

SKRIPSI

**PEMBUATAN MESIN PENCACAH SAMPAH ORGANIK DENGAN
VARIASI BENTUK DAN SUDUT MATA PISAU MENGGUNAKAN BAJA
ST 37**



**Disusun oleh :
AKBAR ZAKKA NURUDIEN
1610502097**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN (S1)
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TIDAR
2021**

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

SKRIPSI

**PEMBUATAN MESIN PENCACAH SAMPAH ORGANIK DENGAN
VARIASI BENTUK DAN SUDUT MATA PISAU MENGGUNAKAN BAJA
ST 37**

Disusun oleh :
Nama : Akbar Zakka Nurudien
NPM : 1610502097

Telah disahkan oleh dosen pembimbing serta diketahui oleh Koordinator Program
Studi Teknik Mesin (S1), Fakultas Teknik, Universitas Tidar.

Pada Hari :
Tanggal :

Magelang, 28 Juni 2021

Menyetujui/mengesahkan :

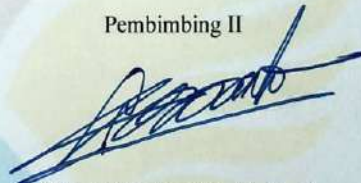
Pembimbing I

Pembimbing II



(Xander Salahudin, S.T., M.E)

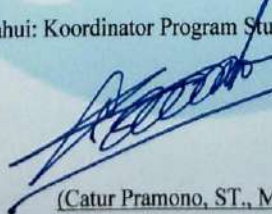
NIP.198407282015041001



(Catur Pramono, ST., M. Eng)

NIP. 198407282015041001

Mengetahui: Koordinator Program Studi Teknik Mesin (S1)



(Catur Pramono, ST., M. Eng)

NIP.198407282015041001

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Akbar Zakka Nurudien

NPM : 1610502097

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “**PEMBUATAN MESIN PENCACAH SAMPAH ORGANIK DENGAN VARIASI BENTUK DAN SUDUT PISAU MENGGUNAKAN BAJA ST 37**” adalah benar-benar asli hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumber dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun, serta bersedia mendapatkan sanksi akademik apabila ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Magelang, 28 Juni 2021

Per



Akbar Zakka Nurudien

NPM. 1610502097

HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

Skripsi dengan judul “ PEMBUATAN MESIN PENCACAH SAMPAH ORGANIK DENGAN VARIASI BENTUK DAN SUDUT MATA PISAU MENGGUNAKAN BAJA ST 37 yang disusun oleh :

Nama : Akbar Zakka Nurudien
NPM : 1610502097
Program Studi : Teknik Mesin (S1)

Telah disahkan oleh dewan penguji,
Magelang, 28 Juni 2021

Sekretaris Dewan Penguji



Xander Salahudin, S.T., M.E
NIP.198407282015041001

Anggota Dewan Penguji



Catur Pramono S. T., M.Eng
NIP. 198407282015041001

Ketua Dewan Penguji



Nani Mulvaningsih, S.T., M.Eng.
NIK. 197404181999105C095

Mengetahu Dekan Fakultas Teknik
Dekan Fakultas Teknik

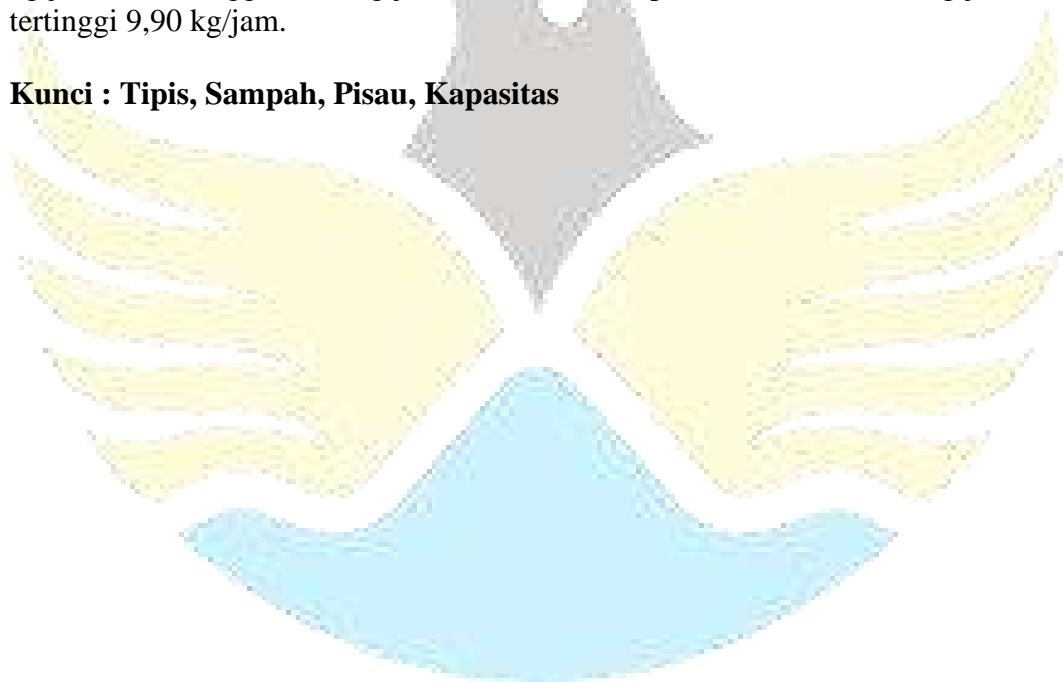


Dr. Ir. Sapto Nisworo, M.T., IPU.
NIP. 195909281991031001

ABSTRAK

Sampah adalah sisa buangan dari suatu produk atau barang yang sudah tidak digunakan lagi, namun ada juga yang bisa diolah kembali. Sampah pada dasarnya merupakan suatu bahan yang terbuang dan juga tidak dipergunakan lagi dari suatu sumber hasil aktivitas manusia maupun proses alam yang sama sekali tidak memiliki nilai ekonomi. Alat pecacah sampah organik adalah alat yang digunakan untuk membantu proses pengolahan sampah organik untuk mempercepat proses pengomposan pada sampah. Pengolahan sampah berupa pencacahan beberapa macam sampah utuh kemudian dicacah menjadi cacahan sampah yang memiliki bentuk lebih kecil. Pada penelitian variasi bentuk dan sudut pisau bertujuan untuk menganalisis dan menguji kinerja sudut pada pisau. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen, dengan melakukan pengambilan data dilapangan dan pengolahan data secara matematis. Prosesnya adalah dengan menguji beberapa variasi bentuk dan sudut pisau dengan menggunakan 1kg sampah organik perpengujian. Pada kapasitas efektif bentuk pisau A kapasitas terendah 10,46 kg/jam dan tertinggi 11,44 kg/jam sedangkan pada model B kapasitas terendah 9,47 kg/jam dan tertinggi 11,29 kg/jam dan model C kapasitas terendah 8,75 kg/jam dan tertinggi 9,90 kg/jam.

Kunci : Tipis, Sampah, Pisau, Kapasitas



ABSTRACT

Garbage is the remaining waste from a product or item that is no longer used, but some can be reprocessed. Basically, garbage is a material that is wasted and is also no longer used from a source of human activity or natural processes which has absolutely no economic value. The organic waste chopper is a tool used to assist the processing of organic waste to speed up the composting process of the waste. Waste processing is in the form of chopping several kinds of whole waste and then chopping it into chunks of waste which have a smaller shape. In this research, the variation of the shape and angle of the knife aims to analyze and test the angular performance of the blade. The method used is an experimental method, by collecting data in the field and processing data mathematically. The process is to test several variations in the shape and angle of the blade by using 1 kg of testing organic waste. At the effective capacity of the blade shape A, the lowest capacity is 10.46 kg / hour and the highest is 11.44 kg / hour, while in model B the lowest capacity is 9.47 kg / hour and the highest is 11.29 kg / hour and the lowest capacity C model is 8.75 kg / hour and the highest was 9.90 kg / hour.

Keys: Thin, Junk, Knife, Capacity



MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Sak duwur-duwure pengarepanmu nak tinggal turu yo rabakal kelakon”

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan puji syukur atas segala nikmat yang telah diberikan penulis mempersembahkan skripsi ini kepada :

1. Kedua orang tua yang telah mendoakan dan mendukung dari segala aspek moral, morel serta materi sehingga saya bisa mendapatkan Pendidikan yang cukup.
2. Segenap keluarga, sanak saudara yang telah mendukung serta mendoakan atas kebaikan dan keberhasilan penulis ini.
3. Indah Sulistyaningsih yang telah mendukung serta sabar menunggu dan mendoakan untuk penyelesaian skripsi ini

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya memberikan pengetahuan, Kesehatan.

Selanjutnya dengan segala ketulusan hati, perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. D.r Ir. Sapto Nisworo, M.T., IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tidar.
2. Wandi Arnandi, S.T., M.Eng. selaku ketua jurusan Teknik Mesin Universitas Tidar.
3. Xander Salahudin, M.T., selaku dosen pembimbing I.
4. Catur Pramono, S.T., M.Eng. selaku koordinator Program Studi Teknik Mesin Si Universitas Tidar dan Dosen pembimbing II
5. Nani Mulyaningsih, S.T., M.Eng. selaku dosen penguji.

Teman-teman seperjuangan Teknik Mesin 2016, kakak tingkat, adik tingkat dan juga rekan kontrakan yang telah mendukung dan mengajarkan arti dari solidaritas dan kebersamaan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini, masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun tetap diharapkan.

