

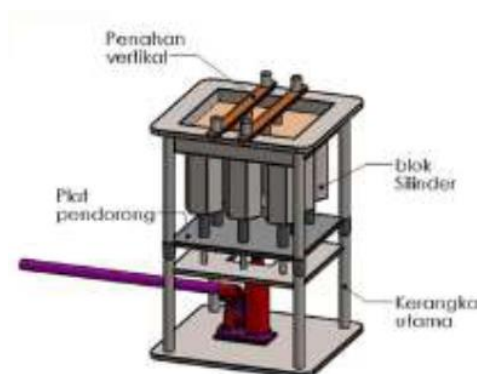
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Kajian Pustaka

Rancang bangun ini merupakan rancang bangun yang membahas tentang transmisi pada mesin pres kompos blok. Tinjauan pustaka atau kajian pustaka yang ada hubungannya dengan perancangan ini yaitu sebagai berikut:

Penelitian yang dilakukan oleh Rosyid Ridho dkk, (2024) dengan judul Penerapan Alat Cetak Kompos Blok Sebagai Media Semai Inovatif Ramah Lingkungan Di Desa Sandik Kabupaten Lombok Barat. Tujuan dari penelitian ini untuk memperkenalkan teknologi tepat guna berupa alat cetak kompos blok sebagai media semai ramah lingkungan dengan harapan mampu mempercepat proses dan dapat meningkatkan kapasitas produksi dan pendapatan. Metode penelitian yang digunakan yaitu melakukan *survey*, penyuluhan kegiatan, pendampingan serta evaluasi. Hasil penelitian alat cetak kompos blok, dirasakan oleh peserta mampu mempercepat proses pencetakan dan menghasilkan kompos blok yang memiliki kepadatan yang sesuai sehingga dirasakan lebih efektif dan efisien. Mekanisme alat kompos blok ini menggunakan sistem tekan, guna memadatkan komposisi kompos menjadi blok. Ukuran diameter luar kompos blok yang akan digunakan kurang lebih 15 cm sedangkan diameter dalamnya kurang lebih 10 cm.



Gambar 2. 1 Desain alat cetak kompos blok (Rosyid Ridho dkk, 2024)

Muhakiki, (2019) memodifikasi alat pembuat kompos blok dengan sistem penekan menggunakan dongrak. Tujuan pembuatan alat ini untuk membantu para petani kopi agar dapat memanfaatkan limbah kulit kopi sebagai media tanam. Modifikasi alat pencetak kompos blok sudah mampu dioperasikan dan hasilnya sesuai dengan yang diharapkan yaitu hasil cetakan kompos blok memiliki ukuran diameter 15 cm dan tinggi 20 cm dengan perlakuan variasi tekanan 500 psi dan 600 psi. Hasil dari penelitian diperoleh dengan pengujian secara fungsional dan elementer. Uji fungsional dilakukan dengan menghitung daya yang dikeluarkan dengan variasi tekanan menggunakan dongkrak yaitu tekanan 500 psi dan 600 psi. Selanjutnya uji elementer dilakukan dengan mengukur pengaruh tekanan terhadap densitas kompos blok, dan pengaruh densitas terhadap pertumbuhan tanaman. Hasil densitas pada proses pembuatan kompos blok dengan tekanan 500 psi sebesar 101,23 dan 103,81 kg/m^3 , sedangkan densitas pada tekanan 600 psi sebesar 116,47 dan 116,81 kg/m^3 . Hasil data tanam selama 15 hari menunjukkan bahwa pertumbuhan yang paling cepat adalah kontrol menggunakan tanah biasa tanpa tekanan. Hal tersebut dikarenakan semakin padat media tanam dapat memperlambat proses pertumbuhan tanaman karena akar tidak bisa menyerap air dan oksigen secara maksimal.



Gambar 2. 2 Desain alat cetak kompos blok (Muhakiki, 2019)

Danu pamungkas, (2021) merancang mesin pres ampas kedelai dengan sistem ulir semi otomatis. Tujuan perancangan alat pengepres ini bersifat tepat guna

yang mampu meningkatkan hasil produksi dan pemanfaatan limbah sehingga kebutuhan pasar akan dapat dipenuhi oleh pengusaha. Mesin pengepres menggunakan motor listrik dc 12 V dengan 360 rpm, daya 0,12 HP dan tranmisi *gearbox* 1:6. Proses uji coba mesin ini dilakukan dengan memasukan ampas kedelai kemudian melakukan pengepresan dengan durasi waktu 24 menit untuk mengurangi 42% kadar air pada ampas kedelai. Hasil pengujian di peroleh bahwa alat pengepres dengan sistem ulir semi otomatis bekerja lebih baik. Mesin ini dapat digunakan dengan baik untuk mengepres ampas kedelai dengan kapasitas 25 kg menghasilkan ampas kedelai 14,5 kg dengan durasi 24 menit. Hasil perancangan alat pres dapat ditunjukkan pada gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Mesin pres ampas kedelai dengan sistem ulir semi otomatis
(Danu pamungkas, 2021)

Menurut penelitian yang telah dilakukan Putri Setiani, dkk (2023) penggunaan energi batu bara secara besar-besaran dapat menghasilkan abu pembakaran yaitu FABA (*Fly Ash* dan *Bottom Ash*) yang mengandung unsur logam berat yang membahayakan apabila terlepas ke media lingkungan. Pemupukan merupakan salah satu pengaplikasian dalam peran mengurangi jumlah FABA yang dapat dimanfaatkan untuk kesuburan tanaman serta lebih lanjutnya pembuatan kompos blok dapat dimanfaatkan sebagai media tanam yang bisa membantu pembibitan reklamasi lahan pasca tambang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi campuran bahan organik dan abu batu bara (FABA) yang paling baik dalam pembuatan kompos blok sesuai SNI 19-7030-2004, mengetahui

nilai tekanan pencetakan agar dapat dihasilkan produk kompos blok yang ideal dan untuk mengetahui kompos blok yang paling baik berdasarkan parameter sifat fisik, daya serap air, densitas dan kuat tekan bahan pada pengaplikasiannya dalam bentuk kompos blok. Penelitian ini menggunakan bahan-bahan organik yaitu FABA, *sludge black water* (SBW), kotoran ternak (KT), sekam padi, dan EM4 sebagai *aktivator* bakteri pembusukan kompos. Dalam pembuatan kompos blok menggunakan 2 jenis *variasi starter*, yaitu 100% KT dan 100% SBW serta dalam perlakuannya, kompos blok dicetak menggunakan 2 jenis perlakuan kuat tekan yaitu 200 psi dan 300 psi menggunakan alat pencetak kompos blok. Penelitian ini menggunakan model Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan dilanjutkan dengan Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kompos blok dapat dibuat dengan mencampurkan bahan organik dan FABA dengan perekat tapioka, tekanan pencetakan yang paling baik adalah pada kuat tekan 300 psi dan perlakuan terbaik dari segi densitas, daya serap air, dan kuat tekan serta dibandingkan dengan SNI 19-7030-2004 dan P3 adalah perlakuan terbaik.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Definisi limbah

Limbah adalah bahan buangan atau bahan sisa yang tidak digunakan lagi dari hasil kegiatan manusia baik pada skala rumah tangga, industri, maupun pertambangan. Limbah padat lebih dikenal sebagai sampah, limbah padat yang bersumber dari limbah rumah tangga meliputi limbah organik dan limbah anorganik. Sampah organik adalah sampah yang bisa terurai dengan sendirinya karena bisa membusuk misalnya ranting pohon, sisa-sisa makanan, sayuran, buah-buahan, nasi, dan sebagainya. Sampah anorganik adalah limbah yang tidak bisa atau sulit diuraikan oleh proses biologi misalnya plastik, kaca, aluminium, kaleng, dan sebagainya (Sunarsih, 2014).

