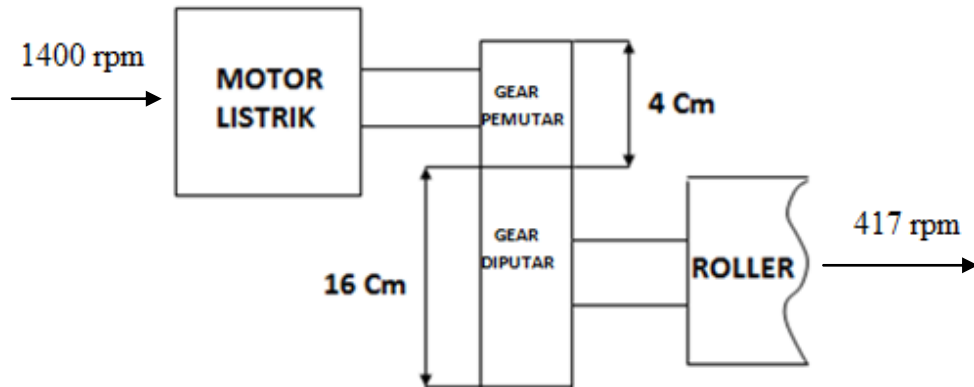


Gambar 4.7 Transmisi Penggerak Dengan Diameter 12cm Gear Diputar

Untuk diameter gear yang di gerakan 16 cm :

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{1000 \cdot 21}{3,14 \cdot 16} \\
 &= \frac{21000}{50,24} \\
 &= 417 \text{ rpm}
 \end{aligned}$$

maka kecepatan yang di hasilkan adalah 417 rpm

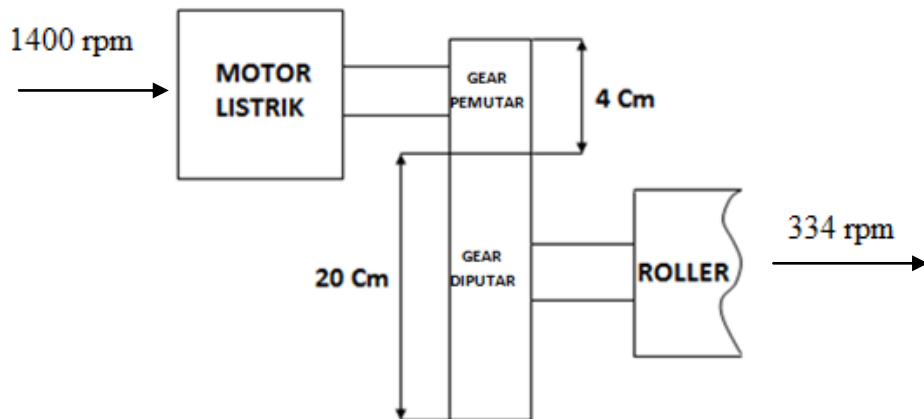


Gambar 4.8 Transmisi Penggerak Dengan Diameter 16cm Gear Diputar

Untuk diameter gear yang di gerakan 20 cm :

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{1000 \cdot 21}{3,14 \cdot 20} \\
 &= \frac{21000}{62,8} \\
 &= 334 \text{ rpm}
 \end{aligned}$$

maka kecepatan yang di hasilkan adalah 334 rpm



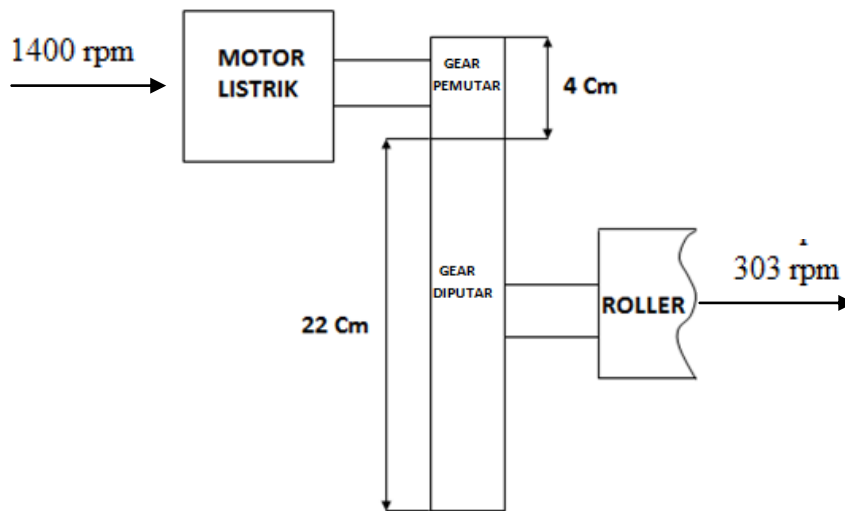
Gambar 4.9 Transmisi Penggerak Dengan Diameter 20cm Gear Diputar

