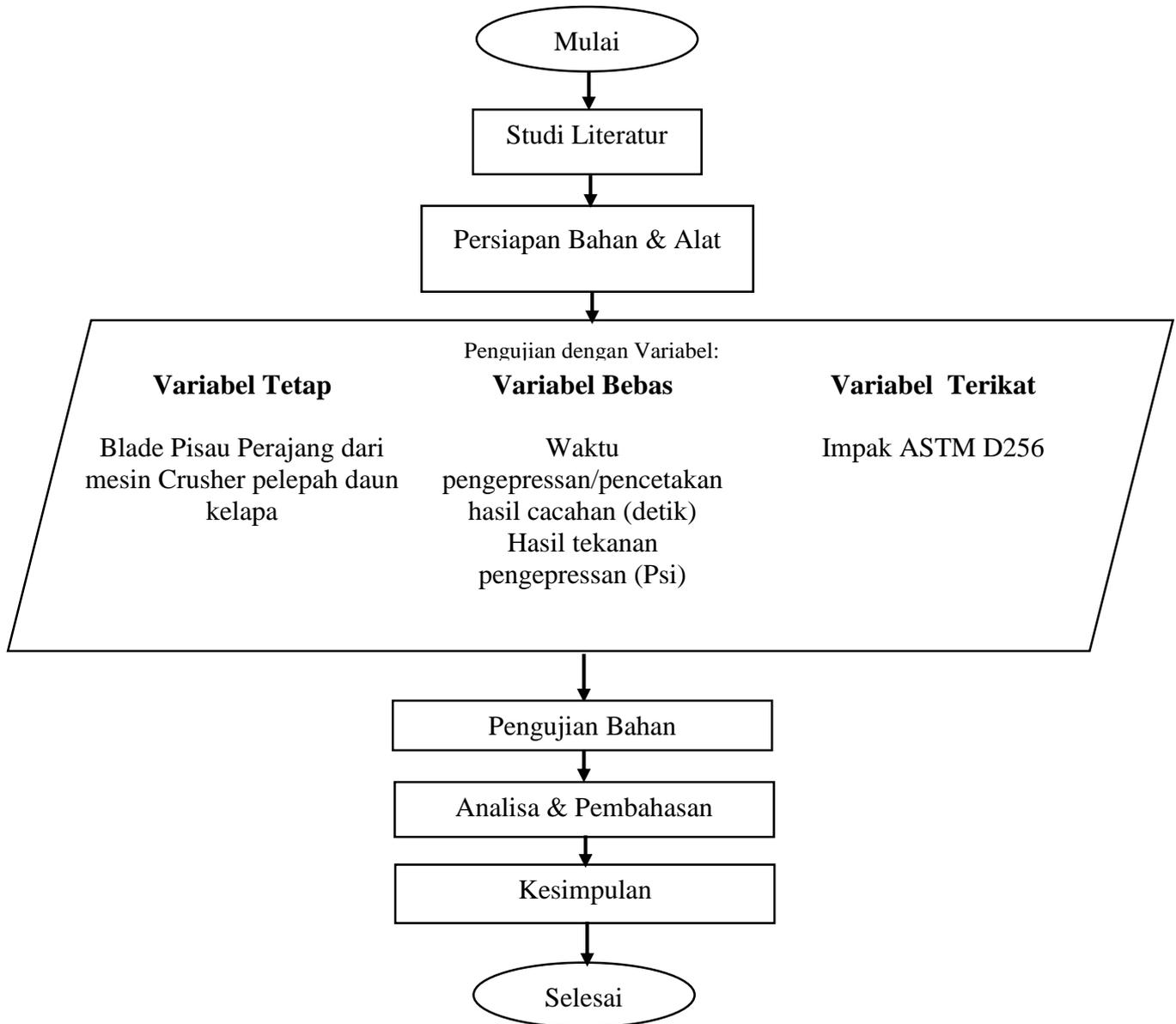


## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Diagram Alir



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

### **1. Studi Literatur**

Studi literatur adalah mencari referensi teori yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang ditemukan. Secara Umum Studi Literatur adalah cara untuk menyelesaikan masalah dengan cara menelusuri sumber-sumber tulisan yang telah dibuat sebelumnya. Teknik ini dilakukan dengan tujuan agar dapat menjabarkan berbagai teori yang relevan dengan permasalahan yang sedang dihadapi atau diteliti sebagai bahan rujukan dalam pembahasan hasil penelitian. Pengertian Lain tentang Studi literatur ialah mencari referensi teori yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang ditemukan.