Sampah organik dapat diolah menjadi pupuk dengan menggunakan proses fermentasi. Pupuk organik yang dibuat dengan menggunakan proses fermentasi disebut dengan kompos. Kompos merupakan istilah untuk pupuk organik yang dibuat oleh manusia melalui proses pembusukkan sisa-sisa buangan makhluk hidup

(tanaman maupun hewan). Secara keseluruhan, proses pengomposan ini bisa disebut juga dengan dekomposisi (Inawaty Sidabalok, Andi Kasirang, 2014).

2.2.2 Definisi kompos

Kompos adalah hasil penguraian, pelapukan dan pembusukan bahan organik seperti kotoran hewan, daun maupun bahan organik lainnya. Bahan kompos tersedia disekitar kita dalam berbagai bentuk. Beberapa contoh bahan kompos adalah batang, daun, akar tanaman, serta segala sesuatu yang dapat hancur (Hery Soeryoko, 2011).

Kompos merupakan sisa bahan organik yang berasal dari tanaman, hewan dan limbah organik yang telah mengalami proses dekomposisi atau fermentasi. Bahan dari ternak yang sering digunakan untuk kompos di antaranya kotoran ternak, urine, pakan ternak yang terbuang, dan cairan biogas. Tanaman air yang sering digunakan untuk kompos di antaranya ganggang biru, gulma air, enceng gondok, dan azolla. Beberapa kegunaan kompos adalah memperbaiki struktur tanah, memperkuat daya ikat agregat (zat hara) tanah berpasir, meningkatkan daya tahan dan daya serap air, memperbaiki drainase dan pori-pori dalam tanah. menambah dan mengaktifkan unsur hara (Susetya, 2016).

2.2.3 Definisi kompos blok

Salah satu bentuk pemanfaatan kompos organik sebagai media tanam adalah berupa kompos blok. Kompos blok merupakan produk inovasi yang dapat menggantikan kompos biasa, yang terkadang dalam pembuatan dan penggunaannya masih sangat terbatas dan kurang efektif. Kompos blok memiliki kegunaan sebagai pupuk dan dapat dimanfaatkan sebagai tempat pembenihan bibit tanaman, serta membuat tanaman lebih baik pertumbuhannya karena perakaran lebih kuat (Novita dkk, 2019).

Kompos blok merupakan salah satu teknologi pengomposan yang bisa diaplikasikan pada bidang pembibitan tanaman. Alternatif teknologi ini menjadi salah satu solusi media pembibitan tanaman yang ramah lingkungan. Rancangan alat yang baik dan benar dalam menunjang produksi kompos blok menjadi salah

satu pertimbangan produksi masal kompos jenis ini (Muharjo Pudjono dan I.B. Suryaningrat, 2015).

2.2.4 Proses perancangan

Trianto & Yulianeu, (2018) menyatakan perancangan adalah penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Perancangan sistem dapat dirancang dalam bentuk bagan alir sistem (*system flowchart*) yang merupakan alat bentuk grafik yang dapat digunakan untuk menunjukkan urutan-urutan proses dari sistem.

Gambar sketsa yang telah dibuat kemudian digambar kembali dengan aturan gambar sehingga dapat dimengerti oleh semua orang yang ikut terlibat dalam proses pembuatan produk tersebut. Desain dan konstruksi mesin pengupas kulit kacang tanah dapat ditentukan berdasarkan beberapa pertimbangan antara lain dari segi tenaga penggerak. Gambar hasil perancangan merupakan hasil akhir dari proses perancangan. Perancangan mesin mencakup semua perencanaan mesin, berarti perencanaan dari sistem dan segala yang berkaitan dengan sifat mesin, elemen mesin, struktur, sehingga didalamnya menyangkut seluruh disiplin teknik mesin. Seperti mekanika fluida, perpindahan panas dan termodinamika serta ilmu-ilmu dasar dalam perencanaan elemen mesin (Permana & Riyadi, 2021).

Merancang adalah serangkaian proses yang dilakukan untuk memecahkan masalah yang dihadapi dengan mengubah suatu yang lama menjadi lebih baik atau membuat sesuatu yang baru. Dalam proses merancang ini tidak ada sesuatu ketentuan yang baku yang harus diikuti oleh setiap perancang. Setiap perancang akan memiliki prosesnya sendiri untuk mencapai tujuan.

2.2.5 Metode perancangan

Perancangan merupakan suatu kegiatan awal dari suatu rangkaian kegiatan dalam proses pembuatan produk. Metode perancangan yang digunakan merujuk pada metode pendekatan yang disusun oleh penulis.

A. Identifikasi masalah (*identify*)

Identifikasi masalah adalah kegiatan mengenal/mencari tahu suatu kebutuhan dan merupakan langkah awal ketika seorang perancang menyelesaikan suatu masalah.

B. Ide awal

Kreatifitas sangat tinggi pada tahap ide awal dalam proses desain, karena tidak ada batasan berinovasi, mencoba, dan tantangan.

C. Perbaiki ide

Perbaikan dari ide-ide rancangan awal adalah permulaan dari kreativitas dan imajinasi yang tidak terbatas. Seseorang perancang sekarang ini berkewajiban memberikan pertimbangan utama pada fungsi dan kegunaanya.

D. Analisa rancangan

Analisa rancangan merupakan langkah dimana ilmu pengetahuan digunakan dengan intensif untuk mengevaluasi desain terbaik dan membandingkan kelebihan setiap desain dengan membandingkan kelebihan dengan perhatian kepada biaya, kekuatan, fungsi, dan permintaan pasar.

E. Keputusan

Proses pengambilan keputusan untuk menentukan semua kesimpulan tentang penemuan-penemuan signifikan, keistimewaan, perkiraan-perkiraan dan rekomendasi-rekomendasi desain tersebut dimulai dengan presentasi dari perancang.

F. Implementasi

Implementasi adalah langkah terakhir dalam proses desain, dimana sebuah desain menjadi nyata. Perancang mendetailkan produk dalam gambar kerja dengan spesifikasi dan catatan untuk produksi.

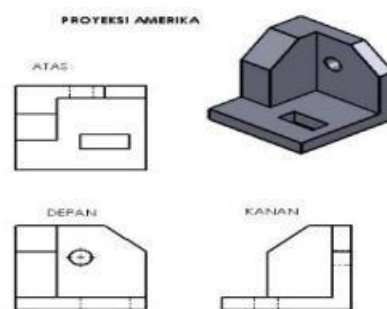
2.2.6 Gambar teknik

Menurut (Muhammad Khumaedi dkk, (2000), gambar teknik mesin harus cukup memberikan informasi untuk meneruskan maksud yang diinginkan oleh perencana kepada operator, demikian juga operator harus mampu mengimajinasikan apa yang terdapat dalam gambar kerja untuk dibuat menjadi

benda kerja yang sebenarnya. Untuk itu diperlukan standarisasi gambar sebagai bahasa teknik dan juga diperlukan untuk menyediakan ketentuan-ketentuan yang cukup jelas pada gambar. Dengan adanya standar-standar yang telah baku ini akan memudahkan suatu pekerjaan untuk dikerjakan di industri pada suatu tempat atau daerah yang kemudian hasil akhirnya akan dirakit di daerah yang berbeda hanya dengan menggunakan gambar kerja.