Untuk diameter gear yang di gerakan 22 cm :

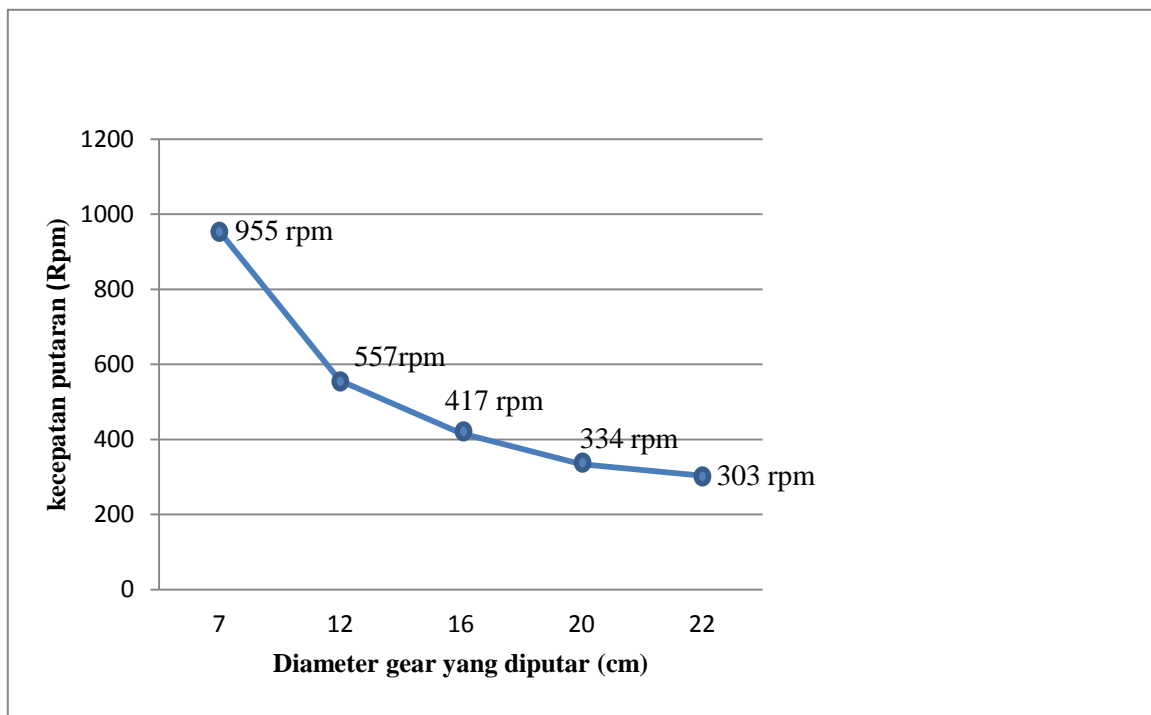
$$\begin{aligned}
 n &= \frac{1000 \cdot 21}{3,14 \cdot 22} \\
 &= \frac{21000}{69,08}
 \end{aligned}$$

= 303 rpm

maka kecepatan yang di hasilkan adalah 303 rpm



Gambar 4.10 Transmisi Penggerak Dengan Diameter 22cm Gear Diputar



Grafik 1.2 kecepatan yang dihasilkan roller

4. Pembahasan

Dari perhitungan diatas didapat pembahasan untuk kecepatan yang dihasilkan roller berbeda – beda pada gear dengan menggunakan diameter gear pemutar 4 cm

pada setiap gear pemutarnya, jika menggunakan gear yang diputar dengan diameter 7 cm maka kecepatan roller yang di hasilkan 955 rpm dan apabila menggunakan gear yang diputar dengan diameter 12 cm maka kecepatan roller yang dihasilakan 557 rpm dan jika menggunakan gear yang diputar dengan diameter 16 cm maka kecepatan roller yang di hasikan 417 rpm dan untuk gear diputar menggunakan diameter 20 cm maka kecepatan yang di hasilkan roller 334 rpm dan jika menggunakan gear diputar dengan diameter 22 cm maka kecepatan roller yang di hasilkan 303 rpm. Dari penjelasan diatas di dapat kecepatan roller pengeringan yang baik adalah 303 rpm dengan temperatur 65° untuk pengeringan pada mesin veneer dryer.

