

BAB III

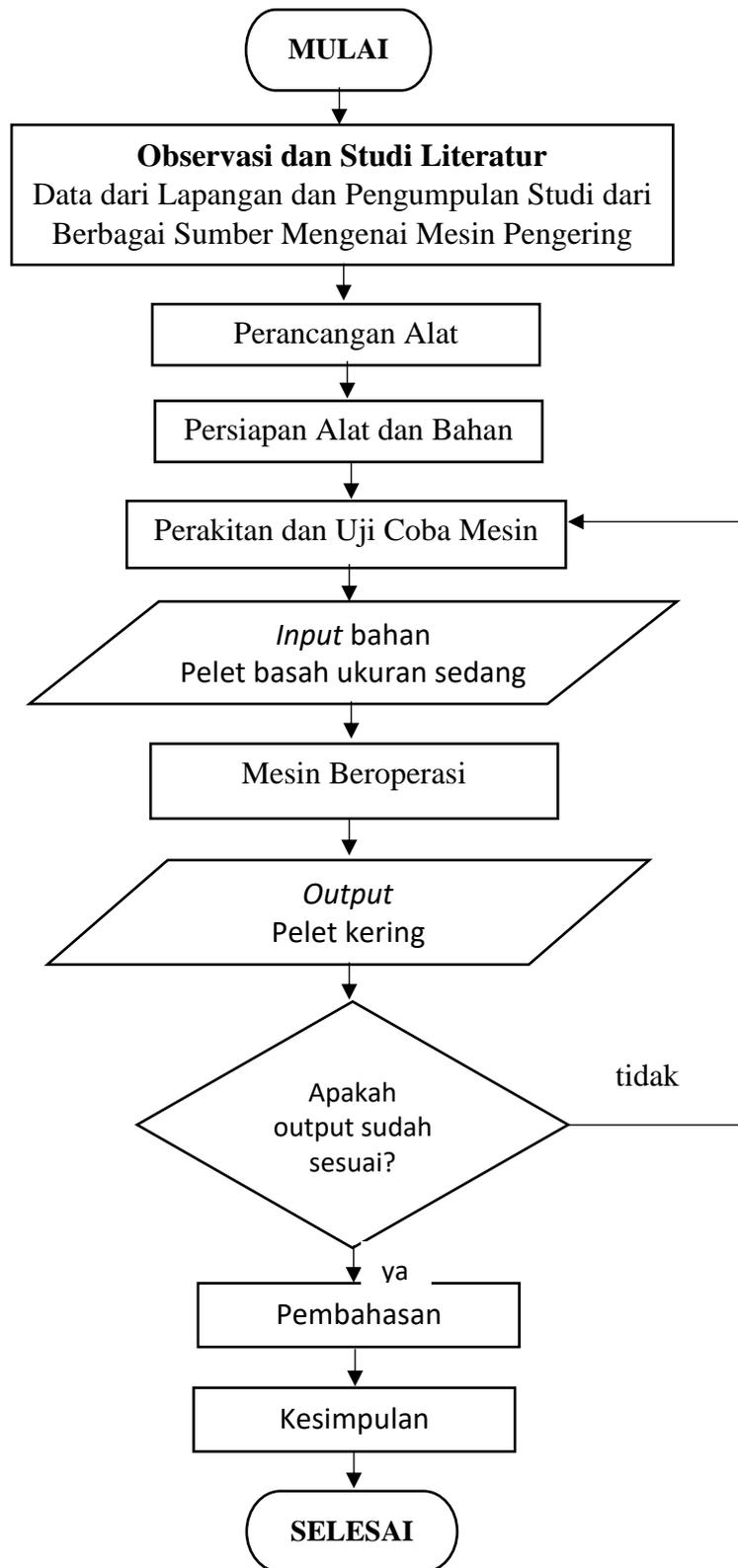
METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Pembuatan satu keseluruhan mesin pembuatan pakan organik ini terselesaikan dalam waktu 9 bulan. Dimana dimulai sejak 03 September 2017 dan selesai pada 18 Juni 2018 dari mulai awal pembelian alat dan bahan sampai berwujud sebuah mesin. Dilakukan pembuatan mesin secara berurutan yang dimulai dari pembuatan rangka dasar, alat pencacah, alat pengaduk, alat pencetak dan terakhir alat pengering. Segala kegiatan dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