Magelang, 12 Juli 2021

Penulis



Akbar Zakka Nurudien

NPM. 1610520297

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
MOTO DAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DASTAR ISI	ix
DASTAR GAMBAR	x
DASTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJUAN PUSATAKA	6
2.1. Kajian Pusataka	11
2.2. Landasan Teori	11
2.2.1. Sampah.....	16
2.2.2. Pengertian Sampah Organik.....	13
2.2.3. Bagian-bagian Mesin Pencacah	15

2.2.4. Pencacahan.....	17
2.2.5. Sudut Pisau.....	18
2.2.6. Material	19
2.2.7. Baja ST 37.....	20
2.2.8. Perancangan	21
2.3 Parameter Perhitungan.....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1. Waktu dan Tempat.....	23
3.2. Alat dan Bahan	23
3.3. Proses pembuatan pisau.....	27
3.4. Detail Alat Pencacah Sampah.....	27
3.5. Metode Pengujian variasi Bentuk Pisau	28
3.6. Prosedur Penelitian	30
3.7. Kriteria Hasil Uji Sampah Organik	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1. Pengaruh Variasi Bentuk Pisau dan Sudut Pisau Terhadap Hasil Cacahan	32
4.2. Mengetahui Pengaruh variasi bentuk dan sudut pisau terhadap Kerusakan Hasil.....	36
4.3. Mengetahui Pengaruh variasi bentuk dan sudut pisau terhadap Kapastitas efektif.....	39
4.4. Perhitungan Pulley.....	42
3.2. Visualisasi Saampah Hasil Uji	43
BAB V PENUTUP.....	48
5.1. Simpulan.....	48
5.2. Saran	49

DAFTAR PUSTAKA50



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sampah	16
Gambar 2.2. Sampah Organik	19
Gambar 2.3. <i>Pulley</i>	20
Gambar 2.4. <i>V-belt</i>	21
Gambar 2.5. Tipe <i>v-belt</i>	21
Gambar 2.6. Bentuk Mata Pisau	23
Gambar 3.1. Mistar	28
Gambar 3.2. Baja ST 37	29
Gambar 3.3. <i>Stainless</i>	29
Gambar 3.4. Mistar Gulung.....	30
Gambar 3.5. <i>stopwatch</i>	30
Gambar 3.6. Penitik	31
Gambar 3.7. Gerindra	31
Gambar 3.8. Detail Penampakan Alat Pencacah Sampah	32
Gambar 3.9. Bagian-bagian pada alat pencacah sampah.....	32
Gambar 3.10. Diagram Alur Penelitian	30
Gambar 4.1. Grafik Eektifitas Bentuk Pisau A	39
Gambar 4.2. Grafik Eektifitas Bentuk Pisau B.....	40
Gambar 4.3. Grafik Eektifitas Bentuk Pisau C.....	41
Gambar 4.4. Hasil Cacahan Sampah Dengan Kriteria A.....	44
Gambar 4.5. Hasil Cacahan Sampah Dengan Kriteria B.....	44
Gambar 4.6. Hasil Cacahan Sampah Dengan Kriteria C.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Pengujian jenis pisau	33
Tabel 3.2. Pengujian pisau dengan variasi sudut.....	33
Tabel 3.3. Kriteria Hasil Uji Sampah Organik	33
Tabel 4.1. Hasil Perhitungan Bentuk dan Sudut Pada pisau A.....	32
Tabel 4.2. Hasil Perhitungan Bentuk dan Sudut Pada pisau B.....	33
Tabel 4.3. Hasil Perhitungan Bentuk dan Sudut Pada pisau C.....	35
Tabel 4.4. Perhitungan Pulley.....	35
Tabel 4.5. Hasil Pengujian Pisau ST 37 Bentuk A.....	45
Tabel 4.6. Hasil Pengujian Pisau ST 37 Bentuk B	46
Tabel 4.7. Hasil Pengujian Pisau ST 37 Bentuk C	47



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah adalah sisa buangan dari suatu produk atau barang yang sudah tidak digunakan lagi, namun ada juga yang bisa diolah kembali. Sampah pada dasarnya merupakan suatu bahan yang terbuang dan juga tidak dipergunakan lagi dari suatu sumber hasil aktivitas manusia maupun proses alam yang sama sekali tidak memiliki nilai ekonomi.

Menurut Ditjen PPKL (2016), Indonesia merupakan negara yang memiliki masalah dengan sampah. Sampah di Indonesia masih belum dikelola dengan baik. Akan tetapi Indonesia masih kurang dalam memahami pengelolaan sampah organik maupun anorganik. Terutama dalam pengelolaan sampah rumah tangga, padahal 62% sampah yang ada di Indonesia berasal dari rumah tangga. Rumah tangga menjadi penyumbang terbesar yaitu 62% diikuti pasar tradisional 13%, pusat perniagaan 7%, kantor 5%, kawasan 4%, fasilitas publik 3%, dan sisanya 6% berasal dari lainnya.

Peningkatan jumlah penduduk di Indonesia berbanding lurus dengan sampah yang dihasilkan tiap harinya. Sampah secara garis besar dibagi menjadi dua kelompok, yaitu sampah anorganik pada umumnya seperti plastik, sedangkan sampah organik pada umumnya seperti daun, ranting pohon, sisa sayuran dan buah-buahan. Sampah dan pengelolaannya kini menjadi masalah yang kian mendesak karena penanganan sampah yang kurang baik dapat menimbulkan keseimbangan lingkungan yang merugikan atau tidak diharapkan, sehingga sampah dapat mencemari lingkungan baik, tanah, air dan udara.

Sampah dan pengelolaannya kini menjadi masalah yang sering kita temui seperti halnya di daerah Gunungpring, Muntilan. Apabila sampah organik ini tidak dilakukan dengan penanganan yang baik akan mengakibatkan terjadinya perubahan keseimbangan lingkungan dan juga dapat mencemari lingkungan, baik itu tanah, udara, dan air, dan juga bau yang menyengat. Saat ini sampah banyak ragamnya dengan majunya zaman saat ini.

Setiap manusia memproduksi sejumlah sampah dalam bentuk padatan dengan volume ruang antara 3-5 liter atau sekitar 1-3 kg sampah perhari, baik sampah organik (tinja, sisa dapur, kulit buah) maupun sampah anorganik (plastik, kaca dan karet) (Crawford, 1986). Sampah jika ditangani dan dikelola dengan baik bukan hanya mengatasi permasalahan yang ditimbulkan dari sampah namun juga sekaligus dapat mengembangkan potensi ekonomi dari sampah. Suatu sistem pengelolaan sampah terpadu yang beroperasi lebih banyak mengikutsertakan partisipasi masyarakat, lebih ramah lingkungan dan secara operasional lebih hemat energi dan biaya, serta produktif dapat meningkatkan pemberdayaan dan ekonomi masyarakat.

Mengatasi sampah organik diperlukan alat atau mesin pencacah sampah organik oleh karena itu pembuatan mesin pencacah sampah organik menjadi pusat perhatian. Adanya alat atau mesin pencacah sampah organik ini diharapkan dapat membantu mengurangi jumlah sampah organik dan mengubahnya menjadi pupuk kompos.

Dewasa ini telah ada alat pencacah sampah yang memiliki mata pisau sebagai alat pencacah berbentuk standar dengan menggunakan tenaga motor. Mesin pencacah sampah merupakan suatu alat yang berfungsi untuk memudahkan pencacahan dalam mempercepat proses pembuatan pupuk organik, dengan proses pencacahan, sampah organik berupa daun, sisa sayuran, ranting pohon yang berukuran besar akan menjadi partikel kecil sehingga lebih mudah dan cepat terdekomposisi dalam proses pengomposan (Unus, 2002). Supaya efisien dan efektif pencacah sampah sebagai bahan baku olahan kompos maka akan dilakukan penelitian terhadap variasi bentuk dan sudut pisau pada mesin pencacah sampah. Mata pisau yang digunakan pada penelitian ini berbahan baja ST 37. Penggunaan variasi sudut pisau tersebut menjadi alternatif pencacah sampah yang dapat memangkas waktu dan biaya pembuatan kompos. Cara kerja alat tersebut adalah sampah dimasukkan ke dalam alat pencacah kemudian di dalam alat pencacah, sampah akan dimasukkan dan akan menuju ke pisau pencacah yang hasilnya sampah akan terbagi menjadi beberapa bagian. Alat tersebut, telah membantu proses pengolahan sampah dalam lingkup rumah tangga.

Analisis gaya yang sudah pernah dilakukan penelitian spesifik pemotongan sabut kelapa muda telah dilakukan pengujian variasi sudut potongan pisau 0° , 15° , dan 30° dan variasi sudut ketajaman pisau 10° , 15° , dan 20° . Pada hal ini factor sudut ketajaman, sudut potongan, dan sisi mata pisau dioptimalkan untuk menghasilkan gaya potongan terendah. Model matematika telah dibangun untuk menduga gaya pemotongan maksimum untuk pisau satu sisi manajam dan dua sisi menajam dengan sudut 0° , dari hasil disimpulkan bahwa jenis pisau yang menghasillkan gaya pemotongan terendah adalah pisau dua sisi menajam dengan sudut ketajaman 10° dan sudu tpotongan 30° (Tika, 2014).

Febri (2018), menganalisa variasi bentuk pisau A, B, dan C didapatkan kesimpulan percobaan dengan menggunakan waktu satu menit rata-rata hasil cacahan yang didapat adalah 9,67 mm, percobaan kedua dengan menggunakan waktu dua menit rata-rata hasil cacahan yang didapat adalah 7,33 mm, percobaan dengan menggunakan waktu empat menit rata-rata hasil cacahan yang didapat adalah 5,33 mm dan percobaan dengan menggunakan waktu enam menit rata-rata hasil cacahan yang didapat adalah 2.00 mm.

Nilai F diperoleh untuk variasi bentuk pisau $F_{hitung} = 16.64 > F(0.05;2,33) = 3.28$, maka H_0 ditolak, artinya ada pengaruh variasi bentuk pisau terhadap hasil cacahan, dan untuk variasi waktu di peroleh $F_{hitung} = 206.79 > F(0.05;2,33) = 3.28$, maka H_0 ditolak, artinya ada pengaruh variasi lama waktu cacahan terhadap hasil cacahan. Dan untuk nilai P-Value diperoleh : variasi lama waktu cacahan memiliki P-Value sebesar 0,000 artinya P-Value $<$ nilai signifikan 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa variasi lama waktu cacahan mempengaruhi hasil cacahan dan untuk variasi bentuk pisau memiliki P-Value sebesar 0,004 artinya P-Value $<$ nilai signifikan 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa variasi bentuk pisau mempengaruhi hasil cacahan (Febri, 2018).