A. Proyeksi amerika

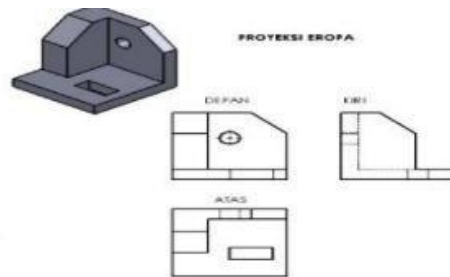
Menurut Muhammad Khumaedi dkk, (2000) pada proyeksi sistem Amerika (*Third Angle Projection*/Proyeksi Sudut Ketiga), bidang proyeksi terletak diantara benda dengan penglihat yang berada di luar. Untuk memproyeksikan benda pada bidang proyeksi seolah-olah benda ditarik ke bidang proyeksi. Dengan demikian jika bidang-bidang proyeksi dibuka, maka pandangan depan akan terletak di depan, pandangan atas terletak di atas, pandangan samping kanan terletak di samping kanan, pandangan samping kiri terletak di samping kiri, pandangan bawah terletak di bawah, dan pandangan belakang terletak di sebelah kanan samping kanan seperti terlihat pada Gambar 2.4 di bawah ini.



Gambar 2. 4 Proyeksi amerika (Muhammad Khumaedi dkk, 2000)

B. Proyeksi eropa

Menurut Muhammad Khumaedi dkk, (2000), pada proyeksi sistem Eropa (*First Angle Projection/Proyeksi Sudut Pertama*), benda terletak di dalam kubus diantara bidang proyeksi dan penglihat. Untuk memproyeksikan benda seolah-olah benda tersebut di dorong menuju bidang proyeksi. Dengan demikian jika bidang proyeksi di buka, maka pandangan depan tetap, pandangan samping kanan terletak di sebelah kiri, pandangan samping kiri terletak di sebelah kanan, pandangan atas terletak di sebelah bawah, pandangan bawah terletak di atas dan pandangan belakang terletak di sebelah kanan pandangan samping kiri seperti terlihat pada Gambar 2.5 berikut.



Gambar 2. 5 Proyeksi eropa (Muhammad Khumaedi dkk, 2000)

2.2.7 Solidworks

Solidworks adalah salah satu CAD yang dibuat oleh *Dassault Systemes* yang digunakan untuk merancang *part* pemesinan atau susunan *part* pemesinan yang berupa *assembling* dengan tampilan 3D mempresentasikan *part* sebelum *real part* nya dibuat atau tampilan 2D (*drawing*) untuk gambar proses pemesinan. *Solidworks* biasanya digunakan untuk membuat desain produk dari yang sederhana hingga kompleks seperti roda gigi, *cashing handphone*, mesin mobil, dan lain-lain. *Solidworks* dalam penggambaran atau pembuatan model 3D menyediakan *featured-based*, *parameter solid modelling* dan *parametric* yang akan sangat mempermudah bagi pengguna dalam membuat model 3D. Tampilan *software Solidworks* tidak jauh berbeda dengan *software-software* lain yang berjalan yang diatas seperti terlihat

pada Gambar 2.6 merupakan tampilan awal *Solidwork* 2019 (Muhammad Khumaedi, Dwi Widjanarko, 2000).



Gambar 2. 6 Tampilan awal *Solidworks* 2019

Solidworks menyediakan 3 *templates* utama pada saat akan memulai mengoperasikannya, yaitu :

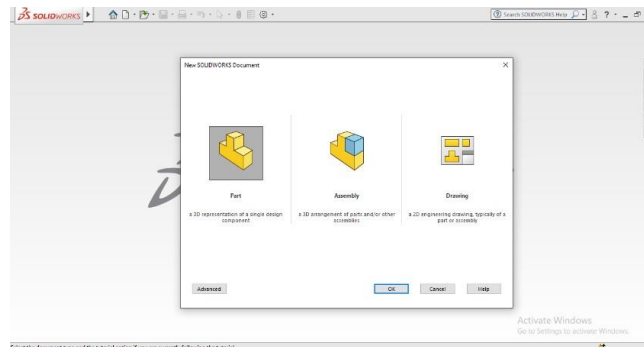
A. *Part*

Part adalah sebuah objek 3D yang terbentuk dari *feature-feature*. Sebuah part bisa menjadi sebuah komponen pada suatu assembly, dan juga bisa digambarkan dalam bentuk 2D pada sebuah *drawing*. *Feature* adalah bentukan dan operasi-operasi yang membentuk *part*. *Base feature* merupakan *feature* yang pertama kali dibuat. *Extension file* untuk *part SolidWorks* adalah .SLDPRT.

B. *Assembly*

Assembly adalah sebuah *document* dimana *parts*, *feature* dan *assembly* lain (*Sub Assembly*) dipasangkan atau disatukan bersama. *Extension file* untuk *SolidWorks Assembly* adalah .SLDASM.

C. *Drawing* *Drawing* adalah *templates* yang digunakan untuk membuat gambar kerja 2D atau 2D *engineering drawing* dari *single component (part)* mampu *assembly* yang sudah kita buat. *Extension file* untuk *SolidWorks Drawing* adalah .SLDDRW. Berikut ini merupakan Gambar 2.7 yang memperlihatkan 3 *templates* dari *SolidWorks*.



Gambar 2. 7 Templates dari SolidWorks

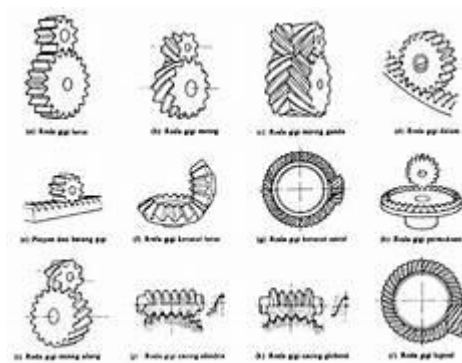
2.2.8 Sistem transmisi

Menurut (Towijaya & Iskandar, 2022) sistem transmisi adalah sistem yang berfungsi untuk mengkonversi torsi dan kecepatan (putaran) dari mesin menjadi torsi dan kecepatan yang berbeda-beda untuk diteruskan ke penggerak akhir. Konversi ini mengubah kecepatan putar yang tinggi menjadi lebih rendah tetapi lebih bertenaga, atau sebaliknya.

Sistem transmisi bertujuan untuk meneruskan daya dari sumber daya ke mesin pemakai daya, sehingga mesin pemakai daya tersebut bekerja menurut kebutuhan yang diinginkan. Sistem kerja transmisi berfungsi untuk mengkonversi torsi dan kecepatan kemudian diteruskan ke penggerak akhir. Konversi ini mengubah kecepatan putar yang tinggi menjadi lebih rendah tetapi lebih bertenaga atau sebaliknya. Sistem transmisi terdiri dari beberapa jenis, adapun sistem transmisi diantaranya sistem transmisi roda gigi, sistem transmisi sabuk, sistem transmisi rantai dan *sprocket (chain drive)*.

A. Sistem transmisi roda gigi

Sistem transmisi ini mempunyai prinsip kerja berdasarkan pasangan gerak, bentuk gigi dibuat untuk menghindari selip sehingga putaran dan daya dapat diteruskan dengan baik. Gambar dari sistem transmisi roda gigi ditunjukkan pada gambar 2.8 dibawah.



