

**PERENCANAAN DAN PEMILIHAN BAHAN
MESIN PENCACAH SAMPAH ORGANIK MENGGUNAKAN
PENDEKATAN ERGONOMI
(Studi Kasus: Universitas Bina Darma Palembang)**

Amiluddin Zahri¹ dan Hasmawaty. AR²
Dosen Universtas Bina Darma
Jalan Jenderal Ahmad Yani No. 12 Palembang
Pos –el : amiluddin@mail. Binadarma.ac.id
Pos-el: cathie_adam@yahoo.co.id

ABSTRACT : The organic waste is an item that is considered obsolete and is removed by the owner / user before , but can still be used if managed with proper procedures . Organic waste is waste that can undergo weathering (decomposition) and the material breaks down into smaller and odorless (often referred to as compost) . Compost is the result of weathering of organic materials such as organic waste pelapukannya process is accelerated by human intervention . Waste management in the community is active participation of society itself . Getting used to change the traditions of the community , build paradigm that garbage has more potential and provide the skills agenda which is to be built . Therefore, the authors attempt to plan for organic waste thrasher simple and ergonomic by utilizing appropriate technology . Anthropometric data are very useful in the design of the product later to find the product compatibility with their use . The results of calculations on the data obtained planning engine size is 106.6 cm tall order , order 70 cm long and 35 cm wide frame. .

Keywords : Trash , ergonomic , appropriate technology

ABSTRAK : Sampah organik merupakan barang yang dianggap sudah tidak terpakai dan dibuang oleh pemilik/pemakai sebelumnya, tetapi masih bisa dipakai kalau dikelola dengan prosedur yang benar. 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 sampah organik yang proses pelapukannya dipercepat oleh bantuan manusia. Pengelolaan sampah di masyarakat adalah partisipasi aktif masyarakat itu sendiri. Membiasakan merubah tradisi masyarakat, membangun paradigma bahwa sampah memiliki potensi lebih dan memberikan keterampilan adalah agenda-agenda yang harus dibangun. Oleh karena itu penulis berupaya untuk merencanakan mesin pencacah sampah organik yang sederhana dan ergonomis dengan memanfaatkan teknologi tepat guna. Data antropometri sangat berguna dalam perancangan produk nanti untuk mencari keserasian produk dengan penggunaannya. Hasil perhitungan pada perencanaan ini didapat data ukuran mesin yaitu tinggi rangka 106,6 cm, panjang rangka 70 cm dan lebar rangka 35 cm.

Kata kunci: Sampah, ergonomis, teknologi tepat guna

I. PENDAHULUAN

Pengelolaan sampah di masyarakat adalah partisipasi aktif masyarakat itu sendiri. Membiasakan merubah tradisi masyarakat, membangun paradigma bahwa sampah memiliki potensi lebih dan memberikan keterampilan adalah agenda-agenda yang harus dibangun. Di Palembang merupakan salah satu wilayah di Indonesia sebagai penghasil sampah yang cukup besar sekitar 30 ton perharinya, dari sampah yang dihasilkan tersebut terdapat banyak limbah yang bisa didaur ulang, antara lain berupa tandan pisang, kulit durian dan banyak lagi yang lainnya sampai saat ini belum banyak dimanfaatkan. Untuk itu perlu dilakukan beberapa alternatif pengolahan limbah sampah. Salah satu diantaranya untuk dijadikan bahan baku pupuk organik sehingga akan mempunyai nilai ekonomis yang lebih baik. Karena selama ini sampah yang dikumpulkan atau ditumpuk oleh pemerintah memang bertujuan supaya membusuk dengan sendirinya dan akan menjadi pupuk, akan tetapi proses yang demikian akan memakan waktu yang cukup lama. Maka perlu adanya alternatif lain sehingga dengan maksud yang sama tetapi lebih efisien dan mempunyai nilai guna yang lebih yaitu dilakukan proses pengolahan untuk dijadikan pupuk organik dengan cara dicacah terlebih dahulu.