3.2 Diagram Pengujian

Diagram pengujian dibuat untuk mempermudah alur proses pembuatan mesin pengering pelet tipe *rotary dryer*, berikut adalah diagram alir :



Gambar 3.1 Diagram Alir Pembuatan dan Pengujian Alat Pengering

3.3 Alat dan Bahan

Alat dan bahan ini sangat dibutuhkan dalam menunjang pembuatan mesin pengering pelet ini, berikut adalah beberapa alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan mesin :

3.3.1 Alat Pengukuran

a. Roll Meteran

Meteran memiliki fungsi untuk mengukur panjang bahan yang nantinya akan dipotong dan digunakan dalam pembuatan mesin pengering. Roll meteran pada gambar 3.2 (a) yang digunakan memiliki panjang total sampai 1000 m.

b. Mistar Siku

Alat yang digunakan untuk mengatur kemiringan dua buah logam yang nantinya akan dilakukan pengelasan. Kemiringan yang biasa digunakan adalah sebesar 90° dan 45° . Alat ini juga dapat digunakan untuk mengukur panjang, namun hanya mencapai maksimal 20cm. Pada gambar 3.2 (b)

c. Thermometer

Thermometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur suhu secara konduksi maupun konveksi. Pada alat ini thermometer digunakan untuk mengukur suhu yang berada di sisi dalam ujung belakang dan sisi dalam ujung depan dari tabung ketika pengeringan berlangsung. Pada gambar 3.3.



Gambar 3.2 (a) Roll Meteran (b) Mistar Siku



Gambar 3.3 Thermometer

3.3.2 Alat Pemotong

a. Gerinda

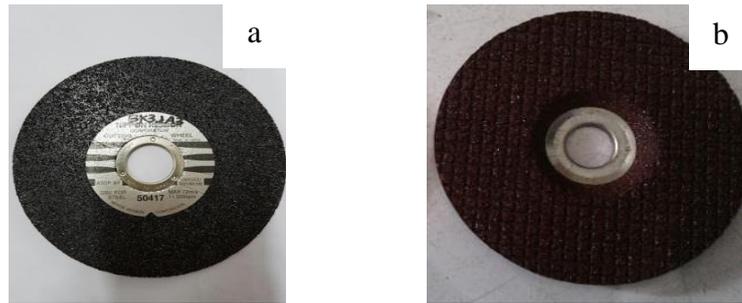
Merupakan alat untuk memotong benda keras seperti baja karbon rendah atau untuk meratakan ujung benda bekas potongan yang kurang sempurna. Jenis gerinda gambar 3.4 yang digunakan memiliki putaran sebesar 2800 rpm.

b. Mata Gerinda

Mata gerinda adalah pisau potong dari mesin gerinda itu sendiri. Dalam pembuatan mesin pengering pelet ini digunakan dua jenis mata gerinda yang memiliki fungsi berbeda. Yang pertama digunakan untuk memotong baja karbon rendah dan hollow gambar 3.5 (a) mata gerinda potong dan (b) mata gerinda pangkas



Gambar 3.4 Gerinda



Gambar 3.5 Mata Gerinda Potong (a) Mata Gerinda Pangkas (b)

3.3.3 Alat Pembentuk

a. Mesin Roll Otomatis

Gambar 3.6 (b) merupakan mesin yang digunakan untuk membentuk suatu lembaran menjadi tabung atau istilahnya adalah di rollkan. Mesin ini terdiri dari tiga buah tabung pejal yang digerakan sedemikian rupa sehingga dapat membentuk sebuah lembaran logam mendadi melingkar menggunakan motor listrik.