Gambar 2. 8 Transmisi roda gigi (Sularso, 2008)

B. Sistem transmisi *pulley* sabuk

Transmisi *pulley* sabuk adalah sistem transmisi yang dapat menghubungkan dua buah poros yang terpisah jarak cukup jauh dan tidak memungkinkan untuk dipasangkan transmisi roda gigi. Keuntungan menggunakan transmisi *pulley* sabuk yaitu menghasilkan transmisi dengan daya yang besar pada tegangan yang lebih rendah dibandingkan roda gigi dan rantai, lebih halus dan nyaris tak bersuara. Kelemahan menggunakan transmisi *pulley* sabuk adalah memungkinkannya terjadi selip yang dapat membuat penyaluran daya yang tidak maksimal. Gambar dari sistem transmisi *pulley* sabuk ditunjukkan pada gambar 2.9 dibawah.

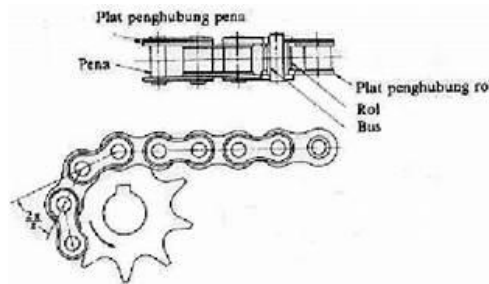


Gambar 2. 9 Transmisi *pulley* sabuk

C. Sistem transmisi rantai dan *sprocket*

Transmisi jenis rantai dan sprocket memiliki prinsip yang sama seperti sistem transmisi yang lain yaitu berfungsi untuk meneruskan daya dari satu poros meuju ke poros yang lain. Gambar dari sistem transmisi rantai dan *sprocket*

ditunjukkan pada gambar 2.10 dibawah.



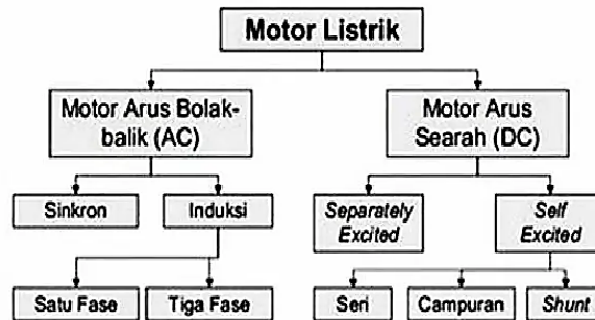
Gambar 2. 10 Sistem transmisi rantai dan *sprocket* (Sularso, 2008)

Sistem transmisi ini sama dengan sistem transmisi sabuk yang dapat meneruskan daya antara satu poros dengan poros yang lain yang terpisah jarak. Kelebihan sistem transmisi ini dengan sistem transmisi sabuk adalah dapat meneruskan daya yang lebih besar serta minim terjadinya selip. Sementara untuk kekurangan dari sistem transmisi ini adalah suara bising yang dihasilkan, pelumasan yang harus dilakukan secara berkala untuk menghindari terjadinya aus serta *backlash* yang perlu diperhatikan.

2.2.9 Motor penggerak listrik

Motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik yang berfungsi sebagai tenaga penggerak pada suatu alat atau mesin. Penggunaan motor listrik disesuaikan dengan kebutuhan daya dari suatu mesin. Motor listrik pada umumnya berbentuk silinder dan di bagian bawah terdapat kedudukan yang berfungsi sebagai lubang baut supaya motor listrik dapat dipasang pada rangka mesin atau konstruksi mesin yang lain. Poros penggerak terdapat di salah satu ujung motor listrik dan tepat di tengah-tengahnya.

Pada dasarnya motor listrik dibedakan dari jenis sumber tegangan kerja yang digunakan. Berdasarkan sumber tegangan kerjanya motor listrik dapat dibedakan menjadi 2 jenis yaitu, motor listrik arus bolak-balik AC (*Alternating Current*), motor listrik arus searah DC (*Direct Current*). Gambar di bawah ini memperlihatkan motor listrik yang paling umum. Motor tersebut dikategorikan berdasarkan pasokan *input*, konstruksi, dan mekanisme operasi, ditunjukkan pada Gambar 2.11.



Gambar 2. 11 Jenis-jenis motor listrik

Berikut merupakan penjelasan mengenai jenis-jenis motor listrik berdasarkan jenis arusnya :

A. Motor listrik arus AC (*Alternating Current*).

Motor listrik AC adalah jenis motor yang menggunakan tegangan dengan arus bolak-balik atau arus DC. Biasanya motor jenis ini memiliki ukuran yang lebih besar dibandingkan dengan motor DC. Gerakan yang ditimbulkan motor AC dapat terjadi karena sumber arus AC atau DC. Tegangan sumber AC dapat berupa satu fasa maupun tiga fasa.



Gambar 2. 12 Motor Listrik Arus AC

B. Motor listrik arus DC (*Direct Current*)

Motor DC adalah motor listrik yang memerlukan suplai tegangan arus searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi gerak mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut *stator* (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut *rotor* (bagian yang berputar). Motor arus searah, sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung yang tidak langsung/*direct-undirectional*.



Gambar 2. 13 Motor Listrik Arus DC

Adapun jenis-jenis motor listrik DC:

- 1) Motor DC sumber daya terpisah (*Separately Excited*), jika arus medan dipasok dari sumber terpisah maka disebut motor DC sumber daya terpisah/*separately excited*.
- 2) Motor DC daya sendiri (*Self Excited*)/motor *shunt*. Pada motor *shunt*, gulungan medan (medan *shunt*) disambungkan secara paralel dengan gulungan dinamo (A). Oleh karena itu total arus dalam jalur merupakan penjumlahan arus medan dan arus dinamo.

2.2.10 Poros

Sularso & Suga, (2004) menyatakan poros merupakan salah satu bagian dari elemen mesin yang biasanya memiliki bentuk penampang lingkaran dan biasanya menjadi tempat yang pasangan atau dikombinasikan dengan roda gigi, bearing, puli dan elemen lainnya. Fungsi dari poros itu sendiri adalah meneruskan daya atau tenaga putaran dari satu tempat ke tempat yang lain. Dalam hal ini poros yang beroperasi akan mengalami beberapa pembebanan seperti tarikan, tekanan, bengkokan, geser dan puntiran akibat gaya-gaya yang bekerja. Hampir setiap mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran poros. Peranan utama dalam hal transmisi dipegang oleh poros. Macam-macam poros antara lain (Sularso & Suga, 2004):

A. Poros Transmisi

Poros semacam ini menerima beban puntir murni atau punter dan lentur. Daya ditransmisikan kepada poros ini melalui kopling, roda gigi, puli sabuk atau sprocket, rantai, dll.

B. Poros Spindel

Poros transmisi yang relatif pendek, seperti poros utama pada mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntiran disebut spindel.

C. Poros Gandar

Poros jenis ini biasa digunakan diantara roda-roda kereta, dimana tidak mendapat beban puntir, bahkan terkadang tidak boleh berputar. Poros gandar ini hanya mendapatkan beban lentur, kecuali digerakan oleh penggerak mula dimana akan mengalami beban puntir juga.