Dengan adanya pemikiran ini tentunya dibutuhkan alat atau mesin yang mampu untuk mencacah jenis sampah yang terdiri dari beraneka ragam tersebut, karena beberapa jenis sampah tersebut memiliki sifat yang ulet serta kenyal. Untuk itu penulis berupaya untuk merencanakan mesin pencacah sampah yang

sederhana dengan memanfaatkan teknologi tepat guna. Dengan tujuan akan bisa terjangkau oleh masyarakat atau yang berkeinginan memiliki mesin tersebut. Mesin yang direncanakan akan mengacu pada konsep-konsep ergonomis, dimana hal tersebut akan mempertimbangkan data-data antropometri sehingga nantinya para pengguna mesin tersebut mudah untuk mengoperasikan serta terasa aman dan nyaman.

Dari hasil perencanaan ini diharapkan nantinya dapat dirancang mesin tersebut untuk menjawab permasalahan sampah dan sekaligus akan menjadi usaha baru dalam penyediaan bahan baku pembuatan pupuk organik. Pada perencanaan mesin pencacah sampah ini perlu ditentukan penggunaan dari mesin, antara lain mesin yang dirancang digunakan untuk mencacah sampah organik dan tidak untuk sampah anorganik.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Pada perencanaan pembuatan mesin pencacah sampah yang ergonomis, perlu dilakukan penelitian yang cermat, mengambil data dari ukuran manusia pengguna yaitu orang dewasa dengan secara antropometri, data-data tersebut merupakan dasar perencanaan mesin pencacah sampah ini, sedangkan bahan-bahan mesin terbuat dari logam jenis besi dan baja serta dilengkapi dengan peralatan penunjang lainnya.

2.1 Lokasi dan Waktu

Tempat penelitian dan pengumpulan data dilakukan di Laboraturium Teknik Industri

Fakultas Teknik Universitas Bina Darma dan jangka waktu penelitian selama 6 bulan

2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data-data pada penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan penelitian langsung ke objek yang akan diteliti, yang meliputi :

1. Data Primer

Data primer diambil melalui pengukuran langsung dengan 30 sampel orang dewasa pada Laboratorium Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Bina Darma.

2. Data Sekunder

Data skunder diperoleh dari studi kepustakaan dengan cara mempelajari literatur-literatur yang berhubungan dengan ergonomi dan perancangan produk, pengumpulan data dengan mempelajari buku-buku dan karya-karya ilmiah dapat menunjang serta berhubungan dengan penyusunan laporan penelitian ini, melakukan pencarian dengan menggunakan media internet untuk mendapatkan informasi yang terkait.

2.3 Metode Pengukuran

Metode pengukuran yang dilakukan adalah pengukuran antropometri secara langsung terhadap 30 orang dewasa dengan menggunakan kursi ukur yaitu kursi antropometri pada laboratorium program studi teknik industri Universtas Bina darma. Bagian-bagian yang diukur yaitu Tinggi siku berdiri, Lebar Bahu, Jangkauan tangan Namun sebelum pengambilan data tersebut dilakukan

terlebih dahulu design perancangan mesin pencacah tersebut.

2.4 Metode Pengolahan Data

Hasil dari pengukuran yang didapat kemudian diolah dengan metoda statistika biasa, untuk mengetahui rata-rata dan standar deviasi dari data-data yang diperoleh, maka perlu landasan pengetahuan mengenai bagian yang akan diteliti seperti sampah organik, konsep produk, perencanaan produk, design produk, Ergonomi dan Antropometri.

2.5 Sampah Organik

Sampah organik merupakan barang yang dianggap sudah tidak terpakai dan dibuang oleh pemilik/pemakai sebelumnya, tetapi masih bisa dipakai kalau dikelola dengan prosedur yang benar. 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, daun-daunan dan bahan lain yang sejenis yang proses pelapukannya dipercepat oleh bantuan manusia. Sampah pasar khusus seperti pasar sayur mayur, pasar buah, atau pasar ikan, jenisnya relatif seragam, sebagian besar (95%) berupa sampah organik sehingga lebih mudah ditangani. Sampah yang berasal dari pemukiman umumnya sangat beragam, tetapi secara

umum minimal 75% terdiri dari sampah organik dan sisanya sampah anorganik.