Mengacu pada penelitian yang telah diuraikan, penelitian tugas akhir ini akan memvariasi bentuk pisau menggunakan sudut 35° , 45° , 55° yang bermaterial baja ST 37. Penelitian ini diharapkan mendapat hasil yang diinginkan dengan efektifitas lebih yang maksimal.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat diambil dari latar belakang di diatas sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi jarak mata pisau dan material pisau terhadap hasil cacahan ?
2. Bagaimana pengaruh variasi jarak mata pisau dan material pisau terhadap efektivitas hasil cacahan ?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian terhadap pengaruh variasi bentuk dan sudut pisau:

1. Menganalisis pengaruh variasi bentuk pisau dan sudut pisau terhadap hasil cacahan.
2. Mengetahui pengaruh variasi bentuk pisau dan sudut pisau terhadap kerusakan hasil cacahan.
3. Mengetahui pengaruh variasi bentuk dan sudut pisau terhadap kapasitas efektif.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian pengaruh variasi dan sudut pisau terhadap hasil cacahan sampah sebagai berikut :

1. variasi sudut mata pisau pencacah sampah organik 35° , 45° dan 55° .
2. material pisau pencacah sampah organik yang digunakan ST 37.
3. putaran mesin 1400 rpm, dengan kecepatan penggerak pisau 373 rpm.
4. Mata pisau untuk pencacah sampah organik sebanyak 4 buah.
5. Bahan yang diuji sampah organik 1 kg (daun pisang, daun ketela, dll).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian pengaruh variasi bentuk pisau dan sudut pisau:

1. Bagi Mahasiswa:
 - a. Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana teknik dan menambah pengetahuan tentang cara merancang dan menciptakan suatu karya teknologi.
 - b. Meningkatkan daya kreatifitas dan inovasi sehingga nantinya siap dalam menghadapi persaingan di dunia kerja.
2. Bagi perguruan tinggi:
 - a. Sebagai bentuk pengabdian terhadap masyarakat sesuai dengan tri dharma perguruan tinggi, sehingga perguruan tinggi mampu memberikan kontribusi yang berguna bagi masyarakat dan bisa dijadikan saran untuk lebih memajukan dunia industri dan pendidikan.
3. Bagi masyarakat
 - a. Bagi masyarakat terutama dalam rumah tangga memudahkan untuk mengolah sampah organik untuk dijadikan kompos karena mesin pencacah sampah ini dapat digunakan untuk mencacah sampah lebih cepat dan efisien.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka

Alat pecacah sampah organik adalah alat yang digunakan untuk membantu proses pengolahan sampah organik untuk mempercepat proses pengomposan pada sampah. Pengolahan sampah berupa pencacahan beberapa macam sampah utuh kemudian dicacah menjadi cacahan sampah yang memiliki bentuk lebih kecil. Pada penelitian variasi bentuk dan sudut pisau bertujuan untuk menganalisis dan menguji kinerja sudut pada pisau. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen, dengan melakukan pengambilan data di lapangan dan pengolahan data secara matematis. Prosesnya adalah dengan menguji beberapa variasi bentuk dan sudut pisau dengan menggunakan 1kg sampah organik perpengujian. Hasil penelitian kita dapat melihat seberapa kinerja maupun efisiensi bentuk dan sudut pisau yang menjadi evaluasi berikutnya.

Yusmartini, Eka (2019) Sampah yang membusuk memberikan dampak yang buruk terhadap lingkungan dan masyarakat sekitar. Sampah organik yang dihasilkan dari sisa kegiatan rumah tangga dapat dimanfaatkan menjadi pupuk padat dan pupuk cair dengan menggunakan komposter sederhana. Pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini masyarakat khususnya ibu rumah tangga diajarkan untuk membuat pupuk padat dan pupuk cair dari sampah organik rumah tangga dengan menggunakan komposter dan *effective microorganism* (EM4). Pupuk organik tersebut selain dapat digunakan pada tanaman juga dapat dijual sehingga dapat meningkatkan ekonomi masyarakat. Penggunaan pupuk cair dari sampah organik semakin meningkat sejak berkembangnya tanaman hidroponik karena pupuk cair mudah diracik sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Hamzah (2012), dalam penelitiannya mengatakan bahwa proses pengomposan akan cepat terjadi apabila ukuran cacahan sampah kurang dari 40mm. Karena proses pengomposan terjadi apabila semakin kecil ukuran maka proses dekomposisi akan cepat terjadi. Ukuran yang diteliti 2 macam kurang dari 40mm dan lebih dari 40mm. Berdasarkan perhitungan data hasil pengujian yang telah

dilakukan bahwa ukuran partikel bahan organik sebesar satu inchi persegi akan membantu mempercepat proses pengomposan, dimana ukuran yang bervariasi akan lebih ideal lagi.

Ignatius (2014), melakukan penelitian yang berjudul Pembuatan Mesin Pencacah Sampah Organik Untuk Swadaya Pupuk Desa Tancep, Kecamatan Ngawen, Kabupaten Gunungkidul. Mesin dibuat portabel dan dapat dimudahkan dengan sangat mudah karena di lengkapi dengan roda diempat sisinya. Berbekal mesin berbahan bakar besin berkapasitas 5HP, memungkinkan mesin pencacah sampah organik ini dapat diopersikan di luar maupun di dalam ruangan. Mekanisme mesin ini menggunakan pisau putar dengan bentuk yang sama terdiri dari 12 pisau dan dapat pula dilepas. Dalam penelitian ini menggunakan variasi jumlah pisau yang digunakan.

Agus Suryawan, dkk (2016), penelitian yang dilakukan mereka yaitu memvariasi sudut pisau 10° , 30° , dan 45° dengan hasil *feeding* 100 gr mata pisau yang sesuai adalah mata pisau tipe 30° dengan waktu rata-rata pencacahan 1 menit 44 detik. Sampah organik yang lolos ayakan dengan massa 64,45 gr. Sampah organik yang tidak lolos ayakan dengan massa 4,75 gr. Sampah plastik yang lolos ayakan dengan massa 0,89 gr. Sampah plastik yang tidak lolos ayakan dengan massa 28,90 gr.

Penelitian Sunge, dkk (2019) dengan judul rancangan bangun dan pengujian alat pencacah kompos dengan sudut mata pisau 30° , 45° , dan 55° . Penelitian ini menguji sebanyak 3 kali dengan besar bahan baku yang sama yaitu kapasitas massa 2 kg. dengan menggunakan pisau Panjang ukuran terkecil 2-5 mm dan ukuran sedang 5-7 mm dan yang terbesar yaitu 8-10 mm dengan waktu paling lama 03.39 dalam pencacahannya dan mendapatkan hasil alat pencacah yang paling efektif yaitu pada sudut mata pisau 55° .

Penelitian Apriono (2017) dengan judul Rancangan Bangun Alat Pencacah dalam pembuatan kompos di kecamatan Silo Kabupaten Jember 10° , 35° , dan 45° . Penelitian ini menguji sebanyak 4 kali dengan besar bahan baku yang sama yaitu kapasitas massa 1 kg. dengan menggunakan dimensi Panjang pisau ukuran terkecil 3-6 dan ukuran sedang 8-9 mm dengan waktu paling lama 01.50 dalam

pencacahannya dan mendapatkan hasil alat pencacah yang paling efektif yaitu pada sudut mata pisau 45° .

Penelitian pada *feeding* 200 gr mata pisau yang sesuai adalah mata pisau tipe 30° dengan waktu rata-rata pencacahan 2 menit 55 detik. Sampah organik yang lolos ayakan dengan massa 132,29 gr. Sampah organik yang tidak lolos ayakan dengan massa 7,38 gr. Sampah plastik yang lolos ayakan dengan massa 1,78 gr. Sampah plastik yang tidak lolos ayakan dengan massa 57,89 gr. *Feeding* 300 gr mata pisau yang sesuai adalah mata pisau tipe 45° dengan rata-rata waktu pencacahan 4 menit 43 detik. Sampah organik yang lolos ayakan dengan massa 199,55 gr. Sampah organik yang tidak lolos ayakan dengan massa 9,30 gr. Sampah plastik yang lolos ayakan dengan massa 2,81 gr. Sampah plastik yang tidak lolos ayakan dengan massa 86,57 gr. *Feeding* 100 gr dengan waktu pencacahan tercepat adalah dengan mata pisau tipe 30° dengan waktu 1 menit 44 detik. Massa sampah organik yang lolos ayakan dengan massa 64,45 gr. Sampah organik yang tidak lolos ayakan dengan massa 4,75 gr. Sampah plastik yang lolos ayakan dengan massa 0,89 gr. Sampah plastik yang tidak lolos ayakan dengan massa 28,90 gr. *Feeding* 200 gr waktu tercepat adalah dengan menggunakan mata pisau tipe 10° dengan waktu pencacahan rata-rata 2 menit 31 detik. Massa sampah organik yang lolos ayakan 125,33 gr. Sampah organik yang tidak lolos ayakan dengan massa 14,27 gr. dengan massa 6,05 gr. Sampah plastik yang tidak lolos ayakan dengan massa 52,79 gr. Kemudian untuk *Feeding* 300 gr waktu tercepat adalah menggunakan mata pisau tipe 30° dengan waktu pencacahan rata-rata 3 menit 46 detik. Massa sampah organik yang lolos ayakan dengan massa 189,47 gr. Massa sampah organik yang tidak lolos ayakan dengan massa 19,35 gr. Massa sampah plastik yang lolos ayakan dengan massa 5,01 gr. Massa sampah plastik yang tidak lolos ayakan dengan massa 84,62 gr. Berikut gambar bentuk pisau yang digunakan dalam penelitian Agus Suryawan, dkk (2016):



Gambar 1. 1. Variasi bentuk pisau satu, dua dan ketiga

Suryawan, dkk (2016), melakukan penelitian dengan judul Variasi Pisau Potong dan feeding pada mesin pencacah dan pemisah sampah organic dan sampah plastic untuk menghasilkan serpihan sampah organic yang lebih kecil. Penelitiannya mevariasi mata pisau yang berjumlah 4 sudut didapatkan dengan variasi mata pisau pencacah tipe 10° , 30° , dan 45° dan variasi feeding sebesar 100gr, 200 gr, 300 gr. Hasil penelitian pada mata pisau dan sampah feeding yang dapat menghasilkan sampah organic yang banyak lolos ayakan dan sampah lastik yang sedikit lolos ayakan adalah mata pisau tipe 45° dengan feeding 300 gr dengan waktu pencacahan rata-rata 4 menit 43 detik.