4.3 Tabel Data Perhitungan Perancangan

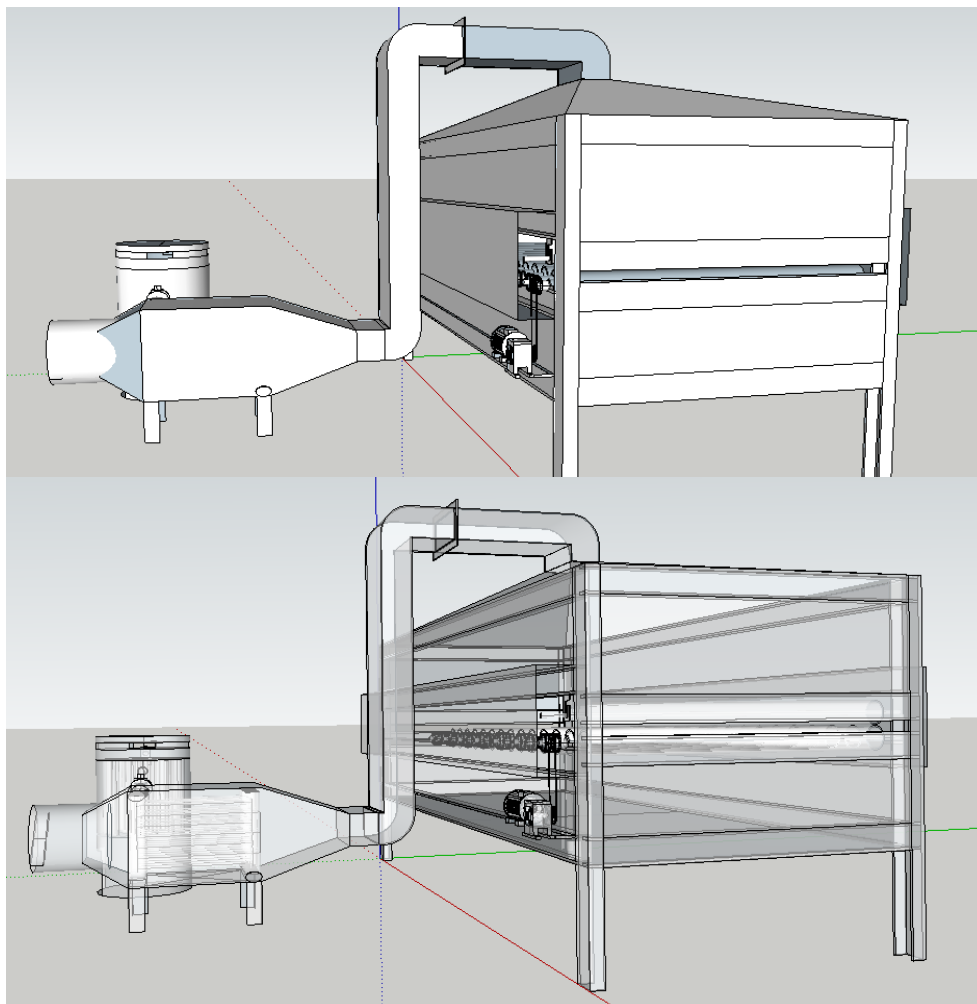
Maka di peroleh data perancangan Alat Pengering Kayu Tipis (*Veneer Dryer*) dengan menggunakan bahan uji dan juga dengan kecepatan yang telah di tentukan sebagai berikut :

