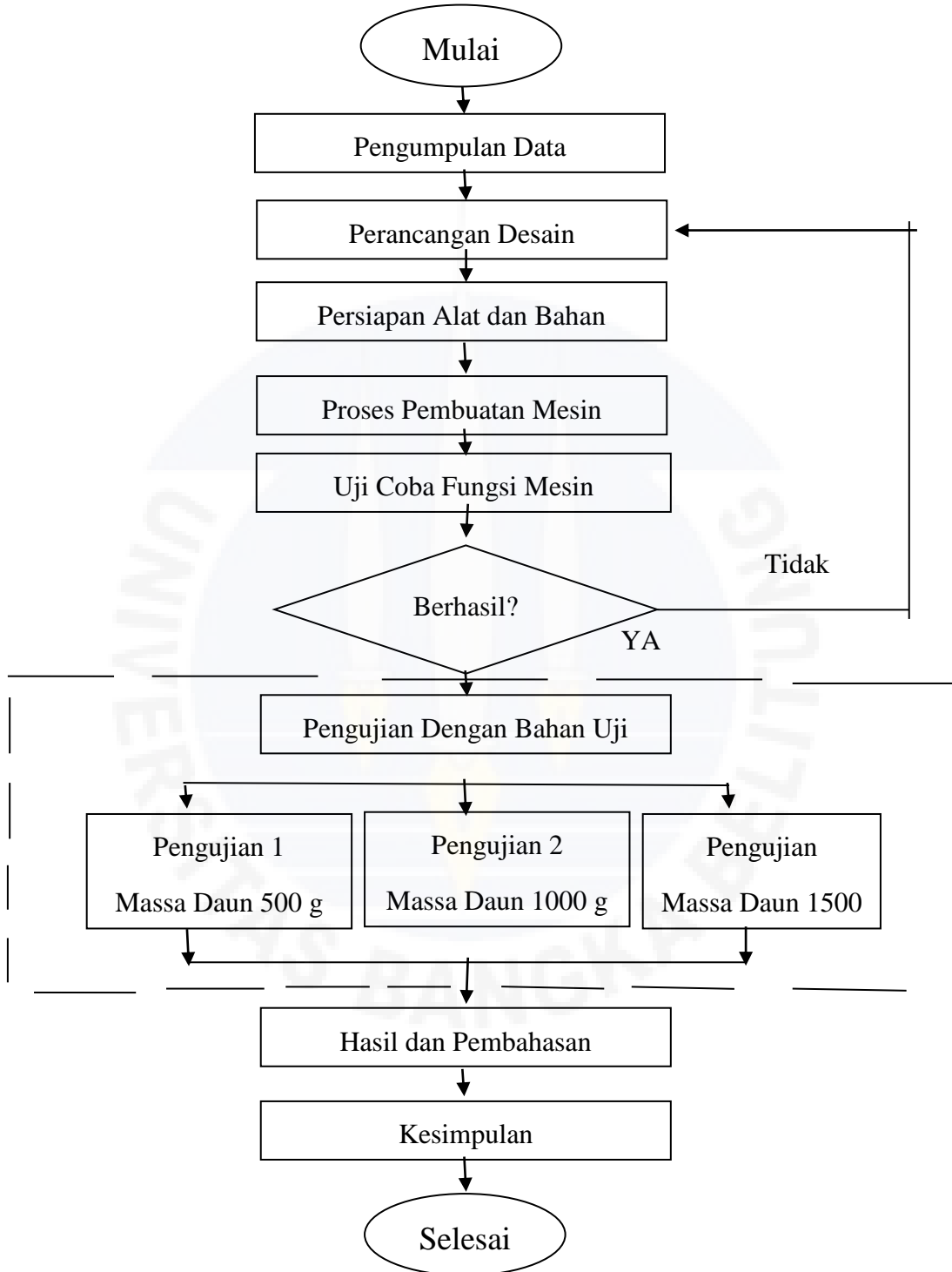


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan isi berupa pernyataan mengenai sifat, keadaan, kegiatan tertentu ataupun sejenisnya yang bertujuan untuk mendapatkan informasi yang diperlukan dalam penelitian ini, dan data yang dikumpulkan akan dijabarkan didalam penulisan skripsi sebagai landasan dari penelitian yang akan dilakukan. Metode pengumpulan data yang dapat dilakukan sebagai berikut :