Febri (2018), melakukan penelitian dengan judul Analisa Variasi Bentuk Pisau Terhadap Hasil Cacahan Mesin Pencacah Sampah Sayuran Dan Buah Untuk Prouksi Bioetanol. Dari penelitian yang dilakukan oleh Febri Ardi Candra dengan menganalisa variasi bentuk pisau A, B, dan C didapatkan kesimpulan percobaan dengan menggunakan waktu satu menit rata-rata hasil cacahan yang didapat adalah 9.67 mm, percobaan kedua dengan menggunakan waktu dua menit rata-rata hasil cacahan yang didapat adalah 7.33 mm, percobaan dengan menggunakan waktu empat menit rata-rata hasil cacahan yang didapat adalah 5.33 mm dan percobaan dengan menggunakan waktu enam menit rata-rata hasil cacahan yang didapat adalah 2.00 mm.

Nilai F di peroleh untuk variasi bentuk pisau $F_{hitung} = 16.64 > F(0.05;2,33) = 3.28$, maka H_0 ditolak, artinya ada pengaruh variasi bentuk pisau terhadap hasil cacahan, dan untuk variasi waktu di peroleh $F_{hitung} = 206.79 > F(0.05;2,33) = 3.28$, maka H_0 ditolak, artinya ada pengaruh variasi lama waktu cacahan terhadap hasil cacahan. Dan untuk nilai P-Value diperoleh: variasi lama waktu cacahan

memiliki P-Value sebesar 0,000 artinya P-Value < nilai signifikan 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa variasi lama waktu cacahan mempengaruhi hasil cacahan dan untuk variasi bentuk pisau memiliki P-Value sebesar 0,004 artinya P-Value < nilai signifikan 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa variasi bentuk pisau mempengaruhi hasil cacahan.

Mukhlis A. Hamarung, (2019), telah melakukan penelitian dengan judul Pengaruh Kemiringan dan Jumlah Pisau Pencacah terhadap Kinerja Mesin Pencacah Rumput untuk Kompos. Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa perbaikan pada pisau pengarah mengakibatkan mesin pencacah tidak lagi mengalami slip. Pada kemiringan pisau pencacah yang sama, penambahan jumlah pisau pencacah, laju pencacahan semakin cepat, dan hasil cacahan semakin meningkat dengan prosentase hasil cacahan > 1,5 mm semakin kecil. Pada jumlah pisau yang sama dengan kemiringan yang berbeda, laju pencacahan tetap konstan, dan hasil cacahan juga cenderung konstan.

Berdasarkan tinjauan pustaka yang diperoleh bahwa pembuatan alat pencacah sampah organik berkapasitas 5HP dan menggunakan variasi jumlah mata pisau memiliki kelemahan pada ruang yang digunakan pada mesin pencacah sampah harus memerlukan ruang yang lebih dan hasil cacahan belum tentu efektif. Sedangkan pada pembuatan alat pencacah sampah dengan kapasitas 25kg/jam kapasitasnya yang terlalu besar dan juga kurang efektif dan memerlukan konsumsi listrik yang cukup tinggi. Permasalahan seperti konsumsi listrik yang cukup tinggi, dan memakan ruang pada pisau yang hasilnya kurang efektif akan terjawab pada mesin pencacah sampah organik dengan variasi bentuk dan sudut pisau.

Taufan, dkk (2015), telah melakukan penelitian dan mendapatkan hasil pembuatan, analisis, dan uji coba yang telah dilakukan, pada piringan dan mata pisau pengrajang sampah tipe vertical dengan menggunakan 2 variasi piringan dan mata pisau dapat disimpulkan sebagai berikut: Pecacahan dengan menggunakan 2 mata pisau, hasil cacahan yang baik pada kapasitas 1550 gram, cacahan patah 350 gram, sisa cacahan 100 gram, bahan baku yang masuk 2000gram dalam waktu 1 menit. Sedangkan untuk pecacahan singkong dengan menggunakan 3 mata pisau,

hasil cacahan yang baik 2000 gram, cacahan patah 400 gram, sisa cacahan 100 gram, banyaknya bahan baku yang masuk 2500 gram, dalam waktu 1 menit.

Menurut Sugiyarto, dkk (2020) dengan judul “ Analisa sudut dan jumlah mata pisau pada alat pencacah daun kering terhadap hasil cacahan. telah melakukan penelitian tentang pisau pengrajang sampah dengan jumlah pencacahan sampah sebanyak 1 kg dengan 3 perbedaan sudut yang masing-masing sebesar 35°, 45°, dan 55° diperoleh hasil bahwa pada mesin pencacah sampah di atas memiliki sudut optimum sebesar 45° dengan waktu pengirisan selama 1 menit untuk 1 kg bahan

Widdakso, dkk (2019) telah melakukan penelitian dengan judul “ perancangan alat pencacah rumput gajah dengan pisau lengkung kapasitas 110 kg/jam “; mengemukakan hasil penelitian bahwa Pisau terbaik dalam penelitian ini adalah pisau maspion yang memiliki waktu pemotongan paling pendek diantara pisau cutter dan pisau tembakau. Selain itu pisau Maspion memiliki kapasitas efektif rata-rata 47.49 kg/jam, kapasitas teoritis rata – rata 84,02 kg/jam, kerusakan hasil rata-rata 40,3 %, dan efisiensi rata-rata 57,02 % yang jauh mengungguli dari pada pisau cutter dan pisau tembakau Alat pemotong sampah adalah alat yang digunakan untuk membantu proses pencacahan rumput .

Menurut Hamarung dan jasman (2019) dengan judul “ pengaruh sudut pisau dan jumlah pisau terhadap kinerja mesin pencacah rumput untuk kompos”. Sudut yang digunakan dalam pengujian adalah sudut 0°, 5°, dan 10°. Cacahan yang dihasilkan menggunakan sudut sebesar 0° masih belum memenuhi kriteria yang diharapkan Cacahan yang dihasilkan menggunakan sudut sebesar 5° masuk kedalam kriteria tebal yang ditentukan, yaitu berkisar antara 1-1,5 mm. Hasil cacahan dengan sudut 10° dimana hasil cacahan tebal dan banyak yang hancur. Hasil cacahan yang hancur disebabkan karena jarak ujung mata pisau dengan piringan terlalu jauh sehingga saat mata pisau mengenai sampah seperti dipukul yang mengakibatkan sampah tidak teriris dengan baik dan hancur.

Hendry (2018), dengan judul penelitian variasi desain pisau mesin pencacah limbah botol plastik berkapasitas 5 kg”. telah melakukan penelitian dan mendapatkan hasil pembuatan, analisis, dan uji coba yang telah dilakukan, pada piringan dan mata pisau pencacah botol tipe vertical dengan menggunakan 3 variasi

piringan dan mata pisau dapat disimpulkan sebagai berikut: Pecacahan dengan menggunakan 4 mata pisau, hasil cacahan yang baik pada kapasitas 350 gram dalam waktu 1 menit. kriteria tebal yang ditentukan, yaitu berkisar antara 2 mm. Hasil cacahan dengan sudut 35° dimana hasil cacahan tebal dan banyak yang hancur, sudut 45° dimana hasil cacahan agak menipis dan hancur sedangkan sudut 55° hasil cacahan termasuk dalam golongan tipis dan hancur. Hasil cacahan yang hancur disebabkan karena jarak ujung mata pisau dengan piringan terlalu jauh sehingga saat mata pisau mengenai botol seperti dipukul yang mengakibatkan sampah tidak terajang dengan baik.

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Sampah

Sampah adalah sisa buangan dari suatu produk atau barang yang sudah tidak di gunakan lagi, namun ada juga yang bisa diolah kembali. Sampah Pada dasarnya merupakan suatu bahan yang terbuang dan juga tidak dipergunakan lagi dari suatu sumber hasil aktivitas manusia maupun proses alam yang sama sekali tidak memiliki nilai ekonomi sama sekali. Sampah dapat mempunyai nilai yang negatif jika penaganannya salah.



Gambar 2. 1. Sampah

Sampah merupakan material sisa yang tidak diinginkan setelah berakhirnya suatu proses. Sampah merupakan konsep buatan manusia, dalam proses-proses alam tidak ada sampah, yang ada hanya produk-produk yang tak bergerak. Sampah dapat berada pada setiap fase materi: padat, cair, atau gas. Ketika dilepaskan dalam dua fase yang disebutkan terakhir, terutama gas, sampah dapat dikatakan sebagai

emisi. Emisi biasa dikaitkan dengan polusi. Dalam kehidupan manusia, sampah dalam jumlah besar datang dari aktivitas industri (dikenal juga dengan sebutan limbah), misalnya pertambangan, manufaktur, dan konsumsi. Hampir semua produk industri akan menjadi sampah pada suatu waktu, dengan jumlah sampah yang kira-kira mirip dengan jumlah konsumsi.