2.6 Kompos

Kompos merupakan pupuk yang dibuat dari sisa-sisa makhluk hidup baik hewan maupun tumbuhan yang dibusukkan oleh organisme pengurai. Organisme pengurai atau dekomposer bisa berupa mikroorganisme ataupun makroorganisme. Kompos berfungsi sebagai sumber hara dan media tumbuh bagi tanaman.

Dilihat dari proses pembuatannya terdapat dua macam cara membuat kompos, yaitu melalui proses aerob (dengan udara) dan anaerob (tanpa udara). Kedua metode ini menghasilkan kompos yang sama baiknya hanya saja bentuk fisiknya agak sedikit berbeda.

Cara membuat kompos metode aerob

Proses pembuatan kompos aerob sebaiknya dilakukan di tempat terbuka dengan sirkulasi udara yang baik. Karakter dan jenis bahan baku yang cocok untuk pengomposan aerob adalah material organik yang mempunyai perbandingan unsur karbon (C) dan nitrogen (N) kecil (dibawah 30:1), kadar air 40-50% dan pH sekitar 6-8. Contohnya adalah hijauan leguminosa, jerami, gedebog pisang dan kotoran unggas. Apabila kekurangan bahan yang mengandung karbon, bisa ditambahkan arang sekam padi ke dalam adonan pupuk.

Cara membuat kompos aerob memakan waktu 40-50 hari. Perlu ketelatenan lebih untuk membuat kompos dengan metode ini. Kita harus mengontrol dengan seksama suhu dan kelembaban kompos saat proses pengomposan

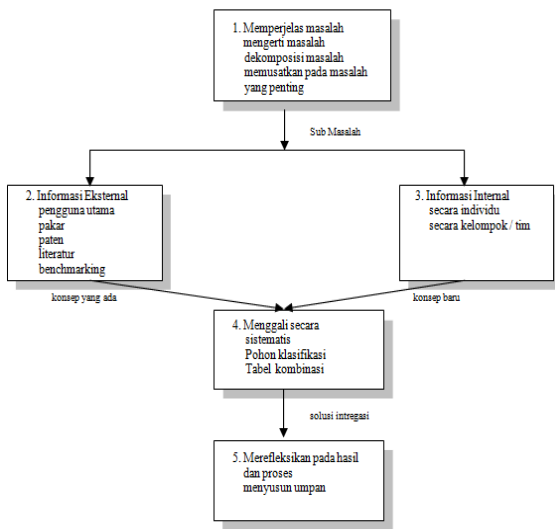
berlangsung. Secara berkala, tumpukan kompos harus dibalik untuk menyetabilkan suhu dan kelembabannya. Berikut ini cara membuat kompos aerob:

- Siapkan lahan seluas 10 meter persegi untuk tempat pengomposan. Lebih baik apabila tempat pengomposan diberi peneduh untuk menghindari hujan.
- Buat bak atau kotak persegi empat dari papan kayu dengan lebar 1 meter dan panjang 1,5 meter. Pilih papan kayu yang memiliki lebar 30-40 cm.
- Siapkan material organik dari sisa-sisa tanaman, bisa juga dicampur dengan kotoran ternak. Cacah bahan organik tersebut hingga menjadi potongan-potongan kecil. Semakin kecil potongan bahan organik semakin baik. Namun jangan sampai terlalu halus, agar aerasi bisa berlangsung sempurna saat pengomposan berlangsung.
- Masukkan bahan organik yang sudah dicacah ke dalam bak kayu, kemudian padatkan. Isi seluruh bak kayu hingga penuh.