1. Studi Kepustakaan

Dalam melengkapi penulisan skripsi, dilakukan pengumpulan data-data dan teori-teori yang berhubungan dengan masalah yang akan dibahas melalui buku-buku panduan. Selanjutnya, dilengkapi dengan dokumen-dokumen yang berkaitan pada pembahasannya. Melalui skripsi tentang mesin penyedot dan pencacah sampah daun kering

2. Observasi

Observasi (pengamatan) yaitu pengumpulan data melalui pengamatan pada lingkungan halaman kampus Universitas Bangka Belitung, sesuai dengan kebutuhan penelitian mengingat tidak setiap penelitian menggunakan alat pengumpulan data demikian. Observasi dalam penelitian ini melihat langsung sampah daun kering yang berserakan terutama di depan gedung perkuliahan Babel IV yang membuat kurang enak dipandang dan juga petugas kebersihan membersihkan sampah daun kering tersebut masih menggunakan metode manual atau menggunakan sapu lidi untuk membersihkan halaman kampus yang cukup besar.

3. Wawancara

Wawancara adalah salah satu metode yang dilakukan dalam pengumpulan data untuk mengetahui secara langsung informasi dengan mengungkap pertanyaan responden. Wawancara ini dilakukan langsung bersama Bapak Zainal selaku *office boy* di jurusan Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung pada tanggal 5 Agustus 2024. Beliau mengungkapkan bahwa sampah daun kering di depan halaman gedung Babel IV setiap hari berserakan sehingga memakan waktu dan tenaga untuk membersihkan halaman yang lumayan luas itu.

3.3 Perancangan Desain

Perancangan desain adalah langkah untuk penggabungan ide-ide dan konsep yang diperoleh dari teori-teori dari berbagai sumber. Proses perancangan dilakukan dengan pertimbangan beberapa faktor seperti mengurangi beban petugas kebersihan dalam membersihkan serta mengumpulkan sampah daun. Perancangan mengacu pada metode *French* yang mana penelitian diawali dengan menganalisa masalah, pejabaran masalah lalu dibuatkan rumusan masalah proses. Tujuan perancangan adalah diperoleh desain mesin dan pertimbangan fungsi dan bentuk komponen sehingga diperoleh spesifikasi yang diinginkan. Tahap-tahap perancangan dengan metode *French* adalah sebagai berikut :

1. Analisa Masalah

Universitas Bangka Belitung adalah salah satu kampus terluas yang ada di Bangka Belitung dan juga lingkungan yang masih sangat alami dan asri serta terdapat banyak pepohonan yang ada di lingkungan kampus salah satunya di depan gedung-gedung perkuliahan. Daun pepohonan yang terdapat di lingkungan kampus setiap harinya gugur dan berserakan di halaman kampus sehingga tidak nyaman dilihat. Petugas kebersihan juga membersihkan daun-daun yang berserakan masih menggunakan sampu lidi (Manual) dengan halaman yang cukup luas serta memakan waktu yang cukup lama dan menguras tenaga. Oleh karena itu, dibutuhkan mesin untuk membersihkan sampah daun kering agar lebih cepat dalam pembersihan dan tidak terlalu menguras tenaga.

2. Konseptual Desain

Bagian ini terdiri dari pernyataan masalah dan menghasilkan solusi yang luas dalam bentuk skema dengan ruang lingkup untuk pengembangan. Pada bagian ini semua masalah diuraikan berdasarkan tuntutan yang harus dicapai dari mesin, sehingga didapatkan keputusan akhir berupa diagram proses penghisapan dan pencacahan menggunakan alat yang telah dirancang dengan konsep yang sederhana.

a. Penjelasan Masalah

Bagaimana merancang sebuah mesin yang bisa menyedot sekaligus mencacah sampah daun kering dengan konsep hemat tenaga dan waktu. Oleh karena itu, mesin ini harus didesain dengan membuat komponen yang bisa menyedot dan mencacah daun kering lalu mengumpulkannya ke bak penampungan sampah.