Hal penting yang perlu diperhatikan dalam perencanaan sebuah poros adalah sebagai berikut (Sularso & Suga, 2004):

- 1) Kekuatan poros, poros transmisi mengalami beban puntir atau lentur maka kekuatannya harus direncanakan sebelumnya agar cukup kuat dan mampu menahan beban.
- 2) Kekakuan poros, lenturan yang dialami poros terlalu besar maka akan menyebabkan ketidaktelitian atau getaran dan suara. Oleh karena itu kekakuan poros juga perlu diperhatikan dan disesuaikan dengan mesin.
- 3) Putaran kritis, putaran kerja poros haruslah lebih rendah dari putaran kritisnya demi keamanan karena getarannya sangat besar akan terjadi apabila putaran poros dinaikkan pada harga putaran kritisnya.
- 4) Korosi, poros-poros yang sering berhenti lama maka perlu dipilih poros yang terbuat dari bahan yang tahan korosi dan perlu untuk dilakukannya perlindungan terhadap korosi secara berkala.
- 5) Bahan poros, poros yang biasa digunakan pada mesin adalah baja dengan kadar karbon yang bervariasi.

2.2.11 Bantalan

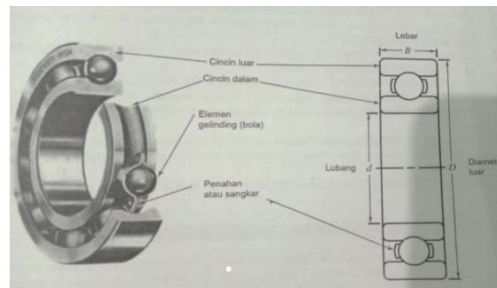
Menurut (Mott, 2009) menerangkan bantalan digunakan untuk menumpu beban, sembari tetap memberikan keleluasaan gerak relatif antara dua elemen dalam sebuah mesin. Jenis bantalan yang paling umum digunakan untuk menumpu sebuah poros yang berputar, menahan beban radial murni atau gabungan radial dan aksial.

- A. Beban radial adalah beban yang bekerja mengarah ke pusat bantalan sepanjang jari-jari. Beban-beban ini umumnya ditimbulkan oleh elemen-elemen transmisi daya pada poros, seperti roda gigi lurus, transmisi sabuk-V, dan transmisi rantai.
- B. Beban aksial adalah beban-beban yang bekerja sejajar dengan sumbu poros. Komponen-komponen aksial gaya-gaya pada roda gigi miring, cacing dan roda gigi cacing adalah beban aksial pada poros. Bantalan-bantalan yang menumpu poros-poros dengan sumbu vertikal juga menerima beban aksial akibat beban poros, elemen-elemen pada poros serta gaya-gaya yang bekerja secara aksial.

Adapun jenis-jenis dari bantalan gelinding sebagai berikut :

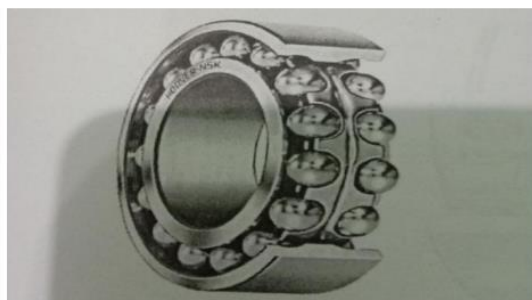
- 1) Bantalan bola alur dalam, baris tunggal (*Conroad bearing*), cincin dalam biasanya terpasang ketat pada bagian poros yang berada pada kedudukan bantalan dengan sedikit suaian sesak untuk memastikan ia berputar bersama poros. Elemen-elemen gelinding yang berbentuk bulat, atau bola, menggelinding di dalam sebuah alur yang dalam, baik terhadap cincin luar maupun cincin dalam. Jarak antar bola dipertahankan oleh penahan atau "sangkar". Walaupun pada dasarnya dirancang agar mampu memikul beban radial, tetapi alur dalam ini juga memperbolehkan memikul beban aksial dalam ukuran sedang. Beban aksial diteruskan oleh bahu poros ke salah satu sisi cincin dalam bantalan. Beban ini menjalar ke sisi alur, melalui bola menuju ke sisi yang berhadapan yaitu sisi cincin luar, dan selanjutnya menuju rumah mesin. Jari-jari bola sedikit lebih kecil daripada jari-jari alur agar bola-bola tersebut dapat berputar bebas. Kontak atau persinggungan antara sebuah bola dan cincin secara teori berupa sebuah titik, tetapi sebenarnya kontak tersebut terjadi dalam sebuah area kecil akibat deformasi elemen. Karena beban diberikan pada area kecil, maka terjadi tegangan

kontak lokal yang sangat tinggi. Untuk menaikan bantalan barisan baris tunggal, maka perlu digunakan sebuah bantalan dengan jumlah bola yang lebih banyak atau bola berukuran lebih besar yang beroperasi dalam cincin-cincin berdiameter lebih besar. Berikut adalah gambar 2.14 bantalan bola alur dalam, baris tunggal.



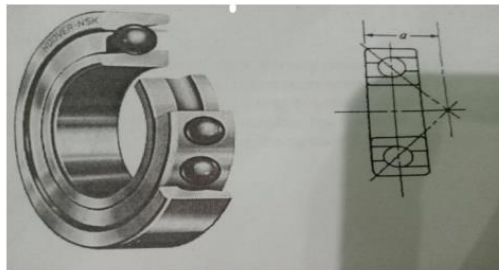
Gambar 2. 14 Bantalan bola alur dalam, baris tunggal (Mott, 2009)

- 2) Bantalan bola alur dalam, baris ganda, dengan menambah satu baris bola-bola kedua dapat meningkatkan kemampuan pemikulan beban radial bantalan jenis alur dalam dibandingkan dengan jenis baris tunggal, karena terdapat lebih banyak bola berbagi beban. Jadi, beban yang lebih besar dapat dipikul dalam jarak ruang yang sama, atau suatu beban tertentu dapat dipikul dalam jarak ruang yang lebih kecil. Lebar yang lebih besar dari bantalan bola alur dalam baris ganda sering berpengaruh negatif terhadap kemampuan ketidaklurusan. Berikut adalah gambar 2.15 bantalan bola alur dalam, baris ganda.



Gambar 2. 15 Bantalan bola alur dalam, baris ganda (Mott, 2009)

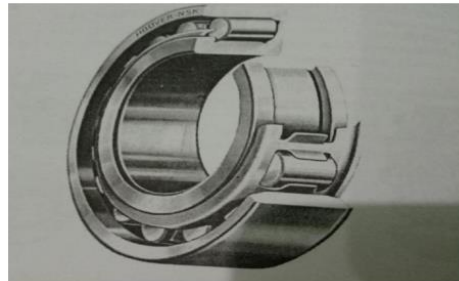
- 3) Bantalan bola kontak sudut, salah satu sisi dari tiap bantalan kontak sudut dibuat lebih tinggi, agar dapat menerima beban-beban aksial yang lebih besar dibandingkan dengan bantalan alur dalam baris tunggal standar. Sketsa dalam gambar 2.17 menunjukkan sudut gaya resultan yang dipilih (gabungan beban radial dan aksial), dengan bantalan-bantalan yang tersedia secara komersial. Berikut adalah gambar 2.17 bola kontak sudut.