Berdasarkan komposisi atau asalnya sampah dapat digolongkan menjadi 2(dua) yaitu organik dan anorganik. Dilihat dari banyaknya jumlah sampah organik yang ada di masyarakat pengomposan adalah hal alternatif sebagai penanganan yang baik. Kompos adalah pupuk campuran yang terdiri atas bahan organik seperti daun dan kotoran hewan. Kompos adalah hasil penguraian parsial tidak lengkap dari campuran bahan-bahan organik yang dapat dipercepat secara artifisial oleh populasi berbagai macam mikroba dalam kondisi lingkungan yang hangat, lembab, dan aerobik atau anaerobik, Crawford (2003). Sedangkan pengomposan merupakan proses perombakan (dekomposisi) bahan organik oleh mikroorganisme dalam keadaan lingkungan yang terkontrol dengan hasil akhir berupa humus dan kompos (Murbando, 2008).

2.2.2. Pengertian Sampah Organik

Sampah organik adalah sampah yang bisa mengalami pelapukan (dekomposisi) dan terurai menjadi bahan yang lebih kecil dan tidak berbau (sering disebut dengan kompos). Kompos merupakan hasil pelapukan bahan-bahan organik seperti daun-daunan, jerami, alang-alang, sampah, rumput, dan bahan lain yang sejenis yang proses pelapukannya dipercepat oleh bantuan manusia. Banyak di sekitar kita sampah organik yang sangat banyak contohnya di dalam rumah tangga seperti contoh ialah sampah dapur. Banyak sekali macam-macam sampah dapur. Namun terkadang kita tidak menyadari bahwa sampah dapur berupa organik memiliki nilai yang sangat bermanfaat seperti dijadikan kompos dan juga pupuk. Dengan mengolah sampah organik menjadi kompos akan berguna untuk tanah menjadi subur karena pupuk kompos ini mengandung unsur hara yang sangat berguna bagi tumbuhan.

Sampah dan pengelolaannya kini menjadi masalah yang sering kita temui maupun di desa dan kdi kota seperti halnya di daerah Gunungpring, Muntilan. Apabila sampah organik ini tidak dilakukan dengan penanganan yang baik akan mengakibatkan terjadinya perubahan keseimbangan lingkungan dan juga dapat mencemari lingkungan, baik itu tanah, udara dan air, dan juga bau yang menyengat. Maka dari itu untuk mengatasi masalah pencemaran sampah ini di perlukan penanganan dan harus di laksanakan pengendalian terhadap sampah. Saat ini sampah banyak ragamnya dengan perkembangan zaman saat ini.

Dengan melakukan pengelolaan sampah akan memberi dampak positif yaitu berkurangnya volume sampah, dan juga pandangan masyarakat tentang sampah yang awalnya terkesan kotor dan tidak berguna akan berkurang jika dilaksanakan proses pengolahan sampah yang tepat untuk dijadikan kompos dan juga memiliki nilai yang lebih. Pengelolaan sampah organik atau sampah dapur juga merupakan upaya menghindarkan dari kerusakan lingkungan jika sudah di lakukan dengan benar.

Berdasarkan komposisi atau asalnya sampah dapat digolongkan menjadi 2(dua) yaitu organik dan anorganik. Dilihat dari banyaknya jumlah sampah organik yang ada di masyarakat pengomposan adalah hal alternatif sebagai penaganan yang baik. Kompos adalah pupuk campuran yang terdiri atas bahan organik seperti daun dan kotoran hewan. Kompos adalah hasil penguraian parsial tidak lengkap dari campuran bahan-bahan organik yang dapat dipercepat seara artifisial oleh populasi berbagai macam mikroba dalam kondisi lingkungan yang hangat, lembab, dan aerobik atau anaerobik, Sedangkan pengomposan merupakan proses perombakan (dekomposisi) bahan organik oleh mikroorganisme dalam keadaan lingkungan yang terkontrol dengan hasil akhir berupa humus dan kompos (Murbandono, 2008). Pengomposan bertujuan untuk mengaktifkan kegiatan mikroba agar mampu mempercepat proses dekomposisi bahan organik.

Permasalahan sampah organik yang ada di masyarakat diperlukan sebuah alternatif yaitu mesin perajang sampah organik, oleh karena itu pembuatan mesin perajang sampah menjadi pembahasan. Untuk mengubah sampah menjadi kompos, kita harus memilah jenis-jenis sampah yang akan di gunakan. Sampah yang bagus

dalam proses pengomposan adalah sampah organik. Sampah organik merupakan sampah dari sisa-sisa sayur juga buah buahan. Setelah memilah sampah organik yang akan digunakan hal yang pertama perlu dilakukan adalah memotong-motong sampah tersebut menjadi lebih kecil. Pemotongan ini berguna untuk menghasilkan potongan sampah yang lebih baik, maka dari hal tersebut dibuatlah mesin pencacah sampah organik ini. Diharapkan setelah dibuatnya alat ini bermanfaat untuk mengatasi sampah organik yang ada di sekitar kita.



Gambar 2. 2. Sampah Organik

2.2.3. Bagian-Bagian Mesin Pencacah

a. Motor listrik

Motor listrik merupakan perangkat elektromagnetik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor listrik kadang disebut dengan istilah kuda kerjanya industri, sebab diperkirakan bahwa motor ini menggunakan sekitar 70% beban listrik total di industri. Energi mekanik ini biasanya di dunia industri digunakan untuk memutar impeller pompa, fan atau blower, menggerakkan kompresor, bembangkat beban dan lain sebagainya (Hasbullah, 2009).

b. Poros

Poros dalam sebuah mesin berfungsi untuk meneruskan tenaga melalui putaran mesin. Setiap elemen mesin yang berputar seperti, cakra tali, puli sabuk mesin, piringan kabel, tromol kabel, roda jalan dan roda gigi dipasang berputar terhadap poros dukung yang tetap atau bisa dipasang tetap pada poros dukung yang berputar. Contoh poros dukung yang berputar yaitu, poros roda kereta api, as garden, dan lain-lain (Widarto, 2008).

c. *Pulley dan V-belt*

Pulley merupakan alat yang digunakan sebagai penghantar daya yang fungsinya sebagai sabuk untuk menjalankan kekuatan. Tidak hanya itu *pulley* juga memiliki penghubung mekanis kepada AC, *power steering*, alternator dan masih banyak lagi yang bisa dihubungkan dengan *pulley*. *Pulley* memiliki beberapa varian diantaranya ada *sheaves/v-pulley*, *variable speed pulley* dan *mi-lock* (Arysetiadi, 2014).

v-belt merupakan sabuk yang terbuat dari karet dan memiliki penampang trapesium. Tenunan, teteron dan semacamnya digunakan sebagai inti sabuk yang berguna membawa tarikan yang besar. Sabuk V dibelitkan pada alur *pulley* yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar.



Gambar 2. 3. *pulley*

v-belt digunakan untuk mentransmisikan daya dari poros satu ke poros yang lainnya melalui pully yang berputar dengan kecepatan sama atau berbeda. *Pulley v-belt* merupakan elemen mesin yang berfungsi untuk mentransmisikan daya seperti halnya spoket rantai dan roda gigi (arysetiadi, 2014).

v-belt memiliki beberapa kelebihan dibanding dengan rantai dan spoket yaitu:

1. dapat mentransmisikan daya yang jaraknya relatif jauh;

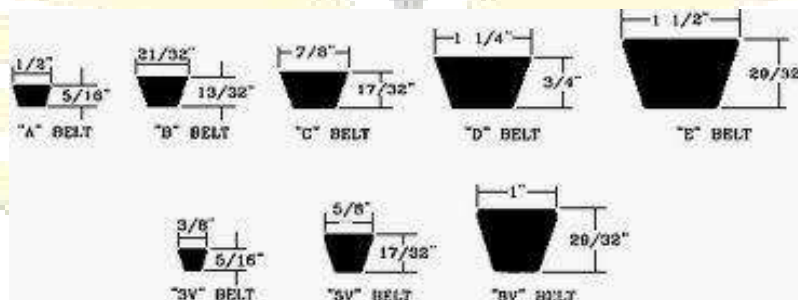
2. kecilnya faktor slip;
3. dapat digunakan pada putaran tinggi;
4. harga lebih murah;
5. tidak berisik (*noise* kecil).



Gambar 2. 4. *v-belt*

v-belt terdiri dari beberapa tipe yang digunakan sesuai dengan kebutuhan. Tipe yang tersedia ada A, B, C, D dan E. Berikut tipe *v-belt* berdasarkan bentuk dan kegunaannya:

1. tipe standar, ditandai huruf A, B, C, D dan E;
2. tipe sempit, ditandai dengan simbol 3V dan 8V;
3. tipe beban ringan, ditandai dengan 3L, 4L dan 5L.



Gambar 2. 5. Tipe *v-belt*.