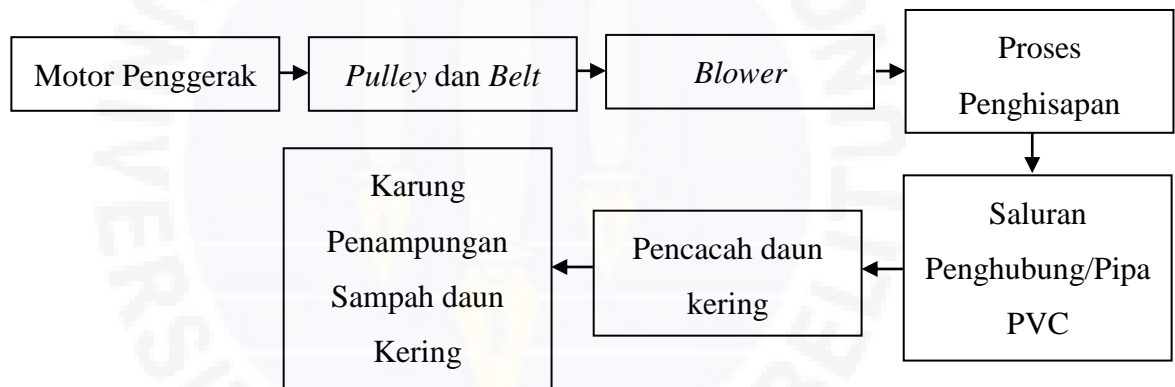
b. Daftar Tuntutan

Dari masalah yang dijelaskan bagaimana merancang mesin penyedot dan pencacah sampah daun kering untuk mempermudah membersihkan sampah daun kering dan tidak memakan banyak tenaga. Namun peneliti ingin melakukan inovasi lebih terhadap sistem kerja dari mesin yang ingin dirancang. Adapun daftar tuntutan dari peneliti ini ialah :

1. Mesin ini harus menggunakan mesin penggerak motor bensin yang berdaya 6,5 hp.
2. Mesin ini harus mampu menyedot sampah daun kering.
3. Sistem pemindahan alat dari tempat ke tempat lebih mudah dan cepat.
4. Selain menyedot sampah daun, mesin ini harus mampu mencacah sampah daun kering.

3. Diagram Proses

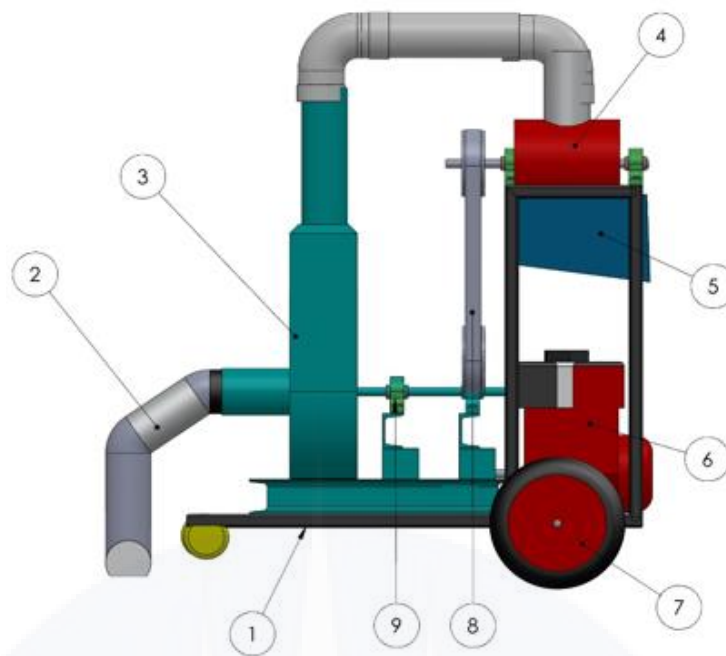
Untuk mengetahui lebih lanjut tentang proses penghisapan dan pencacahan yang dilakukan oleh mesin dapat dilihat pada gambar 3. 2 :