b. Alat Roll Manual

Alat ini berupa lempengan baja yang dibuat melingkar yang digunakan sebagai bentuk dasar daripada material yang akan dibuat melingkar. Alat ini menggunakan tenaga manusia untuk membentuk material sesuai dengan ukuran lingkaran dasarnya atau lebih lebar. Pada pembuatan mesin in digunakan lingkaran dasar yang memiliki diameter 39 cm untuk membuat sabuk dan bantalan roda putar. Gambar 3.6 (a)

c. Kunci 8, 12 dan 14

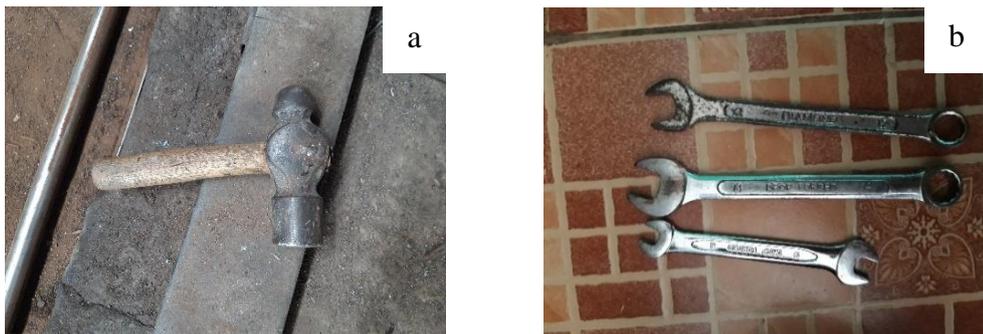
Kunci ini digunakan untuk mengencangkan baut baut yang terpasang pada beberapa bagian di mesin pengering. Kunci 8 digunakan untuk mengencangkan baut penyambung dua buah tabung utama. Kunci 12 digunakan untuk mengencangkan baut pada gearbox dan juga pada blower. Kemudian kunci 14 digunakan untuk mengencangkan baut pada motor listrik. Pada gambar 3.7 (b).

d. Palu

Palu ini digunakan untuk memukul sesuatu supaya lebih mendekati sesuai yang diharapkan, misal untuk memukul baja yang dilas supaya kemiringannya sesuai yang diharapkan. Pada gambar 3.7 (a)



Gambar 3.6 (a) Alat Roll Manual (b) Alat Roll Otomatis



Gambar 3.7 (a) Palu (b) Kunci Pas

3.3.4 Alat Penyambungan

a. Las Listrik

Las listrik merupakan alat penyambungan yang menggunakan listrik sebagai daya untuk melakukan penyambungan dua buah logam. Materi penyambung menggunakan sebuah benda yang disebut elektroda. Dimana las listrik pada Gambar 3.8 (a) yang digunakan ini memiliki daya sebesar 900 watt.

b. Elektroda

Merupakan bahan yang digunakan untuk menyambung dua buah logam, dimana elektroda akan dialiri listrik oleh konduktor yang nantinya akan memanaskan dan melelehkan bagian logam didalam elektroda tersebut.

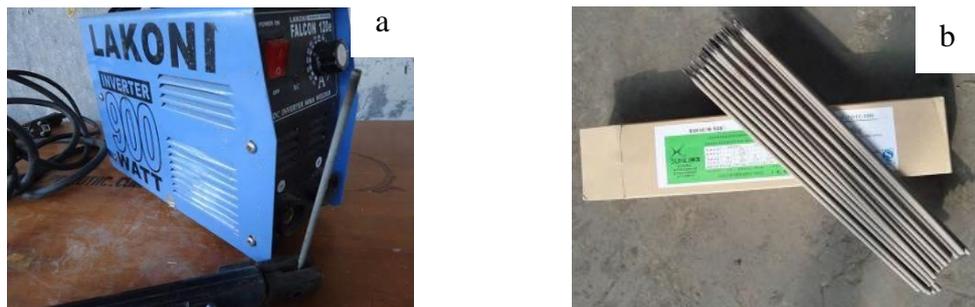
Penyambungan dengan las listrik ini dilakukan di bagian rangka dan beberapa pada sisi luar tabung. Gambar 3.8 (b)