2.7 Konsep produk

Dalam suatu proses pembuatan produk dibutuhkan suatu konsep, konsep yang dimaksudkan akan meliputi penyusunan konsep, penyeleksian konsep, dan pengembangan konsep. Konsep dalam perencanaan dan pembuatan suatu produk sangat diperlukan hal ini menyangkut banyak hal baik dari sisi internal maupun eksternal dari perusahaan (*Ulrich Karl T ; 2001 : 101*). Lima langkah dalam

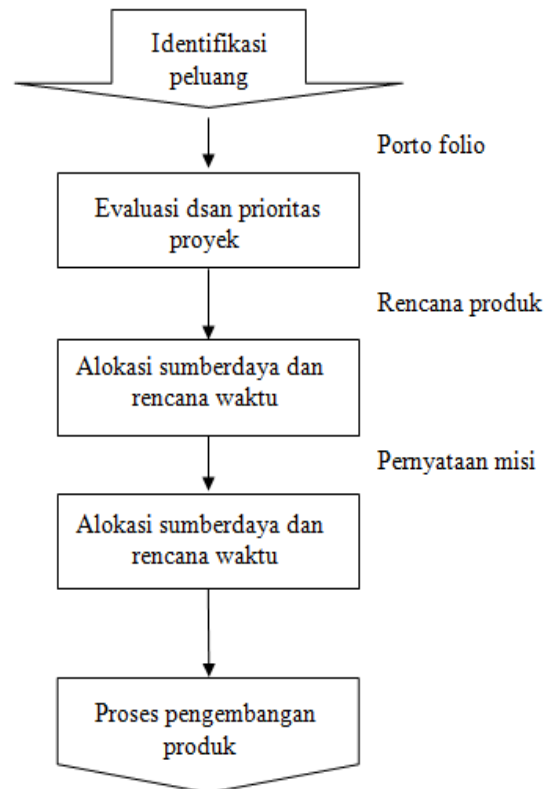
penyusunan konsep tersebut diatas dapat digambarkan seperti berikut :



Gambar 2.1 Lima Langkah Proses Penyusunan Konsep

2.8 Perencanaan Produk

Rencana produk secara teratur diperbaharui agar mencerminkan adanya perubahan dalam lingkungan persaingan, teknologi, dan informasi keberhasilan produk yang sudah ada. Rencana produk dikembangkan dengan memprediksi sasaran perusahaan, kemampuan, batasan dan lingkungan persaingan.



Sumber : Ulrich Karl T;2001;36

Gambar 2.2 Skematik Rencana Pengembangan Produk

2.9 Design Produk

Proses desain merupakan rangkuman kegiatan yang dimulai dari observasi lapangan dan studi pasar, kegiatan penelitian dan pengembangan, studi banding produk, dan tahapan – tahapan desain. Dari pengertian proses desain tersebut, dapat dilihat bahwa pada dasarnya setiap kegiatan desain akan berusaha untuk menciptakan sistem (barang atau produk, proses, dan lain sebagainya) yang lebih baik dari yang telah ada dengan memanfaatkan semua informasi yang telah diperoleh. Pada dasarnya dari pengertian diatas dapat dilihat aplikasi ergonomi karena dalam setiap proses desain yang dilakukan terdapat usaha – usaha untuk memecahkan masalah masalah yang dihadapi oleh manusia.

Suatu kreatifitas biasanya berkaitan langsung dengan kegiatan inovasi dan ide - ide desain yang akan terus bergerak maju sesuai dengan permasalahan yang timbul, kemudian dicarikan pemecahan sebagai penemuan gagasan baru. Hal ini diperlukan mengingat bahwa sistem yang ada sebelumnya masih memerlukan pengembangan ke arah yang lebih baik tanpa mengurangi fungsi dan kegunaannya.