2.2.4. Pencacahan

Pencacahan adalah proses pemisahan benda padat menjadi dua atau lebih, melalui aplikasi gaya yang terarah dengan luas bidang permukaan yang kecil. Benda yang umumnya digunakan untuk pemotongan adalah pisau, gergaji, gunting dan untuk aplikasi ilmiah dan kedokteran digunakan scalpel dan microtome. Namun

pada umumnya setiap benda yang tajam mampu mencacah benda yang memiliki tingkat kekerasan lebih rendah dan diaplikasikan dengan gaya yang signifikan. Pencacahan menggunakan fenomena tekanan dan gesekan dan terjadi ketika total tegangan yang dihasilkan oleh alat pencacah melebihi kekuatan benda yang dipotong. Karena tekanan adalah gaya persatuan luas, maka besarnya gaya yang dibutuhkan akan lebih rendah jika luas area permukaan diperkecil, maka banyak benda tajam yang diasah hingga lancip untuk memudahkan pemotongan. Beberapa faktor yang mempengaruhi pemotongan antara lain:

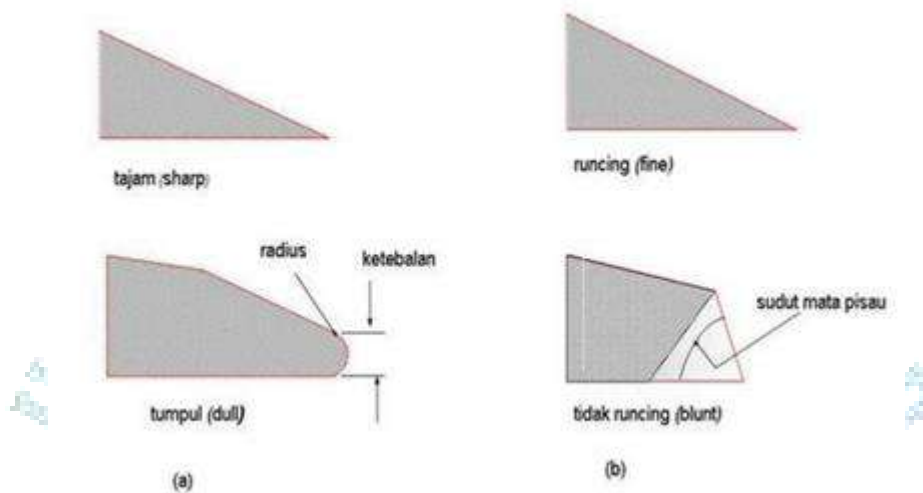
- a. kedalaman penyayatan;
- b. semakin besar tenaga tekanan semakin cepat pula kecepatan pencacahan;
- c. semakin tinggi kekuatan alat pencacah maka harga kecepatan alat pencacah semakin besar;
- d. bahan benda kerja/material semakin tinggi kekuatan bahan yang dicacah, maka harga kecepatan cacah semakin kecil.

2.2.5. Sudut Pisau

Sudut mata pisau memiliki efek yang signifikan terhadap gaya pemotongan spesifik maksimum. Pisau yang memiliki sudut mata pisau kecil (*fine*) membutuhkan gaya pemotongan spesifik maksimum yang relatif rendah. Torsi pemotongan merupakan hasil kali antara gaya yang diperlukan oleh mata pisau untuk melakukan pemotongan dan jari-jari atau radius putaran mata pisau. Selanjutnya, parameter torsi pemotongan tersebut dapat digunakan untuk menentukan besarnya gaya dan daya pemotongan (Lisyanto, 2007).

Ketajaman pisau merupakan salah satu faktor penting dalam pemotongan material. Ketajaman memiliki efek yang signifikan terhadap gaya pemotongan, semakin tajam pisau yang digunakan maka gaya pemotongan yang diperlukan juga semakin rendah. Begitu juga dengan sudut mata pisau, pisau yang memiliki sudut mata pisau kecil membutuhkan gaya pemotongan spesifik maksimum yang relatif rendah. Menurut Feri (2008), ketajaman (*sharpness*) dan keruncingan (*fineness*) merupakan dua sifat yang berbeda pada sebuah mata pisau. Pisau dikatakan tajam (*sharp*) apabila pisau tersebut memiliki radius dan ketebalan mata pisau yang kecil,

sedangkan dikatakan runcing (*fine*) apabila pisau tersebut memiliki sudut matapisau yang kecil. Kebalikan dari ketajaman adalah ketumpul (*dullness*), sedangkan kebalikan dari keruncingan disebut tidak runcing.



Gambar 2. 6. Bentuk Mata Pisau

Penelitian yang dilakukan (Lisyanto, 2007) mengenai efek ketebalan mata pisau (ketajaman) terhadap gaya pemotongan spesifik maksimum untuk pemotongan timothy pada kadar air 54% menggunakan mower dengan kecepatan potong normal yang umum (1,75-5,2 m/s) menunjukkan bahwa gaya pemotongan spesifik maksimum (FOCSMX) terendah terjadi pada ketebalan mata pisau (LTE) mencapai 0,15 mm, sedangkan pada LTE yang melebihi 0,15 mm gaya pemotongan terus meningkat.

Ketebalan pisau umumnya antara 50-150, dengan ketebalan pisau yang sangat kecil ini tekanan yang terjadi pada proses pematangan diasumsikan terjadi sangat kecil. Sehingga analisis pemotongan dilakukan berdasarkan gaya-gaya yang terjadi disepanjang kontak bahan dengan pisau pemotong. Komponen gaya-gaya akan berperan dalam proses pemotongan. Proses pemotongan ada tiga tahapan yaitu menusuk, penetrasi dan memotong. Gaya-gaya pada mata pisau tersebut saling terkait baik pada besaran sudut dan resultan gaya dan akhirnya akan membentuk suatu fungsi persamaan gaya pemotongan.

2.2.6. Material

Baja adalah logam paduan logam besi sebagai unsur dasar dengan beberapa elemen lainnya, termasuk karbon. Kandungan unsur karbon dalam baja berkisar antara 0,2% hingga 2,1% massa sesuai grade-nya. Elemen berikut ini selalu ada dalam baja: karbon, karbon, fosfor, sulfur, silikon, dan sebagian kecil oksigen, nitrogen, dan aluminium. Selain itu, ada elemen lain yang ditambahkan untuk membedakan karakteristik antara beberapa jenis baja diantaranya: mangan, nikel, krom, molybdenum, boron, titanium, vanadium, dan niobium. Dengan memvariasikan kandungan karbon dan unsur paduan lainnya, berbagai jenis kualitas baja bisa didapatkan. Fungsi karbon dalam baja adalah sebagai unsur penguat dengan mencegah dislokasi bergeser pada kisi kristal (*crystal lattice*) atom besi. Ada beberapa jenis baja, yaitu:

1. Baja karbon (*carbon steel*). Baja karbon terdiri dari:
 - a. baja karbon rendah (*low carbon steel*);
 - b. baja karbon menengah (*medium carbon steel*);
 - c. baja karbon tinggi (*high carbon steel*).
2. Baja paduan (*alloy steel*)

Tujuan untuk dilakukan penambahan unsur yaitu:

- a. menaikkan sifat mekanik baja (kekerasan, keliatan, kekuatan tarik, dan sebagainya);
- b. menaikkan sifat mekanik pada temperatur rendah;
- c. meningkatkan daya tahan terhadap reaksi kimia (oksidasi dan reduksi);
- d. membuat sifat2 spesial.

Baja paduan yang diklasifikasikan menurut kadar karbonnya dibagi menjadi tiga, antara lain :

1. *low alloy steel*, jika elemen paduannya $\leq 2,5\%$;
2. *medium alloy steel*, jika elemen paduannya 2,5-10%;
3. *high alloy steel*, jika elemen paduannya $>10\%$.

2.2.7. Baja ST 37

Pengertian baja ST 37 ialah tipe baja yang terbuat dari karbon rendah (*low carbon steel*) mempunyai karbon kurang dari 0,30% sehingga memiliki sifat lunak dan juga memiliki kekuatan yang lemah dibandingkan dengan baja karbon menengah dan baja karbon tinggi akan tetapi baja karbon rendah memiliki sifat ulet dan tangguh yang sangat baik. Baja karbon rendah memiliki kandungan karbon yaitu kurang dari 0,30% perlu perlakuan tambahan jika ingin melakukan modifikasi material atau ingin dilakukan pengerasan material. Umumnya baja dengan kandungan karbon diatas 0,30% bisa langsung dikeraskan, namun untuk kandungan sebuah karbon dibawah 0,30% melalui proses penambahan karbon terlebih dahulu. Sifat yang dimiliki baja karbon rendah, maka baja karbon rendah dapat dipergunakan sebagai baja-baja plat atau sirip, untuk bahan bodi kendaraan, untuk konstruksi bangunan jembatan, untuk dibuat sebagai baut, untuk bahan pipa. Jenis baja ST 37 merupakan standard penamaan DIN yang berarti baja dengan kekuatan tarik 37 kg/mm^2 , memiliki komposisi 0,17% C, 0,30% Si, 0,2- 0,5% Mn, 0,05% P, 0,05% S. ST 37 memiliki kekuatan tarik sampai dengan 123.82 HV termasuk kedalam golongan baja hypoeutectic yang memiliki kandungan struktur mikro ferrite dan pearlite. Baja ST 37 termasuk kedalam golongan baja karbon rendah dikarenakan kandungan karbonnya yang hanya 0,17 %. (Beumer, 1994). Aplikasi pemakaian baja ST 37 antara lain:

- a. diaplikasikan sebagai *wire wash*, kawat, alat- alat otomotif, paku, dan untuk bahan *welded abriccation*;
- b. penggunaan pengaplikasian khusus seperti kawat elektroda berlapis untuk keperluan bahan pengelasan;
- c. sebagai bahan konstruksi bangunan-bangunan.

2.2.8. Perancangan

Harsoekoesoemo, dkk, (2004), Alasan penerapan perancangan adalah karena adanya kebutuhan akan produk baru, efektifitas biaya, dan kebutuhan akan produk yang berkualitas tinggi. Masalah yang sering muncul pada produk baru adalah produk tersebut tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya, membutuhkan waktu yang lama dalam merealisasikannya di masyarakat, biaya terlalu mahal, hasil

produk yang kurang memuaskan. Mengacu dari permasalahan tersebut maka perlu dilakukan analisis permasalahan untuk mendapatkan solusi melalui tahapan perencanaan yang tepat. Perencanaan merupakan tahapan bagaimana untuk memperoleh suatu produk tertentu yang sesuai dengan kebutuhan yang ada.

Perancangan dan pembuatan produk merupakan bagian yang sangat besar dari semua kegiatan teknik yang ada. Kegiatan perancangan dimulai dengan didaptkannya persepsi tentang kebutuhan manusia, kemudian disusul oleh penciptaan konsep produk, kemudian dengan perancangan, pengembangan dan penyempurnaan produk, kemudian diakhiri dengan pembuatan dan pendistribusian produk. Perancangan adalah kegiatan awal dari suatu rangkaian kegiatan dalam proses perancangan produk. Produk adalah sebuah benda teknik yang keberadaannya di dunia merupakan hasil karya keteknikan, yaitu hasil perancangan, pembuatan dan kegiatan teknik lainnya yang terkait. Produk dibuat untuk bisa menjalankan fungsinya, yaitu membantu dan meringankan beban manusia (Harsokoesoemo, 2012).