c. Las Karbit

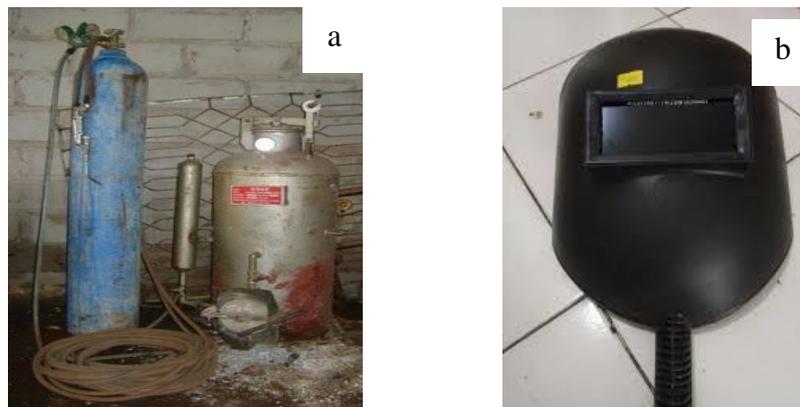
Las karbit merupakan alat penyambung yang menggunakan kombinasi antara gas dan bahan bakar asetilen (C_2H_2) untuk mendapatkan panas yang dibutuhkan. Tidak hanya menyambung, las karbit ini juga dapat digunakan untuk memotong logam yang tebal. Dalam pembuatan alat pengering ini, las karbit pada gambar 3.9 (a) digunakan untuk penyambungan plat baja hitam dengan ketebalan 0.8 mm sehingga membentuk sebuah tabung.

d. Topeng Las

Merupakan alat yang digunakan untuk melindungi wajah dan mata dari pantulan sinar ultraviolet atau percikan bunga api ketika melakukan pengelasan. Gambar 3.9 (b)



Gambar 3.8 (a) Las Listrik (b) Elektroda



Gambar 3.9 (a) Las Karbit (b) Topeng Las

3.3.5 Alat Penggerak dan Pemanas

a. Motor Listrik

Motor listrik ini adalah penggerak utama yang di gunakan untuk memutar tabung. Memiliki kecepatan putar 2800 rpm dan dengan daya 0.5 Hp. Dimana dari motor listrik ini dihubungkan menggunakan dua buah v-belt, yang pertama menuju gearbox untuk kemudian dilanjutkan memutar tabungnya. Ditunjukkan pada gambar 3.10 (a)

b. Gearbox

Merupakan alat yang digunakan untuk mereduksi kecepatan putar dari suatu motor penggerak demi mencapai putaran yang diharapkan. Pada mesin pengering ini, digunakan gearbox karena putaran yang terjadi pada tabung harus sangatlah pelan untuk mengurangi kebisingan suara dan diperoleh hasil pengeringan yang maksimal. ditunjukkan pada gambar 3.10 (b)

c. Gas LPG dan Kompor Mawar

Pada gambar 3.11 (a) menunjukan gas LPG dan (b) kompor mawar, alat ini digunakan sebagai sumber utama penghasil panas yang nantinya akan digunakan untuk mengeringkan pelet yang mengalir di dalam tabung. Kompor mawar yang digunakan memiliki tipe 203 dengan tingkat sedang untuk ukuran api yang dikeluarkan.

d. Blower

Blower adalah alat yang miliki fungsi seperti kipas angin, dimana pada mesin ini blower digunakan untuk meniupkan hawa panas yang dihasilkan dari pembakaran oleh kompor untuk dialirkan ke dalam tabung yang didalamnya terdapat pelet. Blower yang digunakan ini memiliki diameter baling baling sebesar 2". Pada gambar 3.12.



Gambar 3.3 (a) Motor Listrik (b) Gearbox



Gambar 3.11 Gas LPG (a) Kompor Mawar (b)