### **2. Persiapan Bahan**

Proses mempersiapkan komponen – komponen untuk perancangan prototype mesin pencacah (Crusher), Jangka Sorong Stopwatch ,Tachometer.

### **3. Pembuatan Prototype Mesin Crusher**

Proses pemasangan komponen – komponen menjadi prototype mesin pencacah (Crusher).

### **4. Uji Coba Fungsi Prototype**

Proses uji coba fungsi mesin pencacah (Crusher) dengan melakukan penggilingan pelepah kelapa dan mengamati seberapa halus hasil gilingan tersebut,dan kemudian apakah dapat dicetak maupun dipress atau tidak.

### **5. Pengujian Pengepressan Hasil cacahan**

Proses pengepressan/penekanan hasil cacahan daun kelapa dari mesin pencacah (Crusher) dan mengamati seberapa padat dan seberapa maksimal tekanan yang dapat dihasilkan oleh hasil cacahan dari variasi jumlah pisau crusher.

### **6. Pengujian Impak Hasil Pengepressan**

Dilakukan Proses Pengujian Impak dan mengamati seberapa besar nilai dari hasil uji impak hasil cacahan yang sebelumnya telah dilakukan pengepressan.

### **7. Pengambilan Data**

Proses pengambilan data dengan beberapa percobaan , dimana pengujian dilakukan secara bergantian antara satu material dengan yang lain kemudian dihasilkan perbandingan yang mutlak.

### **8. Pengolahan Data dan Pembahasan**

Proses pengolahan data dilakukan dengan cara mengkomparasikan hasil dari pengujian beberapa material yang berbeda dan selanjutnya akan dianalisis Pembahasan adalah proses menganalisis data hasil pengujian berdasarkan teori – teori dasar yang terkait dengan topik penelitian.

### **9. Kesimpulan**

Proses pengambilan kesimpulan adalah proses akhir dari penelitian yang berisi kesimpulan dari hasil pengujian yang telah dilakukan.

## **3.2 Perencanaan Penelitian**

Pada rencana penelitian terdapat beberapa variabel yang digunakan yaitu:

#### 1. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang ditentukan sebelum penelitian. Variabel bebas pada penelitian ini adalah Blade Pisau Perajang.

#### 2. Variabel Bebas

Variabel bebas variabel yang mempengaruhi variabel lain/menjadi sebab atau berubahnya suatu variabel lain.pada penelitian ini adalah adalah Waktu pengepressan hasil cacahan.

#### 3. Variabel Tetap

Variabel terkontrol adalah adalah variabel yang faktornya dikontrol untuk menetralisasi pengaruhnya. hasil pembacaan seberapa besar tekanan maksimal pada manometer Proses pengepressan hasil/produk cacahan. Dan juga hasil dari uji impak specimen dari

## **3.3 Tempat dan Waktu Penelitian**

### 1. Tempat

Tempat pelaksanaan penelitian mesin pencacah Pelepah daun Kelapa..Di Laboratorium Manufaktur Institut Teknologi Nasional Malang

## 2. Waktu

Waktu analisis dan penyusunan tugas sarjana ini dilaksanakan pada 3 Maret 2023 dan masih dikerjakan sampai dinyatakan selesai oleh pembimbing.

*Tabel 3.1 Jadwal proses kegiatan Analisa Pengaruh Variasi Putaran Pisau Pencacah Pada Mesin Pencacah Pelepah Daun Kelapa Dengan Metode Taguchi .*

NO	Uraian Kegiatan	Minggu													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Pengajuan judul	■													
2	Studi literatur	■													
3	Perancangan dan Perakitan Mesin Crusher		■	■											
4	Pengujian penekanan dan Uji Impact serta pengambilan Data				■	■									
5	Penyusunan skripsi		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6	Sidang sarjana													■	■

### 3.4 Komponen Pengujian

Dalam melakukan penelitian ini diperlukan alat dan bahan yang untuk menguji hasil cacahan mesin pencacah pelepah kelapa. Alat yang digunakan adalah sebagai berikut :

#### 3.4.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

### 1. Mesin Pencacah Pelelah Daun Kelapa

Mesin Pencacah Pelelah Daun Kelapa berfungsi sebagai alat untuk pencacahan Pelelah Kelapa.