2.3. Parameter Perhitungan

1. Kapasitas efektif

Menurut kuswanto (2007), kapasitas efektif dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kapasitas efektif} = \frac{\text{massa sampah (kg)}}{\text{total waktu (jam)}} \dots\dots\dots (1)$$

$$2. \text{Kerusakan Hasil (\%)} = \frac{\text{massa cacahan rusak}}{\text{berat sampah tercacah}} \times 80\% \dots\dots\dots (2)$$

3. Hitungan putaran diameter dengan kecepatan putar *pulley* sesuai persamaan 4 :

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{D_1}{D_2} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

n_1 : rpm motor penggerak;

n_2 : rpm mesin yang digerakan;

D_1 : diameter *pulley* penggerak;

D_2 : diameter *pulley* yang digerakan.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 6 bulan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Tidar.

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan mesin merupakan faktor penting dalam proses *manufacturing* suatu komponen mesin. Pemilihan alat dan mesin yang sesuai sangat berpengaruh pada efisiensi proses, lama pengerjaan dan biaya pengerjaan. Penggunaan alat dan mesin perkakas dipilih berdasarkan proses pengerjaan yang dilakukan selama proses pembuatan pisau. Adapun tahapan-tahapan yang dilalui berupa proses pengukuran bahan, proses pemotongan bahan, proses pengelasan, proses *pra-finishing*, dan *finishing*. Adapun alat dan mesin yang digunakan dalam pembuatan pisau pencacah sampah antara lain:

1. Mistar

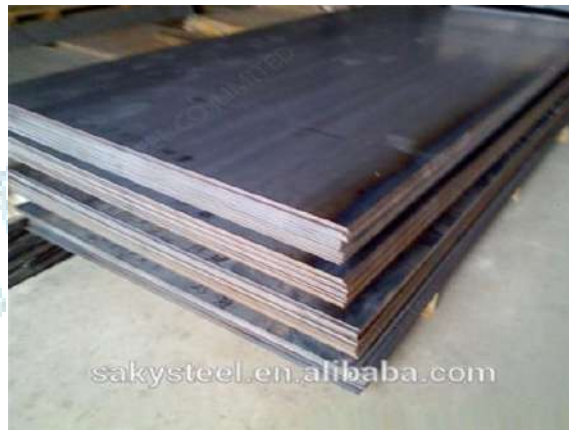
Alat ukur yang dapat dibidang kurang presisi karena hanya mampu mengukur sampai ketelitian 1 mm. Pada setiap mistar terdapat dua sistem pengukuran yaitu metrik dan imperial. Satuan yang digunakan pada sistem metrik ialah millimeter, sedangkan sistem imperial berupa inchi. Proses pembuatan pisau mistar baja digunakan untuk kegiatan penandaan ukuran pada benda kerja. Mistar yang digunakan dalam penelitian ini sesuai dengan gambar 3.1



Gambar 3. 1. Mistar

2. Baja ST 37

Bahan yang digunakan untuk pembuatan pisau yaitu baja ST 37. Baja ST yang digunakan dalam penelitian ini adalah sesuai gambar 3.2



Gambar 3. 2. Baja ST 37

3. *Stainless Steel*

4. Bahan yang digunakan untuk pembuatan rangka mesin yaitu *stainless*. *Stainless Steel* yang digunakan dalam penelitian ini adalah sesuai gambar 3.3



Gambar 3. 3. *Stainless*

5. Mistar Gulung

Terbuat dari plat baja yang lebih tipis dibandingkan dengan mistar baja, sifatnya yang lentur sehingga dapat digunakan untuk mengukur bagian yang cembung dan menyudut. Ketelitian mistar gulung sama seperti mistar baja yaitu 1 mm panjangnya bervariasi dari 2 meter hingga 50 meter. Mistar Gulung yang digunakan dalam penelitian ini adalah sesuai gambar 3.4



Gambar 3. 4. Mistar Gulung

6. Stopwatch

Stopwatch secara umum yaitu arloji genggam yang digunakan untuk mengukur lamanya waktu yang telah berlalu atau yang dibutuhkan. *Stopwatch* yang digunakan dalam penelitian ini adalah sesuai gambar 3.5



Gambar 3. 5. *Stopwatch*

7. Penitik

Penitik dibedakan menjadi dua jenis menurut fungsinya yaitu penitik garis dan penitik pusat. Penitik garis merupakan penitik yang sudut mata titiknya

berkisar 30°-60° dengan sudut yang kecil maka tanda yang dihasilkan juga tipis sehingga tanda batas pengerjaan dapat dengan mudah dihilangkan pada waktu finishing sehingga tidak menimbulkan bekas. Penitik yang digunakan dalam penelitian ini adalah sesuai gambar 3.6



Gambar 3. 6. Penitik

8. Gerindra

Alat ini dipakai untuk tahapan *finishing* pada pisau harus menggunakan gerinda agar hasil pisau lebih baik. Gerindrayang digunakan dalam penelitian ini adalah sesuai gambar 3.7



Gambar 3. 7. Gerindra

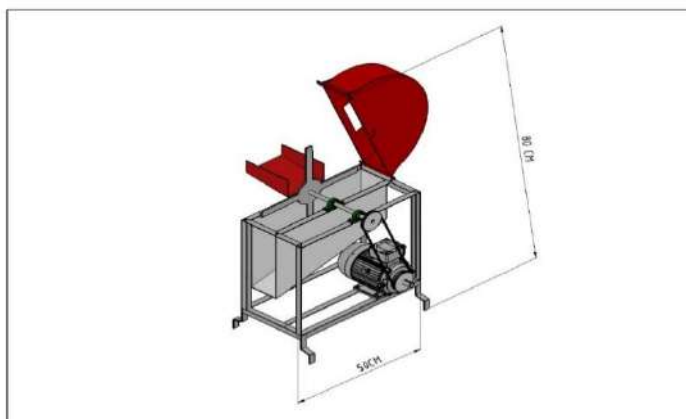
3.3. Proses Pembuatan Pisau

Tahapan awal dari proses pembuatan pisau pencacah adalah mengidentifikasi gambar kerja. Tahapan selanjutnya yaitu mempersiapkan bahan dan peralatan serta mesin yang akan digunakan. Dalam persiapan bahan, menggunakan mesin gerindra potong dan gergaji untuk menjadikan ukuran awal bahan. Dalam proses pemotongan bahan ini harus diberi sedikit kelebihan dari ukuran benda kerja yang sesungguhnya, karena selanjutnya akan mengalami proses

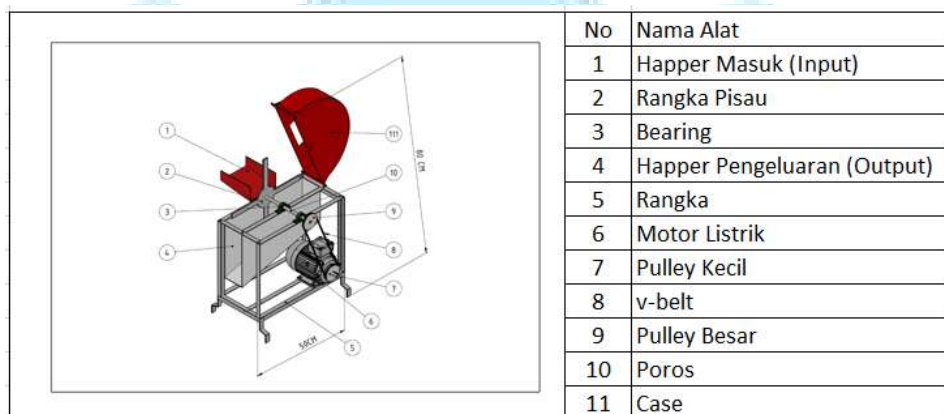
penggerindaan untuk perataan bagian pemotongan. Setelah itu mempersiapkan mesin dan peralatan yang digunakan untuk pembuatan masing-masing komponen. Tahapan ke dua adalah proses pembuatan per komponen sesuai dengan langkah kerja di atas pada visualisasi pengerjaan. Kemudian memeriksa ukuran dari komponen yang telah dibuat dan mulai melakukan penggerindaan untuk pembentukan sudut pisau. Jika kurang sesuai dilakukan perbaikan pada sejumlah komponentersebut.

3.4 Detail Alat Pencacah Sampah

Desain alat yang dimaksud adalah untuk merencanakan sebuah mesin perajang kentang dengan data-data yang di peroleh daristudi literatur maupun observasi lapangan. Alat pencacah sampah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sesuai gambar 3.8



Gambar 3.8. Detail Penampakan Alat Pencacah Sampah


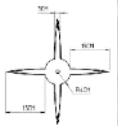




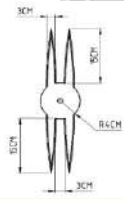



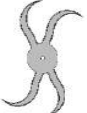
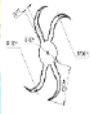





Gambar 3.9 Bagian-bagian pada alat pencacah sampah

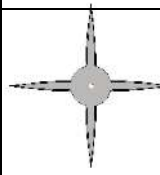
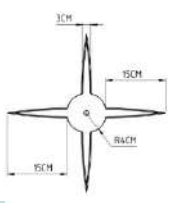

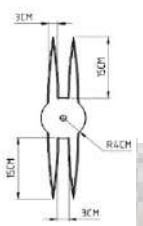
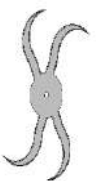
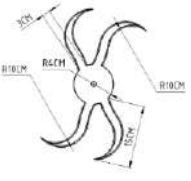
3.5 Metode Pengujian Variasi Bentuk dan Sudut Pisau

Pengujian alat pencacah sampah ini dilakukan dengan 2 cara yaitu pertama dilihat dari bentuk pisau dan yang kedua dilihat dari bentuk pisau serta memvariasi Sudutnya, untuk hasilnya bisa dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. 2. Pengujian jenis pisau