Gambar 3.12 Gearbox

3.3.6 Bahan

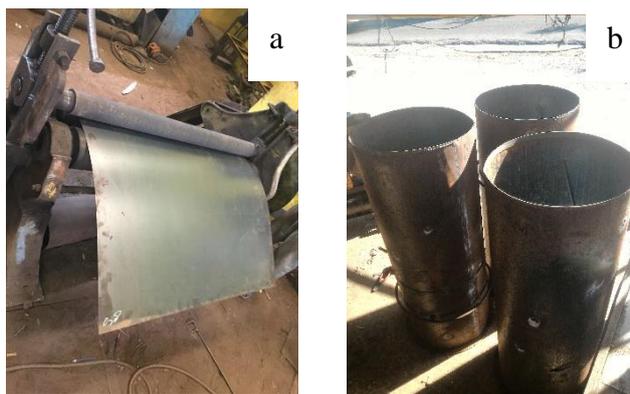
a. Lembaran Baja Hitam

Lembaran baja ini digunakan sebagai bahan dasar untuk pembuatan tabung utama dan sebagai lapisan cover untuk tungku kompor. Lembaran baja yang digunakan adalah jenis lembaran baja hitam ukuran 120 x 200 dalam cm dengan ketebalan 0,8 mm. Ukuran ini dipilih untuk mengurangi beban yang nantinya akan di putarkan oleh motor listrik supaya tidak terjadi slip pada v-belt, semakin tebal ukuran lembaran baja maka akan semakin berat beban yang diputar. Gambar 3.13.



Gambar 3.4 Lembaran Baja Hitam

Sebelum digunakan, terlebih dahulu lembaran ini dipotong dengan ukuran 120 x 100 dalam cm untuk kemudian dibentuk menjadi tabung dengan memilih ukuran panjang tabung 100 cm dan keliling lingkaran tabung 120 cm. Di dapatkan diameter tabung sebesar 39 cm setelah dilakukan pengerollan, kemudian sambungan di sepanjang tabung disatukan dengan menggunakan las listrik. Dalam pembuatan tabung utama mesin pengering ini dibutuhkan panjang total sebesar 300 cm yang nantinya akan digunakan sebagai penampung pelet yang dikeringkan, maka dibuatlah 3 buah tabung yang masing masing mempunyai panjang 100 cm. Pengerollan tidak bisa dilakukan dengan manual melainkan membutuhkan sebuah alat pengeroll khusus. Berikut adalah gambar 3.14 (a) proses pengerollan (b) tabung hasil pengerollan:



Gambar 3.14 Proses Pengerollan (a) Tabung Hasil Pengerollan (b)

Ukuran tabung total yang nantinya akan digunakan adalah memiliki diameter 39 cm dan panjang total 300 cm dengan terdapat satu sambungan non permanen pada 100 cm dari ujung depan untuk memudahkan tindakan perawatan di dalam tabung nya. Panjang total tabung dibuat mencapai 300 cm memiliki tujuan supaya pelet yang nantinya akan di tampung dan dialirkan perlahan melalui lubang tabung mempunyai cukup waktu pengeringan.

b. Baja Carbon Rendah Hollow

Baja hollow ini digunakan untuk pembuatan rangka dasar maupun rangka pada tungku kompornya. Ukuran yang digunakan adalah 3 x 3 cm dan memiliki ketebalan 1,2 mm. Ditunjukkan pada gambar 3.15.



Gambar 3.15 Baja Hollow

Baja hollow ini nantinya akan dipotong menggunakan gerinda potong sesuai dengan ukurannya. Kemudian akan dirangkai dan dilakukan penyabungan menggunakan las listrik. Kenapa dipilih menggunakan baja hollow dalam membuat rangka, karena baja hollow sudah cukup kuat dan tahan untuk digunakan ditambah lagi harganya yang lebih murah dibanding dengan sejenis yang lainnya. Ditunjukkan pada gambar 3.16 berikut :



Gambar 3.16 Rangka Utama

c. Roda Besi

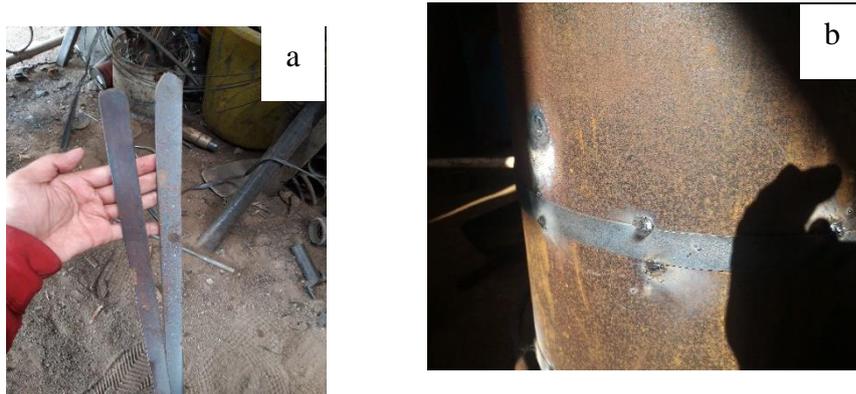
Digunakan sebagai komponen yang menopang tabung supaya dapat terjaga ketika berputar diatas rangka dasarnya. Dalam penggunaan roda ini dibutuhkan bantalan atau semacam rell untuk jalur roda itu sendiri yang sudah terpasang paten pada tabung utama. Untuk roda besi yang digunakan adalah jenis roda besi yang biasa dipakai pada pagar pagar rumah pada umumnya. Pada gambar 3.17