Gambar 2. 17 Bantalan bola kontak sudut (Mott, 2009)

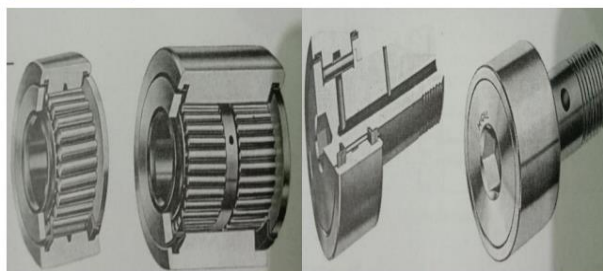
- 4) Bantalan rol silindris, dengan mengganti bola-bola bundar dengan rol-rol silindris dan perubahan dalam rancangan cincin akan memberikan kapasitas beban radial yang lebih besar. Pola persinggungan antara rol dan cincinnya secara teori berbentuk garis, dan akan berubah menjadi empat persegi panjang ketika rol mengalami deformasi akibat beban. Tingkat tegangan kontak yang dihasilkan lebih rendah daripada bantalan bola dengan ukuran yang sama, karena itulah bantalan-bantalan lebih kecil dapat memikul beban yang sama atau bantalan yang berukuran sama dapat memikul beban yang lebih tinggi. Kapasitas beban aksialnya cukup buruk karena sebarang beban aksial akan bekerja pada sisi rol-rol yang menyebabkan gesekan, bukan murni gerakan menggelinding. Untuk itu dianjurkan agar tidak ada beban aksial yang bekerja. Bantalan rol sering kali memiliki ukuran yang cukup lebar,

karena itu kemampuannya menerima ketidaklurusan berada dalam taraf sedang. Berikut adalah gambar bantalan rol silindris.



Gambar 2. 19 Bantalan rol silindris (Mott, 2009)

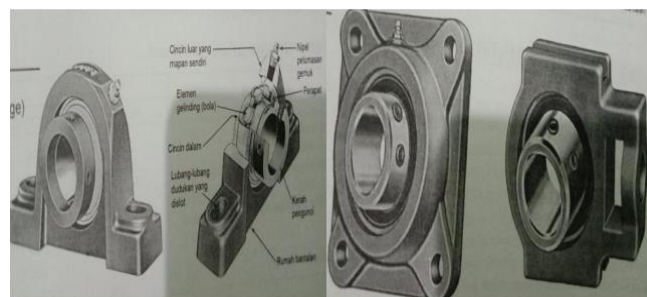
- 5) Bantalan jamur adalah bantalan rol, tetapi diameter rolnya jauh lebih kecil. Bantalan-bantalan jarum umumnya membutuhkan jarak radial yang lebih kecil sehingga lebih mampu memikul suatu beban tertentu. Hal ini lebih mempermudah perancangannya pada banyak jenis peralatan dan komponen seperti pompa, sambungan *universal*, instrumen-instrumen presisi, dan peralatan rumah tangga. Lengan penerus nok (*cam follower*) yang ditunjukkan gambar 2.20 adalah contoh lain dimana operasi antigesek bantalan jarum dapat ditempatkan dengan sedikit membutuhkan jarak radial. Sebagaimana halnya dengan bantalan-bantalan rol lainnya, kemampuan bantalan jarum dalam menahan aksial dan ketidaklurusannya dinilai buruk. Berikut adalah gambar bantalan jamur.



Gambar 2. 21 Bantalan jamur (Mott, 2009)

- 6) Bantalan bercangkang, 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 pengikatan bantalan secara langsung ke rangka mesin dengan menggunakan baut, bukan dengan menyisipkannya ke dalam ceruk yang dibuat dalam rumah mesin, seperti pada bantalan-bantalan di luar bantalan bercangkang. bantalan bercangkang blok bantalan terbuat dari baja bentukan, besi cor, atau baja cor, dengan lubang-lubang melingkar atau lubang memanjang yang tersedia untuk pemasangannya selama perakitan mesin, yakni pada saat penyetelan bantalan dilakukan. Kemampuan ketidaklurusan untuk bantalan ini menjadi pertimbangan aplikasinya yang utama mengingat kondisi pemakaiannya. Kemampuan ini diberikan oleh konstruksi bantalan itu sendiri atau oleh rumah bantalan. Berikut ini adalah gambar bantalan bercangkang. Berikut ini adalah gambar bantalan bercangkang.



Gambar 2. 23 Bantalan bercangkang (Mott, 2009)

2.2 Proses Produksi

Adiguna Kharismawan & Budimah, (2022) menyatakan proses produksi adalah merupakan kegiatan untuk menciptakan dan juga menambah kegunaan suatu barang atau jasa dengan menggunakan faktor-faktor yang ada seperti tenaga kerja, mesin, bahan baku dan dana agar lebih bermanfaat bagi kebutuhan manusia.

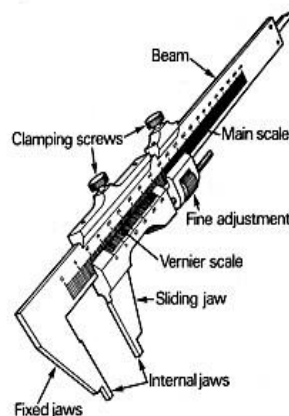
2.3.1 Proses pengukuran

Mengukur adalah proses membandingkan ukuran (dimensi) yang tidak diketahui terhadap standar ukuran tertentu. Kegiatan pengukuran memerlukan suatu perangkat yang dinamakan instrument (alat ukur). Jangka sorong merupakan salah satu alat ukur yang biasa dipakai operator mesin untuk mengukur panjang sampai

dengan 200 mm ketelitian 0,05 mm dan 0,02 mm (Widarto, 2008). Alat ukur langsung adalah jenis alat ukur yang datanya dapat langsung dibaca pada alat ukur tersebut digunakan. Contoh : jangka sorong, *micrometer*, mistar, busur derajat (*bevel protector*) dan lain-alin. Alat ukur ini biasanya digunakan untuk mengukur bagian-bagian yang mudah diukur dan dijangkau oleh alat ukur langsung. Dibawah ini merupakan bagian-bagian jangka sorong, fungsinya dan cara pembacaan.

Bagian-bagian jangka sorong adalah sebagai berikut :

- a. Rahang tetap/*fixed jaw*, yang bingkainya terdapat pembagian skala yang sangat teliti.
- b. Rahang gerak/*sliding jaw*, yang skala noniusnya dapat digerakkan sepanjang bingkai.
- c. *Beam* (Batang/rangka)
- d. *Main scale* (skala tetap)
- e. *Vernier scale* (skala nonius)
- f. *Fine adjustment* (Penggerak halus)
- g. *Clamping screws* (Baut pengencang)



Gambar 2. 25 Bagian-bagian Jangka Sorong

2.3.2 Proses pemotongan

Husni dkk, (2019) menerangkan proses pemotongan logam merupakan suatu proses yang digunakan untuk mengubah bentuk suatu produk dari logam (komponen mesin perkakas) dengan cara memotong, selain itu proses pemotongan logam merupakan kegiatan terbesar yang dilakukan pada industri manufaktur,

proses ini mampu menghasilkan komponen-komponen yang memiliki bentuk yang kompleks dengan akurasi geometri dan dimensi yang tinggi.

A. Mesin gergaji potong

Widarto, (2008) menerangkan mesin gergaji potong merupakan alat perkakas yang berguna untuk memotong benda kerja. Proses pemotong dilakukan dengan menempatkan tep bergerigi pada bahan atau material yang akan dipotong. Berikut di bawah ini gambar 2.24 merupakan gambar mesin gergaji potong.