Tabel 1.2 Data Kecepatan yang di peroleh Pengeringan

No.	Kecepatan motor listrik (rpm).	Kecepatan gear yang ditentukan (rpm).	Temperatur (°C).	V (m/min)	π	d1 (cm)	d2 (cm)	Kecepatan roller yang di hasilkan (rpm). $n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot d2}$
1.	1400	318	65	21	3,14	4	22	$n = \frac{1000 \cdot 21}{3,14 \cdot 22}$ $= \frac{21000}{69,08}$ $= 303 \text{ rpm}$
2.	1400	350	65	21	3,14	4	20	$n = \frac{1000 \cdot 21}{3,14 \cdot 20}$ $= \frac{21000}{62,8}$ $= 334 \text{ rpm}$
3.	1400	437	65	21	3,14	4	16	$n = \frac{1000 \cdot 21}{3,14 \cdot 16}$ $= \frac{21000}{50,24}$

								= 417 rpm
4.	1400	583	65	21	3,14	4	12	$n = \frac{1000 \cdot 21}{3,14 \cdot 12}$ $= \frac{21000}{37,68}$ $= 557 \text{ rpm}$
5.	1400	1000	65	21	3,14	4	7	$n = \frac{1000 \cdot 21}{3,14 \cdot 7}$ $= \frac{21000}{21,98}$ $= 955 \text{ rpm}$

4.4 Desain Rancangan Mesin Veneer Dryer



Gambar 4.11 Mesin Pengering Kayu (Veneer Dryer)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil data perancangan telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Maka dari perhitungan diatas didapat untuk kecepatan yang dihasilkan roller pengeringan yang baik adalah 303 rpm dengan temperatur 65° untuk pengeringan pada mesin veneer dryer.
2. Maka semakin lambat kecepatan bahan terhadap pengeringan yang didapatkan akan semakin maksimal, asalkan tetap mengontrol temperatur pada ruang pengering. Apabila bahan yang dikeringkan semakin cepat melewati ruang pengering maka kadar air yang diuapkan dari bahan juga sangat kecil.

5.2 Saran - saran

Dalam melakukan perancangan, banyak menemukan kendala maka peneliti dapat memberikan saran berupa :

1. Dalam melakukan pemasangan sproket tentukan jarak yang akan di pasang agar tidak terjadi benturan antara rantai
2. Tentukan jarak antara poros roller dengan yang lain harus di ukur sesuai rantai agar tidak mengalami lenturan yang berlebihan

DAFTAR PUSTAKA

- Budianto, A. Dodong, 1996., “PIKA Semarang”, Penerbit Kanisius Jogjakarta.
- Jr. Charles Kingsley, 1997., “mesin – mesin listrik”, Edisi Keenam, Penerbit Erlangga Jakarta.
- Mitchell, Larry D, 1994., “perancangan teknik mesin”, Edisi Keempat jilid 2, Penerbit Erlangga Jakarta.
- Mott, Robert L, 2004., “machine elements in mechanical design”(4th Edition), Penerbit ANDI Jogjakarta.
- Sularso, 2002., “dasar perancangan dan pemilihan elemen mesin”, Penerbit Pt Pradnya Paramita Jakarta.
- Zainuri, Ach. Muhib, 2006., “Mesin Pemindah Bahan”, Penerbit ANDI Jogjakarta.

SUPPLEMENT PENDUKUNG

<http://www.slideshare.net/bambangutama92/modul-teknik-pemesinan-frais>

Pada prinsipnya kecepatan pemotongan suatu material tidak dapat dihitung secara matematis. Karena setiap material memiliki kecepatan potong sendiri-sendiri berdasarkan karakteristiknya dan harga kecepatan potong dari tiap material ini dapat dilihat didalam table yang terdapat didalam buku atau referensi. Untuk lebih jelasnya mengenai harga kecepatan potong dari tiap material dapat dilihat pada table dibawah ini.

Tabel 4.1 Kecepatan Potong Untuk Beberapa Jenis Bahan.

No	Bahan Benda Kerja	Cs (m/ menit)
1	Kuningan, Perunggu keras	30 – 45
2	Besi tuang	14 – 21
3	Baja >70	10 – 14
4	Baja 50-70	14 – 21
5	Baja 34-50	20 – 30
6	Tembaga, Perunggu lunak	40 – 70
7	Aluminium murni	300 – 500
8	Plastik	40 - 60

Web Site: www.ustsubaki.com.(katalog sproket)

CHAIN TECHNICAL DATA

Size	25
Pitch	1/4"
Inside Width	1/8"
Roller Diameter	.130"

TYPE A

TYPE B

4

TYPE B

CHAIN TECHNICAL DATA

Size	35-2
Pitch	3/8"
Inside Width	3/16"
Roller Diameter	.200"

9