Gambar 3.17 Roda Besi

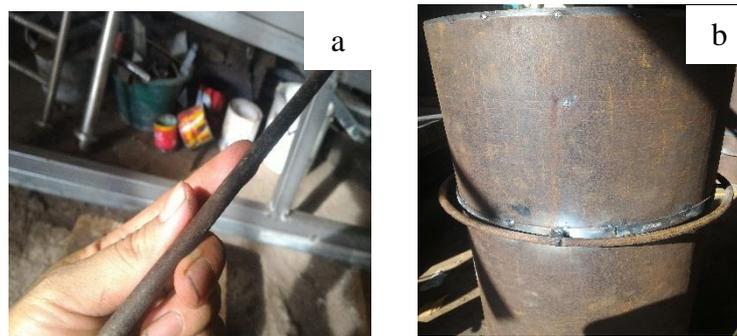
d. Plat Janur dan Baja Beton

Plat baja carbon rendah dengan ukuran lebar 3 cm dan tebal 3 mm ini digunakan sebagai sabuk yang terpasang pada setiap ujung tabung, pisau aliran pelet di dalam tabung dan melingkari sisi luar tabung yang nantinya akan dipasang bantalan rell roda putar. Sabuk ini dibentuk dengan menggunakan alat roll manual dan kemudian di las pada kedua sisi yang bertemu. Berikut gambar 3.18 (a) adalah plat baja janur dan (b) plat baja janur terpasang.



Gambar 3.18 (a) Plat Baja Janur (b) Plat Baja Janur Terpasang

Baja beton ini memiliki diameter 1” ditunjukkan pada gambar 3.25 (a) dan yang sudah terpasang yang nantinya akan digunakan sebagai bantalan rell ditunjukkan pada gambare 3.19 (b).



Gambar 3.5 (a) Baja Beton (b) Bantalan Rell

e. Plat Baja Carbon Rendah (*RING*)

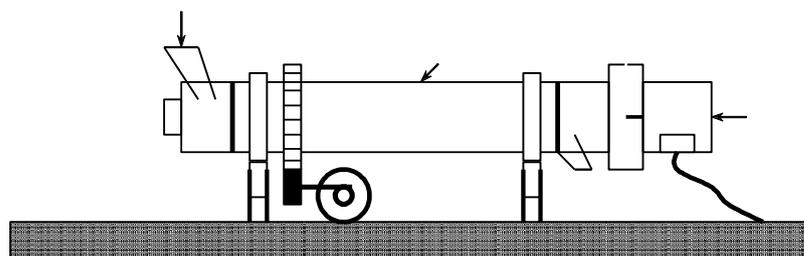
Bahan yang memiliki tebal 5 mm ini bentuk menyerupai cincin dengan diameter dalam 35 cm dan diameter luar 45 cm yang nantinya akan digunakan untuk sambungan nonpermanen pada tabung. Ditunjukkan pada gambar 3.20 :



Gambar 3.20 Ring Sambungan Tabung

3.4 Spesifikasi Mesin Pengering *Rotary Dryer*

Pada gambar 3.21 dibawah ini merupakan rancangan acuan dasar dari pembuatan mesin pengering *rotary dryer* ini. Dari mulai posisi penggerak motor listrik, bentuk tabung, alur keluar dan masuk pelet sampai posisi alat pemanas nya beracuan pada design tersebut.