Gambar 3. 2 Diagram Proses Mesin Penyedot dan Pencacah Sampah daun Kering

4. Perwujudan Skema dan Perincian

Perwujudan skema dilakukan dengan membuat desain secara kasar. Hal tersebut meliputi bentuk dan ukuran dari mesin penyedot dan pencacah sampah daun kering. Setelah itu desain kasar akan dilakukan perincian dengan bantuan *software solidwork 2019*. Dengan begitu kemungkinan kesalahan yang ada pada desain bisa diminimalisir. Adapun mesin penyedot dan pencacah sampah daun kering bisa dilihat pada gambar 3. 3 berikut ini :



Gambar 3.3 Desain Mesin Penyedot dan Pencacah Sampah Daun Kering

Keterangan Gambar :

1. Rangka Mesin
2. Corong Penghisap
3. *Blower*
4. Tabung Pencacah
5. Hopper Out
6. Motor Penggerak
7. Roda
8. *Pulley dan Belt*
9. Bearing Duduk

5. Bagian-bagian Mesin Penyedot dan Pencacah Sampah daun Kering

Untuk mengetahui lebih jelas tentang mesin penyedot dan pencacah sampah daun kering selanjutnya peneliti akan melakukan penjelasan tentang bagian-bagian yang ada pada mesin yang ada pada mesin penyedot dan pencacah sampah daun kering. Berikut disampaikan bagian-bagian yang ada pada mesin penyedot dan pencacah sampah daun kering :

1. Motor Penggerak

Komponen ini memiliki fungsi yaitu menggerakkan *blower centrifugal* dan menggerakkan mata pencacah untuk melakukan mekanisme penyedotan serta mencacah sampah daun kering.

2. *Blower Centrifugal*

Komponen ini memiliki fungsi yang sangat penting dalam proses pembuatan mesin penyedot sampah daun kering, komponen ini digunakan untuk menyedot sampah daun kering.

3. Pencacah

Komponen ini berfungsi untuk mencacah sampah daun kering yang telah disedot oleh *blower* sebelum masuk ke karung penampungan sampah daun kering.

4. *Pully dan V-Belt*

Pulely dan *v-belt* menjadi komponen penting dalam mentransmisikan putaran dari mesin penggerak menuju *blower* dan poros pencacah, sehingga *blower* dan pencacah dapat bergerak. *Pulley* yang digunakan berupa pulley aluminium ukuran 3 inci, sedangkan *belt* yang digunakan tipe *v-belt*.

5. Rangka

Rangka berfungsi sebagai dudukan bagian-bagian seperti motor penggerak, blower, bak penampung, bearing dll. Rangka di desain menggunakan baja *hollow* ukuran 30 mm x 30 mm x 2 mm dengan mempertimbangkan beberapa aspek seperti kekuatan, penampilan serta dimensi yang pas untuk menopang bagian-bagian mesin agar tidak goyang ataupun bergeser.

6. *Hopper Out*

Hopper Out berfungsi sebagai tempat penyaluran sampah daun kering yang telah tercacah agar daun kering masuk ke dalam karung penampung.

7. Corong Penyedot

Berfungsi sebagai alat untuk menyedot sampah daun kering yang berserakan di jalanan. Corong penyedot ini adalah komponen tambahan yang disambungkan ke blower.

3.4 Persiapan Alat dan Bahan

Persiapan alat dan bahan diperlukan agar sewaktu proses pembuatan mesin peneliti tidak kebingungan dalam hal pemilihan alat dan bahan yang tepat untuk digunakan pada mesin penyedot dan pencacah sampah daun kering.

3.4.1 Alat

Alat merupakan suatu benda yang digunakan untuk mempermudah pekerjaan yang dilakukan oleh manusia. Alat yang digunakan diklasifikasi menjadi perkakas mesin dan perkakas tangan. Perkakas mesin adalah alat bantu yang tenagai oleh mesin, sedangkan perkakas tangan adalah alat bantu yang digunakan secara manual. Adapun alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini dibedakan menjadi yaitu :

1. Perkakas mesin

a. Mesin Gerinda

Mesin gerinda digunakan untuk melakukan proses pemotongan ataupun penghalusan permukaan yang diinginkan. Adapun mesin gerinda digunakan seperti gambar 3. 4 dibawah ini.



Gambar 3. 4 Mesin Gerinda

b. Mesin Bor Tangan

Bor tangan digunakan untuk proses membuat ataupun membesarkan lubang yang diinginkan. Adapun mesin bor yang digunakan seperti pada gambar 3. 5.