Berfikir kreatif (*creative thinking*) menurut Prasetyowibowo (1999:32) harus memenuhi tiga persyaratan yaitu :

1. Kreativitas melibatkan suatu gagasan yang baru.
2. Kreativitas akan dapat memecahkan masalah secara realitis.
3. Kreativitas merupakan usaha untuk mempertahankan pengetahuan yang asli mengembangkannya sebaik mungkin

2.10 Ergonomi

Ergonomi adalah suatu cabang ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi yang mengenai sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia untuk merancang suatu system kerja. Istilah ergonomi mulai dicetus pada tahun 1949 ditandai dengan dibentuknya masyarakat peneliti *ergonomi* (*the ergonomics research society*) akan tetapi aktivitas yang berkenaan denganya telah bermunculan puluhan tahun sebelumnya. Ergonomi disebut juga human factor dan penerapan ergonomi ini pada umumnya adalah untuk aktivitas rancang bangun (*design*) ataupun rancang ulang (*re-design*) menurut Sritomo (2008:55). Adapun tujuan dari ergonomi ini adalah untuk menambah efektivitas penggunaan obyek fisik dan fasilitas yang

digunakan oleh manusia dan merawat atau menambah nilai tertentu. Ergonomi dapat berperan sebagai desain pekerjaan pada suatu organisasi, misalnya : penentuan jumlah jam istirahat, pemilihan jadwal pergantian waktu kerja, meningkatkan variasi kerja dan lain sebagainya.

2.11 Antropometri

Antropometri adalah suatu kumpulan data numerik yang berhubungan erat dengan karakteristik fisik ukuran tubuh manusia, bentuk dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain. Ada dua tipe dari pengukuran tubuh yaitu statis dan dinamis. Apa yang disebut *engineering antropometri* berhubungan dengan aplikasi dari data - data tipe tubuh terhadap perancangan peralatan yang digunakan. Antropometri terbagi menjadi dua bagian yaitu :

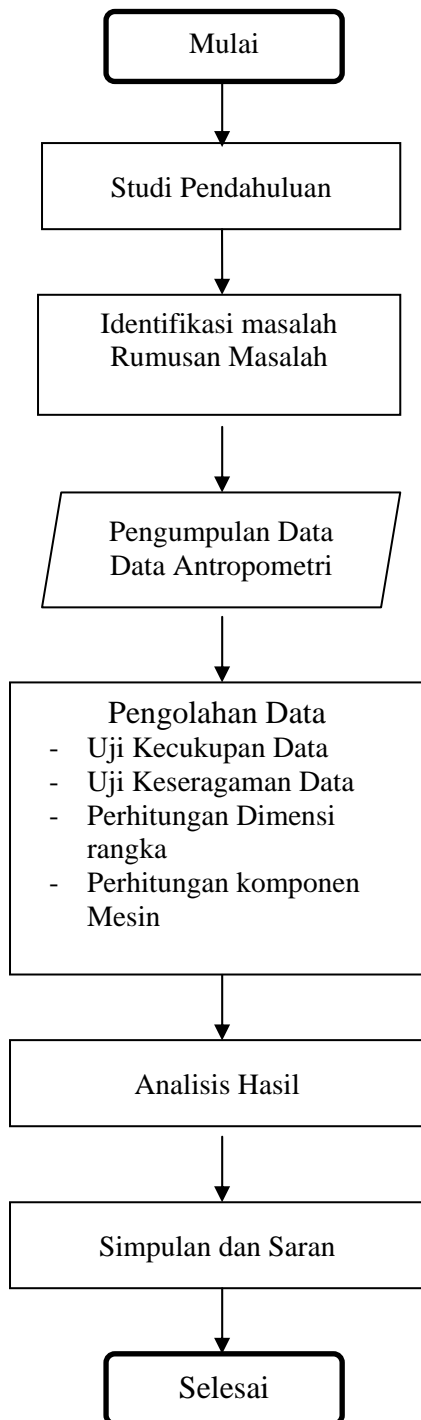
a. Antropometri Statis

Yaitu pengukuran manusia yang dilakukan pada posisi diam dan secara linear pada permukaan tubuh.

b. Antropometri Dinamis

Yaitu pengukuran keadaan dan ciri fisik manusia dalam keadaan bergerak, memperhatikan gerakan yang mungkin terjadi saat pekerja tersebut melakukan kegiatannya. Data antropometri yang diambil dalam pengukuran dimensi tubuh yaitu posisi berdiri antara lain Tinggi Siku berdiri (TSK), Jangkauan Tangan (JKT) dan Tinggi bahu (TB).