Gambar 3.21 Rancangan Mesin Pengering (Jumari dan Purwanto, 2005)

Berdasarkan dari rancangan tersebut, kemudian dibuatlah alat pengering jenis *rotary dryer*. Maka dihasilkan alat seperti pada gambar 3.22 dengan melakukan beberapa percobaan dan mencari referensi baik melalui media online maupun survey langsung ke lokasi. Alat ini sudah dapat bekerja sesuai dengan standart yang ingin dicapai yaitu dapat berputar sesuai kecepatan lambat, dapat berputar dan bertahan di atas tumpuan roda dan bantalan, panas yang dihasilkan mampu menyebar ke dalam tabung dan pelet yang mengalir memiliki waktu yang cukup di dalam tabung. Dengan pembuatan mulai dari awal bahan hingga dilakukan beberapa proses penyambungan, pengeroll an, pemotongan dan lain lainnya maka dihasilkan alat sebagai berikut ini.



Gambar 3.22 Mesin Pengering *Rotary Dryer*

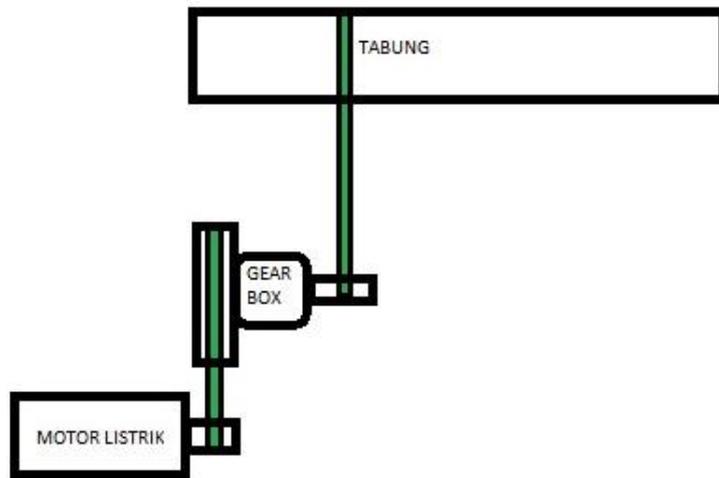
Dalam pembuatan alat ini dibutuhkan kecepatan putar yang pas karena harus memperhatikan kecepatan alir pelet dan kebisingan yang dihasilkan. Kemudian pembuatan bantalan roda dan rel nya harus di pastikan pada posisi yang benar karena akan sangat mempengaruhi sistem kerja dari alat ini. Maka dari itu sangat penting untuk mempelajari referensi yang ada mengenai alat yang serupa demi tercapainya hasil yang maksimal.

3.5 Prosedur Pengoperasian

Untuk menjalankan alat ini dibutuhkan beberapa urutan yang harus dilakukan, berikut adalah prosedur dalam menjalankan alat pengering *rotary dryer*

1. Hal pertama yang harus dilakukan adalah nyalakan alat pemanas terlebih dahulu kurang lebih selama 15 menit.
2. Disusul dengan menyalakan blower setelah 10 menit dari pertama menyalakan kompor.
3. Kemudian operasikan alat pencacah, mixing dan pencetak pelet terlebih dahulu.
4. Setelah bahan mulai masuk ke alat pencetak, nyalakan motor listrik pada alat pengering.
5. Tabung akan berputar dan panas sudah mulai merata di dalam tabung, dan kemudian pelet akan masuk dengan sendirinya ke dalam tabung melalui corong alat cetak di sisi depan tabung.
6. Pelet akan di putar dan teraduk oleh pisau di dalam tabung dan mengalir secara perlahan menuju ke sisi belakang tabung.
7. Pelet akan jatuh dengan sendirinya melalui lubang keluaran di sisi belakang tabung dan akan di umpankan menggunakan corong untuk menjaga jatuhnya pelet menuju ke wadah.
8. Pelet sudah kering dan siap untuk di proses selanjutnya,

Ketika alat sedang di operasikan, terjadi sebuah sistem transmisi atau pemindahan daya dari motor listrik hingga mampu memutar tabung. Dalam alat ini terdapat dua tingkat sistem pemindahan daya, dimana terjadi pengurangan kecepatan dalam sistem pemindahan dayanya. Dua tingkat ini berarti terdapat dua buah *v-belt* dan dua kali pemindahan daya. Berikut gambar 3.23 menunjukkan skema dasar dan pemindahan daya pada alat pengering *rotary dryer* ini :



Gambar 3.23 Sistem Transmisi