Gambar 3.1. Mesin Pencacah Pelelah Daun Kelapa

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

### 2. Mesin Penekan(Press) dan pencetak Ecobric

Mesin Penekan(Press) dan pencetak Ecobrick berfungsi sebagai alat untuk mencetak Pelelah Kelapa.



Gambar 3.2. Mesin Pencetak Ecobrick

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

### 3. Jangka Sorong 0,05 mm

Jangka sorong berfungsi untuk mengukur diameter puli yang dipakai pada mesin pencacah pelelah daun kelapa.



Gambar 3.3. Jangka Sorong.  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

#### 4. Kunci Ring

Berfungsi untuk mengencangkan, mengendurkan, melepas dan memasang baut dan mur saat penyetelan pulley pada mesin pencacah pelepah daun kelapa.



Gambar 3.4. Kunci Ring  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

#### 5. Timbangan

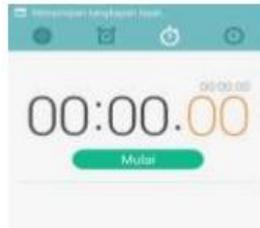
Berfungsi untuk mengukur berat komposisi cacahan pelepah daun kelapa dan Pengikat PET yang berasal dari botol plastik air mineral.



Gambar 3.5. Timbangan  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

#### 6. Stopwatch

Berfungsi sebagai alat untuk menentukan waktu yang dihasilkan selama proses pencacahan pelepah daun kelapa dalam setiap kali percobaan disetiap variasi putaran mesin (Rpm) Stopwatch yang digunakan dalam percobaan ini adalah stopwatch digital dari smartphone.



Gambar 3.6. Stopwatch

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

#### 7. Cetakan/Dies

Suatu media yang digunakan sebagai pencetak ecobrick agar bentuknya seragam dan presisi sesuai ukuran spesimen uji



Gambar 3.7 Cetakan

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

#### 8. Kompor / alat pemanas

Berfungsi untuk memanaskan dan melelehkan plastik PET yang digunakan untuk Pengikat atau Matriks .



Gambar 3.8 Kompor  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

9. Panci

Berfungsi sebagai wadah saat melakukan pelelehan plastik PET pada kompor hingga menjadi leleh.



Gambar 3.9 Panci  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

10. Spatula

Untuk mengaduk olahan lelehan bahan plastik PET dan campuran serat daun pelepah daun kelapa.



Gambar 3.10 Spatula  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

## 11. Tachometer

Tachometer adalah sebuah komponen alat ukur yang digunakan untuk mengukur perputaran mesin dalam satuan rpm (rotation per minute).



Gambar 3.11 Tachometer  
(Sumber:Dokumentasi Pribadi)

### 3.4.2 Bahan

#### 1. Plastik PET

PET Polyethylene terephthalate adalah suatu polimer plastik yang diproduksi secara komersial melalui suatu produk yang karakteristiknya banyak ikatan ester untuk sepanjang rantai utama polimer.



Gambar 3.12 Ilustrasi PET  
(Sumber:Dokumentasi Pribadi)

## 2. Serat pelepah daun Kelapa

Serat pelepah daun kelapa merupakan penguat komposit alami yang memiliki struktur serat yang kontinyu kuat, tidak membahayakan kesehatan, murah, tersedia melimpah karena belum dimanfaatkan dengan baik serta dapat mengurangi polusi lingkungan.



Gambar 3.13 Serat cacahan pelepah daun kelapa  
(Sumber:Dokumentasi Pribadi)

## 3.5 Prosedur Pengujian

### 3.5.1 Pengujian Mesin Pencacah pelepah daun kelapa

Adapun prosedur penelitian mesin pencacah pelepah daun kelapa ini adalah sebagai berikut :

1. Menyiapkan alat yang digunakan yaitu Mesin Pencacah Pelepah kelapa dengan puli berdiameter 40 mm : 40 mm.
2. Menyiapkan Pelepah daun kelapa yang akan dilakukan pencacahan.