2.12 Langkah-langkah Penelitian



Gambar 2.3 Diagram Alir Penelitian

3. PEMBAHASAN DAN HASIL

Pada perencanaan mesin ini data-data antropometri yang diambil terdiri dari Tinggi siku berdiri (TSB), jangkauan tangan (JKT) dan Tinggi Bahu (TB). Sebelum data diambil desain rancangan dibuat terlebih dahulu untuk memudahkan dalam pengumpulan data yang berhubungan dengan dimensi konstruksi mesin. Dimensi-dimensi tersebut mengacu pada kaidah-kaidah ergonomi khususnya berhubungan dengan anthropometri. Gambar redesain mesin yang dimaksud dapat dilihat seperti di bawah ini:



Gambar 3.1 Desain Rancangan Mesin Pencacah Sampah Organik

3.1 Analisis Data

Berdasarkan hasil pengumpulan data yang didapat, selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan hasil sebagai berikut:

3.1.1 Data Pengukuran Tinggi Siku Berdiri (TSB)

Dari hasil pengambilan data dengan jumlah sampel 30 orang dan dilaksanakan di

Laboratorium Teknik Industri Universitas Bina Darma Palembang. Data-data yang dimaksud dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.1 Data hasil Pengukuran Tinggi Siku Berdiri (TSB)

| No | Ukuran (cm) | No | Ukuran (cm) | No | Ukuran (cm) |
|----|-------------|----|-------------|----|-------------|
| 1 | 97 | 11 | 92 | 21 | 103 |
| 2 | 106 | 12 | 100 | 22 | 106 |
| 3 | 109 | 13 | 104 | 23 | 106 |
| 4 | 110 | 14 | 107 | 24 | 98 |
| 5 | 101 | 15 | 111 | 25 | 90 |
| 6 | 98 | 16 | 109 | 26 | 103 |
| 7 | 108 | 17 | 108 | 27 | 99 |
| 8 | 103 | 18 | 104 | 28 | 103 |
| 9 | 105 | 19 | 101 | 29 | 110 |
| 10 | 103 | 20 | 111 | 30 | 105 |

Sumber: Hasil pengukuran

3.1.2 Data Pengukuran Tinggi Bahu (LBH)

Dari hasil pengambilan data dengan jumlah sampel 30 orang dan dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Industri Universitas Bina Darma Palembang. Data-data yang dimaksud dapat dilihat pada tabel di bawah ini

Tabel 3.2 Data hasil Pengukuran Tinggi Bahu (TB)

| No | Ukuran (cm) | No | Ukuran (cm) | No | Ukuran (cm) |
|----|-------------|----|-------------|----|-------------|
| 1 | 125 | 11 | 130 | 21 | 135 |
| 2 | 130 | 12 | 126 | 22 | 135 |
| 3 | 138 | 13 | 132 | 23 | 134 |
| 4 | 130 | 14 | 122 | 24 | 131 |
| 5 | 127 | 15 | 138 | 25 | 122 |
| 6 | 126 | 16 | 145 | 26 | 132 |
| 7 | 142 | 17 | 141 | 27 | 142 |
| 8 | 137 | 18 | 137 | 28 | 126 |
| 9 | 138 | 19 | 135 | 29 | 133 |
| 10 | 132 | 20 | 143 | 30 | 130 |

Sumber : hasil pengukuran

3.1.3 Data Pengukuran Jangkauan Tangan (JKT)

Dari hasil pengambilan data dengan jumlah sampel 30 orang dan dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Industri Universitas Bina Darma Palembang. Data-data yang dimaksud dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.3 Data hasil Pengukuran Jangkauan Tangan (JKT)

| No | Ukuran (cm) | No | Ukuran (cm) | No | Ukuran (cm) |
|----|-------------|----|-------------|----|-------------|
| 1 | 79 | 11 | 72 | 21 | 75 |
| 2 | 74 | 12 | 73 | 22 | 74 |
| 3 | 75 | 13 | 80 | 23 | 63 |
| 4 | 81 | 14 | 80 | 24 | 80 |
| 5 | 78 | 15 | 69 | 25 | 71 |
| 6 | 77 | 16 | 92 | 26 | 70 |
| 7 | 77 | 17 | 76 | 27 | 84 |
| 8 | 75 | 18 | 73 | 28 | 81 |
| 9 | 77 | 19 | 78 | 29 | 73 |
| 10 | 67 | 20 | 72 | 30 | 82 |