Gambar 3. 5 Mesin Bor Tangan

c. Mesin Las Listrik

Mesin Las Listrik digunakan untuk melakukan proses penyambungan dua buah material logam yang ingin disambung. Adapun mesin las listrik yang digunakan pada gambar dibawah 3. 6 ini.



Gambar 3. 6 Mesin Las Listrik

2. Perkakas Tangan

a. Palu

Palu digunakan untuk memberikan sebuah moment kejut terhadap sebuah material ataupun komponen yang diinginkan. Adapun palu yang digunakan seperti gambar dibawah 3. 7.



Gambar 3. 7 Palu

b. Kunci set pas ring

Kunci set pass ring digunakan untuk mengencangkan baut dan mur dalam mengikat komponen-komponen mesin. Adapun kunci set pass ring yang digunakan seperti pada gambar dibawah 3. 8 ini.



Gambar 3. 8 Kunci set pass ring

c. Ragum

Ragum digunakan untuk menjepit benda kerja agar benda tidak goyang ataupun bergeser sewaktu proses pengerjaan. Adapun ragum yang digunakan seperti gambar 3. 9 ini.



Gambar 3. 9 Ragum

d. Alat ukur

Alat ukur digunakan untuk mengukur suatu material yang ingin diproses agar ukuran yang diinginkan bisa akurat dan presisi. Adapun alat ukur pada gambar 3. 10 ini.



(a)



(b)



(c)

Gambar 3. 10 Alat ukur (a) Meteran (b) Penggaris Siku, (c) Jangka Sorong

3.4.2 Bahan

Bahan adalah suatu benda yang digunakan untuk menghasilkan benda lain dengan memiliki fungsi berbeda dari awalnya. Adapun bahan-bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini diantaranya ialah :

1. Mur dan Baut

Mur dan Baut seperti gambar 3. 11 digunakan untuk mengikat 2 komponen yang berbeda sepertiudukan mesin penggerak, bearing, blower dan lain-lain.



Gambar 3. 11 Mur dan Baut

2. Baja *Hollow* (30 x 30 mm)

Besi *Hollow* yang digunakan seperti gambar 3. 12 sebagai bahan untuk proses pembuatan rangka mesin penyedot daun kering.



Gambar 3. 12 Baja *Hollow*

3. Baja Siku (20 x 20 x 2,4 mm)

Besi Siku pada gambar 3. 13 dibawah ini digunakan sebagai bahan untuk proses pembuatan rangka bak penampung mesin penyedot dan pencacah sampah daun kering



Gambar 3. 13 Baja Siku

4. *Blower Centrifugal*

Komponen seperti gambar 3. 14 memiliki fungsi yang sangat penting dalam proses pembuatan mesin penyedot sampah daun kering, alat ini digunakan untuk menyedot sampah daun kering.



Gambar 3. 14 *Blower Centrifugal* (Rizki Thoha, 2022)

5. Motor Penggerak

Komponen ini memiliki fungsi yaitu menggerakkan blower dan pencacah untuk melakukan mekanisme penyedotan dan pencacahan sampah daun kering.

Motor penggerak pada gambar 3. 15 dibawah ini yang digunakan motor bensin berdaya 6.5 HP.



Gambar 3. 15 Motor Bensin

6. V-Belt dan Pulley

V-belt digunakan sebagai komponen pemindah gaya dari poros satu ke poros lainnya dengan bantuan *pulley*. *Pulley* digunakan sebagai komponen pendukung guna menstransmisikan gaya dari mesin penggerak ke poros *blower* dan poros mata pencacah. *Pulley* yang digunakan ialah dengan ukuran 3 inch, sedangkan *belt* yang digunakan merupakan *belt* dengan tipe *v-belt* seperti gambar 3. 16 dibawah ini.