3. Melakukan eksperimen unjuk kerja mesin dengan masing-masing model pisau pencacah yaitu ;4 Blade,6 Blade dan 8 Blade pada mesin pencacah pelepah daun kelapa.
4. Mencatat semua waktu yang dipakai pada setiap model pisau saat proses pencacahan pelepah daun kelapa selesai.
5. Analisa perhitungan komponen mesin pencacah pelepah kelapa.
  - A.Perhitungan waktu rata-rata yang terpakai selama 3 kali pencacahan dari masing-masing model pisau.
  - B.Perhitungan Kapasitas pada mesin Pelepah daun kelapa. Rumus yang digunakan untuk menghitung kapasitas output.



Gambar 3.14 proses Pencacahan  
(Sumber:Dokumentasi Pribadi)

### 3.5.2 Pengujian dengan pengepressan hasil cacahan

Pengujian berikut ini yaitu dengan cara mengepress dan mencetak hasil cacahan sesuai model pisau pencacah prosedur adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan Produk hasil cacahan mesin pencacah pelepah daun kelapa sesuai model pisau dan menyiapkan perekatnya yaitu Plastik PET.
2. Menentukan berat dan tingkat kehalusan hasil cacahan sesuai dari hasil model pisau pencacah.
3. Menentukan komposisi Serat pelepah Kelapa dengan Plastik PET
4. Melelehkan Plastik PET sesuai komposisi dan dicampurkan dengan serat kelapa.

5. Kemudian, Adonan Serat kelapa dan PET dimasukkan ke dalam dies/cetakan
6. Dilakukan proses pengepressan dengan tekanan maksimal dan dilakukan sesuai waktu yang ditentukan yaitu 60 detik, 120 detik dan 280 detik.
7. Pencatatan tekanan pengepressan maksimal yang telah dilakukan sesuai produk cacahan yang dihasilkan oleh variasi pisau.
8. Pengeluaran Spesimen.



Gambar 3.15 Proses Pengepressan dan pencetakan

(Sumber:Dokumentasi Pribadi)

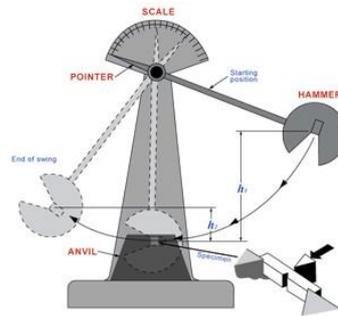
### **3.5.3 Uji impak dengan metode Charpy.**

Uji impak dengan menggunakan metode charpy telah lama di gunakan semenjak masa perang dunia ke 2, karena pada saat itu banyak ditemukan fenomena-fenomena patahangetas pada kapal-kapal perang. Dari fenomena tersebutdiperoleh patahan sebagian dan adapula patahan yang patah menjadi 2 bagian. Uji impak sendiri dikembangkan sekitar tahun 1900 oleh SB Russell dan G. Charpy. Tes tersebut dikenal sebagai tes Charpy pada awal 1900-an karena kontribusi teknis dan upayastandarisasi oleh Georges Charpy. Tes ini penting dalam memahami masalah fraktur kapal selama Perang Dunia II. Metode charpy banyak digunakan dalam dunia industri karena mudah untuk dipersiapkan atau dilakukan, dan hasil yang diperoleh lebih cepat dan murah.

Pengujian impact merupakan suatu upaya untuk mensimulasikan kondisi material yang sering ditemui dalam perlengkapan industri atau konstruksi, dimana beban tidak selamanya terjadi secara perlahan-lahan melainkan datang secara tiba-tiba, contoh deformasi adalah pada bumper mobil pada saat terjadinya tumbukan kecelakaan. Pada uji impact terjadi proses penyerapan energi yang besar ketika beban menumbuk spesimen. Energi yang diserap material ini dapat dihitung dengan menggunakan prinsip perbedaan energy potensial. Dasar pengujian impact ini adalah penyerapan energi potensial dari pendulum beban yang berayun dari suatu ketinggian tertentu dan menumbuk benda uji sehingga benda uji mengalami deformasi. Pada pengujian impact ini banyaknya energi yang diserap oleh bahan untuk terjadinya perpatahan adalah merupakan ukuran ketahanan impact atau ketangguhan bahan tersebut terhadap pembebanan secara tiba-tiba. (Handoyo,2013)

Pengujian impact sangat penting dilakukan untuk mengetahui kegetasan dan keuletan sebuah bahan / material terhadap pembebanan atau gaya kejut secara tiba-tiba yang akan diuji secara statik. Dalam pembebanan statik dapat juga terjadi laju deformasi yang tinggi, apabila bahan yang nantinya akan diuji diberi notch (takik). Semakin tajam notch maka semakin besar pula laju deformasi yang terkonsentrasi pada takik tersebut, maka dari itu sebelum pengujian impact dilakukan benda uji yang nantinya akan digunakan terlebih dahulu sesuai dengan ukuran standar ASTM D256 dengan metode D. Setelah pengujian selesai dilakukan nantinya akan didapatkan hasil seperti bengkokan, retakan atau patahan pada benda uji tersebut.