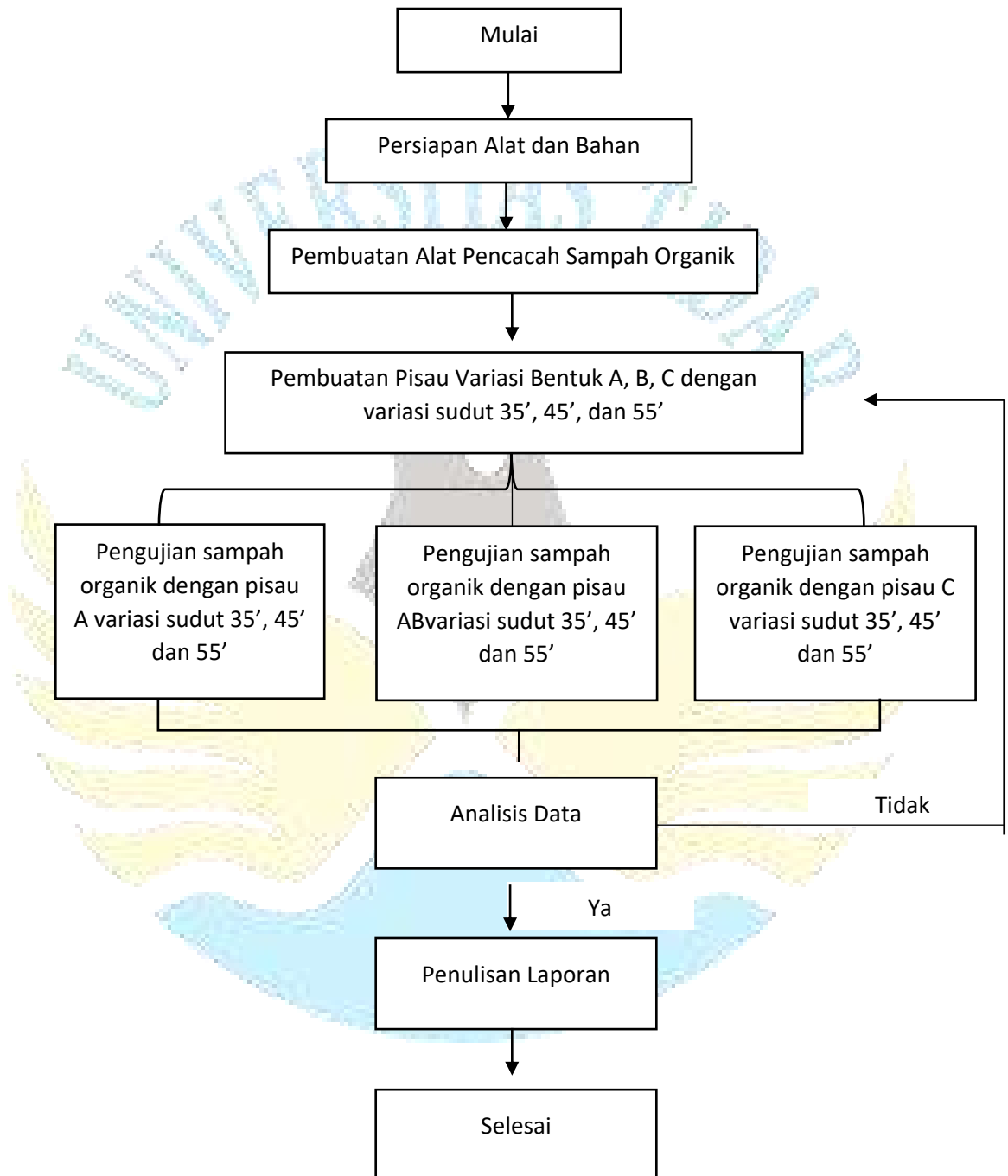
Jenis material	Variasi bentuk pisau	Dimensi Pisau	Tebal Pipihan Pisau	Hasil pengujian
Baja ST 37			  	
Baja ST 37			  	
Baja ST 37			  	

Tabel 3. 2. Pengujian pisau dengan variasi sudut

Jenis material	Variasi bentuk pisau	Dimensi Pisau	Variasi sudut pisau	Tebal Pisau	Panjang	Kapasitas Pemotongan
					Pisau	
Baja ST 37			35°	2 mm	8 cm	1 kg
			45°	2 mm	8 cm	1 kg
			55°	2 mm	8 cm	1 kg
Baja ST 37			35°	2 mm	8 cm	1 kg
			45°	2 mm	8 cm	1 kg
			55°	2 mm	8 cm	1 kg
Baja ST 37			35°	2 mm	8 cm	1 kg
			45°	2 mm	8 cm	1 kg
			55°	2 mm	8 cm	1 kg

3.6. Prosedur Penelitian

Proses penelitian dapat dilihat pada diagram alir pada gambar 3.10 berikut:



Gambar 3.10 Diagram Alur Penelitian

3.7. Kriteria Hasil Uji Sampah Organik

Guna menentukan hasil cacahan sampah organik maka dibuat kriteria sesuai tabel 3.3

Tabel 3.3 Kriteria Hasil Sampah Organik

Kriteria Hasil	Keterangan
Sampah Tercacah Dengan Baik	Apabila ukuran cacahan sampah kurang dari sama dengan 2 cm
Sampah Tercacah Tidak Baik	Apabila ukuran cacahan sampah lebih dari sama dengan 2 cm



DASTAR PUSTAKA

- Agil Adham Reka, dkk, (2015). Rancang Bangun dan Uji Performasi Alat Pemotong Kentang Bentuk French fries, Universitas Brawijaya, Malang
- Agus Suryawan, I Wayan Widhiada, I Putu Lokantara, A.A.Ngurah Dwi Rendragraha. (2016). melakukan penelitian yang berjudul Variasi pisau potong dan feeding pada mesin pencacah dan pemisah sampah organik dan sampah plastik untuk menghasilkan serpihan sampah organik yang lebih kecil.
- Arysetiadi. (2014). Cara Mengatasi Bunyi Pada Motor. Sub v-belt.
- Crawford, J.H. (2003). Composting of Agricultural Waste in Biotechnology Applications and Research. Paul N, Cheremisinoff and R.P. Oullette.
- Daryanto 1984. Contoh Perhitungan dan Perencanaan Motor Diesel 4 Langkah. Tarsito, Bandung
- Febri Ardi Candra (2018). Pengujian Prototipe Alat Kepras Tebu Tipe Piringan Berputar. Departemen Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Feri. (2008). *Pengujian* Prototipe Alat Kepras Tebu Tipe Piringan Berputar. Departemen Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Haikal, dkk, (2019). Pengaruh Jumlah Sudut Pemasangan Cutter Terhadap Kualitas Hasil Cacahan Pada Mesin Perajang Grubi Untuk Umkm di Kabupaten Karanganyatar, Teknik Mesin, Akademi Teknologi Warga, Surakarta
- Handrey Okta Heryawan (2018). Variasi Desain Pisau Mesin Pencacah Limbah Botol Plastik Berkapasitas 5 kg. Universitas PGRI Kediri
- Harsoekoesoemo, H Darmawan. (2004). Pengantar Perancangan Teknik (Perancangan Produk), Edisi II, ITB, Bandung.
- Ignatius Aris Hendaryanto. (2015). Pembuatan Mesin Pencacah Sampah Organik Untuk swadaya Pupuk Desa Tancep, Kecamatan Ngawen, Kabupaten Gunungkidul. Universitas Gajah Mada
- Ilham, dkk. (2019). “Perancangan Aalat pencacah rumput gajah dengan pisau lengkungan kapasitas 110 kg/jam. Jurnal
- Jasman, dkk (2019). “Pengaruh Kemiringan dan Jumlah Pisau Pencacah Terhadap Kinerja Mesin Pencacah Rumput Untuk Kompos”. Jurnal
- Lisyanto. (2007). Evaluasi Parameter Desain Piring Pengolah Tanah Diputar Untuk Pengepras Tebu Lahan Kering. Disertasi. Bogor: Departemen Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor
- Mukhlis A. Hamarung, Jasman (2019). Pengaruh Kemiringan dan Jumlah Pisau Pencacah terhadap Kinerja Mesin Pencacah Rumput untuk Kompos.

Akademi Teknik Soroako

- Murbandonno, H.L. (2008). Membuat Kompos. Penebar Swadaya. Jakarta
- Nurul Huda Bahari, Budianto, Faiz Hamzah. (2014). Rancang Bangun Mesin Pengolah Sampah Organik Menjadi Bahan Pupuk Kompos dan Pencacah Pakan Ternak Beraya Listrik Kapasitas 25kg/jam. Jurnal Politeknik Perkapalan Surabaya
- Rhohman dan Hesti. (2018). Variasi Desain Pisau Mesin Pencacah Limbah Botol Plastik Berkapasitas 5 Kg, Jurnal.
- Sugiyarto, dkk (2020). “Analisa Sudut dan Jumlah mata pisau pada alat pencacah daun kering terhadap hasil cacahan “. Jurnal.
- Tantan, dkk (2010). Rancang Bangun Alat Pengiris Bawang Merah Dengan Pengiris Vertical, Seminar
- Taufan Arif, dkk. (2015). Perancangan Dan Pembuatan Mata Pisau Perajang Singkong Tipe Vertikal, Teknik Mesin, Universitas Samudra, Aceh
- Unus, Suriawiria. (2002). Pupuk Organik Kompos dari Sampah, Bioteknologi Agroindustri. Bandung Humaniora Utama Press.
- Yusmartini , Eka Sri. (2019). Pembuatan Kompos Dari Sampah Organik Menjadi Pupuk Cair Dan Pupuk Padat Menggunakan Komposter. Universitas Muhammadiyah Palembang.



LAMPIRAN

A. Proses Pemotongan





Gambar proses pemotongan bahan pisau

B. Proses penggerindaan



C. Gambar pisau sudah jadi



D. Gambar Mata Pisau