(a)

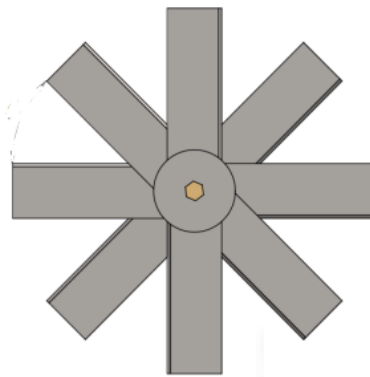


(b)

Gambar 3. 16 V-Belt dan Pulley (a) v-belt, (b) pulley

7. Pencacah

Komponen ini berfungsi untuk mencacah sampah daun kering yang telah disedot oleh blower sebelum masuk ke bak penampungan sampah daun kering. Jenis pencacah (gambar 3. 17) ini *rotary blade*



Gambar 3. 17 Mata Pisau Pencacah *Rotary Blade*

8. Poros

Poros yang digunakan seperti gambar 3. 18 sebagai komponen penerus putaran sekaligus menjadiudukan bagi mata pencacah dan as blower. Pada penelitian ini poros menggunakan baja pejal ST 37 diameter 1 inci dengan panjang ± 30 cm.



Gambar 3. 18 Poros (Pangeran, 2022)

9. Pipa PVC

Pipa PVC (Gambar 3. 19) ini berfungsi sebagai saluran input dan output yang terpasang pada blower centrifugal. Saluran input berfungsi untuk menyedot daun kering sedangkan saluran output untuk meneruskan sampah daun kering menuju box penampung. Ukuran pipa PVC yang digunakan peneliti ialah diameter 4 inci.



Gambar 3. 19 Pipa PVC (Rizki Thoha, 2022)

10. Roda

Roda adalah sebuah komponen penting yang berfungsi untuk mempermudah memobilitas mesin untuk melakukan pembersihan. Roda yang digunakan peneliti kali ini adalah roda bebas, roda mati dan roda artco



Gambar 3. 20 Roda (Rizki Thoha, 2022)

3.5 Pembuatan dan Perakitan Mesin

Setelah desain, alat dan bahan terkumpul proses selanjutnya ialah pembuatan dan perakitan mesin. Bentuk dan ukuran dari mesin harus disesuaikan dengan dengan desain yang telah dirancang sebelumnya. Adapun langkah pembuatan mesin penyedot dan pencacah sampah daun kering ini ialah :

1. Menyiapkan bahan untuk pembuatan pola mesin penyedot dan pencacah sampah daun kering.
2. Menyiapkan alat untuk pembuatan konstruksi mesin penyedot dan pencacah sampah daun kering.

3. Mengukur sesuai dengan ukuran yang telah direncanakan pada proses pembuatan mesin penyedot dan pencacah sampah daun kering.
4. Memotong bahan-bahan tersebut sesuai kebutuhan konstruksi mesin penyedot dan pencacah sampah daun kering.
5. Merapikan potongan-potongan bahan tersebut sebelum melakukan penyambungan.
6. Menyambungkan potongan-potongan tersebut menggunakan mesin las listrik sesuai dengan bentuk konstruksi mesin penyedot dan pencacah sampah daun kering.
7. Merapikan sisa las yang terdapat pada sambungan tersebut menggunakan amplas gerinda jika konstruksi sudah terbentuk semua.
8. Melakukan proses pendempulan agar sambungan tidak terlihat setelah sambungan diratakan.
9. Memasang komponen-komponen utama pada konstruksi mesin penyedot dan pencacah sampah daun kering :
 - a. Mesin Penggerak
 - b. *Blower Centrifugal*
 - c. Mata Pencacah
 - d. Pipa PVC
 - e. Roda
 - f. Poros, *v-belt*, *pulley* dan *bearing*
 - g. *Engine Mounting*
10. Konstruksi mesin penyedot dan pencacah sampah daun kering siap untuk melakukan uji fungsional.

3.6 Uji Coba Fungsi Mesin

Prinsip kerja dari mesin penyedot dan pencacah sampah daun kering ini menggunakan prinsip kerja yang cukup sederhana. Ketika mesin penggerak dihidupkan, putaran dari mesin akan memutar *pulley* yang ada pada mesin menuju *pulley* yang terhubung dengan *blower* dan *pulley* tambahan untuk memutar mata pencacah. Dengan bantuan *v-belt* putaran tersebut bisa ditransmisikan menuju poros *blower* dan poros mata pencacah sehingga keduanya ikut berputar.