Gambar 2. 26 Mesin gergaji potong (JTM, PNC)

B. Proses gerinda tangan

Mesin gerinda merupakan produk yang umumnya digunakan untuk memperhalus, mengurangi permukaan, mengasah dan bahkan untuk memotong. Proses pemotongan yang dihasilkan mesin gerinda bersifat abrasif melalui gesekan antara material dengan benda logam.

2.3.3 Proses bubut

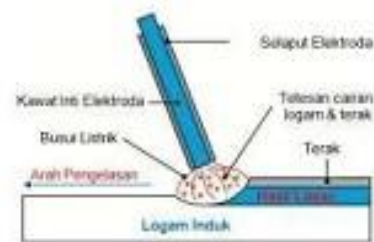
Menurut Widarto, (2008) Proses bubut adalah proses pemesinan untuk menghasilkan bagian-bagian mesin yang berbentuk silindris yang dikerjakan dengan menggunakan mesin bubut. Prinsip dasarnya didefinisikan sebagai proses pemesinan permukaan luar benda silindris atau bubut rata.

2.3.4 Proses frais

Menurut Widarto, (2008) proses pemesinan frais (*milling*) adalah proses penyayatan benda kerja menggunakan alat potong dengan mata potong jamak yang berputar. Proses penyayatan dengan gigi potong yang banyak yang mengitari pisau ini menghasilkan proses pemesinan lebih cepat.

2.3.5 Proses pengelasan

Menurut Yesi Yusmita dkk, (2020) pengelasan merupakan proses penyambungan dua buah logam sampai titik rekristalisasi logam baik menggunakan bahan tambah maupun tidak dan menggunakan energi panas sebagai bahan pencair bahan yang dilas. Berikut di bawah ini gambar 2.25 merupakan gambar las busur dengan elektroda terbungkus



Gambar 2. 28 Las busur dengan elektroda terbungkus (Wiriyosumarto, 2008)

2.3.6 Proses perakitan

Hastarina dkk, (2020) menyatakan proses perakitan adalah proses penggabungan dari beberapa bagian komponen yang dirakit satu-persatu untuk membentuk suatu konstruksi yang diinginkan hingga menjadi produk akhir. Perakitan juga dapat diartikan penggabungan antara bagian yang satu terhadap bagian yang lain atau pasangannya. Proses perakitan untuk komponen-komponen yang dominan terbuat dari plat tipis dan plat tebal ini membutuhkan teknik-teknik perakitan tertentu yang dipengaruhi oleh beberapa faktor. Diantaranya adalah sebagai berikut :

- a. Jenis bahan yang akan dirakit.
- b. Kekuatan yang dibutuhkan.
- c. Pemilihan metode penyambungan.
- d. Pemilihan metode penguatan.
- e. Pemilihan alat bantu perakitan.
- f. Toleransi.

2.3.7 Proses *finishing*

Hastarina dkk, (2020) mendefinisikan proses *finishing* adalah proses merapikan benda kerja sebelum pengecatan, untuk membuang bagian-bagian pengelasan, pemotongan yang tidak rapi atau terlihat menonjol, mesin yang digunakan untuk membuang bagian-bagian tidak rapi menggunakan gerinda tangan. Lalu mengamplas beberapa bagian dari rangka untuk selanjutnya dilakukan pengecatan. Pengamplasan dilakukan agar beberapa permukaan yang kasar dan berkarat juga bekas las akan menjadi lebih rapi sehingga cat akan menempel dengan lebih tahan lama.

2.4 Perhitungan Bagian-Bagian Elemen Mesin

2.4.1 Rumus perhitungan daya motor penggerak

Berikut ini merupakan rumus perhitungan daya motor penggerak yang akan digunakan pada Mesin Pres Kompos Blok. Dapat menggunakan persamaan-persamaan berikut ini (Sularso, 2008):

A. Menentukan gaya

$$F = m \cdot g \quad (2.1)$$

Dimana:

$$F = \text{gaya (N)}$$

$$m = \text{massa (Kg)}$$

$$g = \text{gravitasi (9,8 m/m}^2\text{)}$$

B. Menentukan torsi

$$T = F \cdot r \quad (2.2)$$

Dimana:

$$T = \text{torsi (N.m)}$$

$$F = \text{gaya (N)}$$

$$r = \text{jari-jari base } T$$

C. Menghitung kecepatan sudut

$$\omega = \frac{2 \times \pi \times n_2}{60} \quad (2.3)$$

Dimana:

ω = satuan kecepatan sudut (rad/s)

n_2 = putaran (rpm)

D. Perhitungan daya

$$P = \omega \cdot T \quad (2.4)$$

Dimana:

P : daya (Watt)

n : putaran (rpm)

T : torsi (N.m)

2.4.2 Rumus perhitungan roda gigi

Berikut ini merupakan rumus perhitungan roda gigi yang akan digunakan pada Mesin Kompos Blok, dapat menggunakan persamaan-persamaan menurut (Sularso, 2008) sebagai berikut :

A. Perhitungan daya rencana

$$P_d = F_c \cdot P \quad (2.5)$$

Dimana:

P_d : daya koreksi (kW)

F_c : faktor koreksi

P : daya motor listrik (kW)

B. Menentukan jumlah gigi yang digerakan

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{z_1}{z_2} \quad (2.6)$$

Dimana;

n_1 = putaran poros pertama

n_2 = putaran poros kedua

z_1 = jumlah gigi penggerak

z_2 = jumlah roda gigi yang digerakan

C. Menentukan modul gigi

$$m = \frac{d_1}{z_1} \quad (2.7)$$

Dimana:

m = modul gigi

d_1 = diameter roda gigi penggerak (mm)

D. Menentukan diameter roda gigi yang digerakan

$$d_2 = z_2 \times m \quad (2.8)$$

Dimana:

d_2 = diameter roda gigi yang digerakan (mm)

m = modul gigi

E. Menentukan perbandingan putaran

$$u = \frac{n_2}{n_1} = \frac{d_1}{d_2} = \frac{m.z_1}{m.z_2} = \frac{z_1}{z_2} \quad (2.9)$$

Dimana;

u = perbandingan putaran

m = modul gigi

F. Menentukan perbandingan roda gigi

$$i = \frac{z_2}{z_1} \quad (2.10)$$

Dimana;

i = perbandingan roda gigi

G. Menentukan jarak sumbu poros

$$a = \frac{(d_1 + d_2)}{2} \quad (2.11)$$

Dimana:

a = jarak sumbu poros (mm)

H. Menentukan kecepatan keliling

$$v = \frac{\pi.d_2.n_2}{60.1000} \quad (2.12)$$

Dimana:

v = kecepatan keliling (m/s)

I. Menentukan beban lentur yang diizinkan per satuan lebar sisi

$$F'_b = \sigma_a \times m \times Y \times Fv \quad (2.13)$$

Dimana:

F'_b = beban lentur yang diizinkan per satuan lebar sisi (kg/mm)

σ_a = tegangan lentur (kg/mm^2)

m = modul gigi

Y = faktor bentuk gigi

Fv = faktor dinamis

J. Menentukan faktor tegangan kontak yang diizinkan

$$K = 2 \times Fv \times K_H \quad (2.14)$$

Dimana:

K = faktor tegangan kontak yang diizinkan (kg/mm^2)

Fv = faktor dinamis

K_H = faktor tegangan kontak pada roda gigi (kg/mm^2)