➤ **Prinsip Kerja dan Perhitungan Energi.**



Gambar 3.16 Ilustrasi pengujian Impak

(Sumber: Handoyo,2013)

Saat pendulum pada kedudukan  $h_1$  dilepaskan, maka pendulum akan mengayun sampai kedudukan fungsi akhir pada ketinggian  $h_2$  yang juga hampir sama dengan tinggi semula  $h_1$  dimana pendulum mengayun bebas. Usaha yang dilakukan pendulum waktu memukul benda uji atau energy yang diserap benda uji sampai mengalami perpatahan didapat persamaan sebagai berikut :

- Energi yang diserap(Joule) =  $E_p - E_m$

$$= m \cdot g \cdot h_1 - m \cdot g \cdot h_2$$

$$= m \cdot g (h_1 - h_2)$$

$$= m \cdot g (\lambda(1 - \cos \alpha) - \lambda(\cos \beta - \cos \alpha))$$

$$= m \cdot g \cdot h (\cos \beta - \cos \alpha)$$

Maka Energi yang diserap oleh benda uji dapat disimpulkan dengan persamaan sebagai berikut :

$$m \cdot g \cdot R (\cos \beta - \cos \alpha)$$

Keterangan

$E_p$  = Energi Potensial.

$E_m$  = Energi Mekanik.

$m$  = Berat Pendulum (Kg).

$g$  = Gravitasi 9,81 m/s.

$h_1$  = Jarak awal antara pendulum dengan benda uji.

$h_2$  = Jarak awal antara pendulum dengan benda uji.

$\lambda$  = Jarak lengan pengayun (m).

$\cos \alpha$  = Sudut posisi awal pendulum.

$\cos \beta$  = Sudut posisi akhir pendulum.

$R$  = Panjang lengan

Dari persamaan rumus diatas didapatkan besarnya energy impact yaitu ; Dimana :

$$K = \frac{\text{Energi yang diserap (J)}}{A}$$

$K$  = Nilai Impak (Kg m/mm<sup>2</sup>).

$J$  = Energi yang diserap (Joule).

$A$  = Luas penampang dibawah takikan (mm<sup>2</sup>).



Gambar 3.17 Proses Pengujian Impak  
(Sumber:Dokumentasi Pribadi)

### **3.6 Analisa Penentuan Kualitas**

Kualitas dari produk spesimen yang akan diteliti adalah kualitas dari tingginya harga impak spesimen EcoBrick . Adapun yang dimaksud dengan kualitas spesimen yang bagus menurut penelitian ini adalah hasil cetakan serat kelapa memiliki detail kontur sesuai dengan standar specimen seperti, tidak ada lubang pada permukaan spesimen, hasil cetakan specimen yang rata permukaanya, memiliki kepadatan yang baik, dan tidak rapuh. karena itu digunakan larger is the better, yang berarti untuk mencapai karakteristik optimal, respon yang dihasilkan mendekati target ideal. Karakteristik kualitas pada penelitian adalah untuk menentukan setting parameter yang tepat agar hasil kualitas cetakan plastik dapat optimal sehingga cacat dapat diminimalkan.

### **3.7 Langkah Pengambilan Data**

Pengambilan data dilakukan dalam waktu 1 minggu yang dilakukan di Lab. Manufaktur Produksi II kampus 2 ITN Malang, dengan proses pengambilan data menggunakan variabel terkontrol yaitu hasil spesimen dengan tekanan pengepressan yang dicapai pada setiap spesimen yaitu, 200 Psi, 215 Psi, 250 Psi. Dengan variabel bebas waktu pengepressan pelepah kelapa yaitu 60 detik, 180 detik, 280 detik, dan variasi jumlah pisau seperti 4 Blade, 6 Blade dan 8 Blade sebagai variabel tetap yang dari hasil pengujian tersebut mendapat 27 sampel specimen.