Hal ini menjadi poin penting dalam tahap uji coba fungsi mesin dengan begitu peneliti bisa menganalisa kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi pada sistem.

Tolak ukur keberhasilan dalam uji coba ini meliputi pemeriksaan putaran dari poros *blower* dan poros mata pencacah yang bisa berputar dengan baik tanpa menimbulkan getaran yang berlebihan dan sampah daun kering dapat sampai pada bak penampungan sehingga tidak berhenti di tengah-tengah saluran penyambungan. Pemeriksaan sambungan-sambungan secara visual dengan memperhatikan bagian-bagian yang ada pada mesin dengan dilakukannya uji coba fungsi mesin peneliti mampu untuk mengurangi resiko terjadinya kesalahan yang fatal pada saat pengujian pada mesin nanti.

3.7 Pengujian Pada Mesin Penyedot dan Pencacah Sampah Daun

Setelah mesin dinyatakan siap digunakan langkah selanjutnya ialah pengujian dengan bahan uji. Adapun tahap-tahap yang dilakukan dalam pengujian ini yaitu :

1. Mempersiapkan bahan uji berupa sampah daun kering sebanyak 3 kg
2. Menebar sampah daun kering dengan luas 1 m x 2 m
3. Nyalakan Mesin Penggerak
4. Dorong mesin mengikuti sampah daun kering yang ada pada halaman
5. Pastikan corong penghisap berada tepat di atas sampah daun kering yang berserakan.
6. Sampah daun kering terhisap oleh *blower* dan disalurkan ke pencacahan.
7. Setelah terhisap dan tercacah sampah daun kering langsung terkumpul di dalam karung penampungan sampah dalam kondisi tercacah.
8. Lakukan pengujian sebanyak 3 kali dengan tahap-tahap yang sama seperti sebelumnya.
9. Pada tahap akhir membuat laporan kegiatan sesuai penelitian dari awal sampai akhir pengujian.

3.8 Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas (*independent variable*)

Variabel bebas adalah variabel yang memiliki dampak terhadap variabel terikat yang telah ditentukan dari awal penelitian. Adapun variabel bebas dalam penelitian ini ialah :

- a. Bahan Uji merupakan sampah daun kering yang berada di halaman kampus Universitas Bangka Belitung.
- b. Pengujian dilakukan dengan tiga variasi massa daun yang berbeda 500 g, 1000 g, dan 1500 g masing-masing tiga kali percobaan.
- c. Ukuran cacahan daun harus 10 mm.
- d. Torsi yang digunakan motor penggerak 3600 rpm.

2. Variabel Terikat (*dependent variable*)

Variabel terikat atau variabel tak bebas adalah variabel yang muncul akibat terjadinya variabel bebas. Atau efek dari variabel bebas yang tidak bisa diukur sebelum terjadi. Adapun variabel terikat dalam penelitian ini ialah :

- a. Mengukur waktu proses penyedotan dan pencacahan terhadap sampah daun kering pada saat pengujian.
- b. Kondisi halaman setelah dilakukan penyedotan sampah daun kering.

3.9 Indikator Keberhasilan

Indikator Keberhasilan merupakan variabel-variabel yang dapat menunjukkan atau mengidentifikasi kepada penggunaannya mengenai sesuatu kondisi tertentu sehingga bisa dipakai untuk mengukur perubahan yang terjadi. Pada penelitian ini indikasi keberhasilan akan dilihat dari hasil pembersihan yang baik dengan menghasilkan waktu pembersihan yang optimal. Adapun yang menjadi tolak ukur dari keberhasilan mesin sebagai berikut :

1. Mesin ini dapat menyedot dan mencacah sampah daun kering.
2. Daun dapat tercacah dengan ukuran maksimal 10 mm.

3.10 Analisa Keberhasilan

Analisa hasil penelitian ini dilakukan agar dapat mengetahui sejauh mana alat penyedot dan pencacah yang sudah dirancang dapat bekerja dan berhasil. Untuk mendapatkan data tentang hal tersebut maka dilakukan pengujian pada tiap masing-masing lahan pengujian untuk mengetahui kinerja dan keberhasilan alat. Keberhasilan mesin ini dapat menyedot dan mencacah sampah daun kering.