2.4.3 Rumus poros ulir (*lead screw*)

Berikut ini merupakan rumus perhitungan roda gigi yang akan digunakan pada Mesin Kompos Blok, dapat menggunakan persamaan-persamaan menurut (Sularso, 2008) sebagai berikut :

A. Perhitungan daya rencana

$$Pd = Fc \cdot P \quad (2.15)$$

Dimana:

Pd : daya koreksi (kW)

Fc : faktor koreksi

P : daya motor listrik (kW)

B. Perhitungan momen puntir rencana

$$T = \frac{9,74 \times 10^5 \times Pd}{n_1} \quad (2.16)$$

Dimana:

T = momen puntir rencana ($kg \cdot mm$)

P_d = daya koreksi (kW)

n_1 = putaran poros pertama (rpm)

C. Perhitungan tegangan geser yang diizinkan

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{(Sf_1 \times Sf_2)} \quad (2.17)$$

Dimana:

τ_a = tegangan geser yang diizinkan (kg/mm^2)

σ_B = kekuatan tarik dari bahan poros (kg/mm^2)

Sf_1 = Safe faktor 1

Sf_2 = Safe faktor 2

D. Perhitungan diameter poros

$$d \geq \left[\frac{5,1}{\tau_a} \sqrt{(K_t \times M. \max)^2 + (K_t \times T)^2} \right]^{1/3} \quad (2.18)$$

Dimana:

d_s = diameter poros (mm)

K_t = faktor koreksi puntiran

K_m = faktor koreksi lentur

$M. \max$ = momen maksimal ($N. mm$)

2.4.4 Rumus perhitungan bantalan

Berikut ini merupakan rumus perhitungan bantalan yang akan digunakan pada Mesin Pres Kompos Blok, dapat menggunakan persamaan-persamaan (Sularso, 2008) berikut :

A. Perhitungan beban ekuivalen dinamis

$$Pr = X.Fr + Y.Fa \quad (2.19)$$

Dimana:

Pr = beban ekuivalen dinamis (kg)

Fa = beban aksial/beban yang sejajar dengan sumbu poros (kg)

Fr = beban radial/beban yang tegak lurus dengan sumbu poros (kg)

B. Perhitungan faktor kecepatan

$$f_n = [(0.03. n_2)]^{1/3} \quad (2.20)$$

Dimana:

- f_h : faktor kecepatan
 n_2 : kecepatan putaran (rpm)

C. Perhitungan faktor umur

$$f_h = \left(\frac{L_{10h}}{500} \right)^{1/3} \quad (2.21)$$

Dimana:

- f_h = faktor umur
 L_{10h} = rencana umur bantalan (jam)

D. Umur bantalan

$$L_h = 500 \times f_h^3 \quad (2.22)$$

Dimana :

- L_h : umur bantalan

2.4.4 Rumus perhitungan pasak

Berikut ini merupakan rumus perhitungan pasak yang akan digunakan pada Mesin Pres Kompos Blok, dapat menggunakan persamaan-persamaan (Sularso, 2008) berikut :

A. Gaya tangensial pada permukaan poros

$$F = \frac{T}{(d_s/2)} \quad (2.23)$$

Dimana:

- F = Gaya tangensial pada permukaan poros (Kg)
 T = Momen rancana dari poros (Kg.mm)
 d_s = Diameter poros (mm)

B. Tegangan geser yang diizinkan

$$\tau_{k\alpha} = \frac{\sigma_B}{Sf_1 \cdot Sf_2} \quad (2.24)$$

Dimana:

- $\tau_{k\alpha}$ = Tegangan geser yang diizinkan (Kg/mm²)
 σ_B = kekuatan tarik (Kg/mm²)
 $Sf_1; Sf_2$ = faktor keamanan ₁ ; faktor keamanan ₂

C. Panjang pasak

$$l_1 = \frac{F}{b \cdot \tau_{k\alpha}} \quad (2.25)$$

Dimana:

l_1 = Panjang pasak (mm)

F = Gaya tangensial pada permukaan poros (Kg)

$\tau_{k\alpha}$ = Tegangan geser yang diizinkan (Kg/mm²)

D. Tegangan geser

$$\tau_k = \frac{F}{b \cdot l} \quad (2.26)$$

Dimana:

τ_k = Tegangan geser (Kg/mm²)

b = lebar pasak (mm²)

l = Panjang pasak (mm²)

2.5 Perhitungan Proses Produksi

Metode proses produksi merupakan langkah dalam suatu proses pengerjaan yang akan dilakukan agar tercapai. Di dalam proses produksi Mesin Pres Kompos Blok ini dilakukan beberapa tahapan proses diantaranya ialah pemotongan, perakitan, dan *finishing*.

Tahap-tahap yang harus dilakukan pada proses produksi Mesin Pres Kompos Blok adalah sebagai berikut :

A. Identifikasi gambar kerja

Tahap ini dilakukan identifikasi terhadap gambar kerja yang telah dibuat agar memahami langkah-langkah yang harus dilakukan dalam proses produksi Mesin Pres Kompos Blok.

B. Persiapan alat dan bahan

Tahap ini mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk membuat komponen-komponen Mesin Pres Kompos Blok.

Pada tahap ini penulis melakukan perhitungan bagian-bagian proses produksi. Berikut ini uraian rumus yang digunakan untuk menghitung bagian-bagian proses produksi untuk Mesin Pres Kompos Blok.

2.5.1 Proses pemotongan

Berikut ini merupakan rumus perhitungan pada proses pemotongan yang akan digunakan pada Mesin Pres Kompos Blok (Sularso, 2008) :

A. Perhitungan waktu per satuan luas

$$T = \frac{T_{rata-rata}}{A} \quad (2.27)$$

Dimana :

T : Waktu per satuan luas (detik/cm²)

T_{rata-rata} : Waktu rata-rata (detik)

A : Luas penampang potong (cm²)

B. Perhitungan waktu total pemotongan

$$T_c = T \times A \times I \quad (2.28)$$

Dimana :

T_c : Waktu total pemotongan (menit)

T : Waktu per satuan luas (detik/cm²)

A : Luas penampang (cm²)

I : Jumlah benda

2.5.2 Proses pembubutan

Berikut ini merupakan rumus perhitungan pembubutan yang akan digunakan pada Mesin Pres Kompos Blok (Widarto, 2008):

A. Kecepatan potong

$$v = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \quad (2.29)$$

Dimana :

v : Kecepatan potong (m/menit)

d : Diameter benda kerja (mm)

n : putaran benda kerja (putaran/menit)

B. Kecepatan makan

$$v_f = f \cdot n \quad (2.30)$$

Dimana :

v_f : Kecepatan makan (mm/menit)

f : Gerak makan (mm/putaran)

n : Putaran poros utama (putaran/menit)

C. Waktu pemotongan

$$t_c = \frac{l_t}{v_f} \quad (2.31)$$

Dimana :

t_c : Waktu pemotongan (menit)

v_f : Kecepatan makan (mm/putaran)

l_t : $l_v + l_w + l_n$

l_v : panjang langkah awal pemotongan (mm)

l_w : panjang pemotongan benda kerja (mm)

l_n : panjang langkah akhir pemotongan (mm)

2.5.3 Perhitungan biaya proses produksi

- Perhitungan biaya material
- Perhitungan biaya material dihitung dari jumlah pembelian suatu komponen/bahan yang digunakan untuk membuat suatu alat/mesin.
- Perhitungan biaya listrik

Biaya listrik : $\frac{\text{daya mesin} \times \text{lama pengerjaan mesin} \times \text{biaya per KWH}}{1000}$