Sumber: hasil pengukuran

3.2 Uji kecukupan data

Data yang telah dikumpulkan perlu diuji dulu untuk mengetahui apakah data yang dikumpulkan sudah mencukupi dari persyaratan yang telah ditentukan yaitu $N' < N$. Dengan mengambil tingkat kepercayaan 95% dan derajat ketelitian dengan rumus yang digunakan

$$N' = \left[\frac{20\sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right]^2$$

Dari hasil pengolahan data maka didapat Uji kecukupan data seperti pada table dibawah ini.

Tabel 3.4 Hasil Uji Kecukupan Data (TSB)

| No | Dimensi Tubuh | N | N' | keterangan |
|----|---------------|----|----|------------|
| 1 | TSB | 30 | 1 | Cukup |
| 2 | TB | 30 | 2 | Cukup |
| 3 | JKT | 30 | 1 | Cukup |

Sumber : hasil perhitungan

3.3 Uji keseragaman data

Pengujian keseragaman data dilakukan untuk melihat apakah data yang dikumpulkan sudah seragam atau belum. Jika ada data yang keluar dari batas kontrol maka data akan dibuang dan pengujian akan dilakukan sekali lagi. Dan data terlebih dahulu dikelompokkan kedalam sub group dimana masing - masing Sub group terdiri dari lima elemen sehingga dari 30 data dibagi dalam 6 sub group dan dihitung dengan rumus-rumus dibawah ini.

Perhitungan rata – rata ukuran Sug group :

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{k}$$

Menghitung standar deviasi dari distribusi harga rata –rata :

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x}_i)^2}}{N-1}$$

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Batas Kontrol Atas dan Batas Kontrol Bawah

$$BKA = \bar{x} + 3\sigma_{\bar{x}}$$

$$BKB = \bar{x} - 3\sigma_{\bar{x}}$$

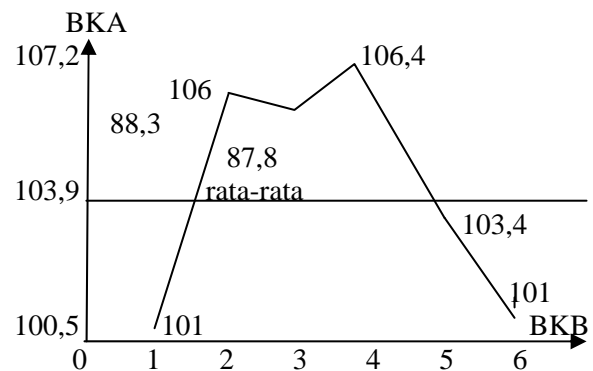
Hasil perhitungannya sebagai berikut :

Tabel 3.5 Sub grup Data Tinggi Siku Berdiri (TSB)

| Sub Group | Dimensi Tinggi Siku Berdiri (cm) | | | | | Rata – rata |
|-----------|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-------------|
| | I | II | III | IV | V | |
| 1 | 97 | 108 | 104 | 101 | 95 | 101 |
| 2 | 106 | 103 | 107 | 111 | 103 | 106 |
| 3 | 109 | 105 | 111 | 103 | 99 | 105,4 |
| 4 | 110 | 103 | 109 | 106 | 103 | 106,4 |
| 5 | 101 | 92 | 108 | 106 | 110 | 103,4 |
| 6 | 98 | 100 | 104 | 98 | 105 | 101 |
| Jumlah | | | | | | 623,2 |

Sumber: hasil hitungan

Setelah dihitung dimensi Tinggi siku berdiri, standar deviasi sub grup, distribusi harga rata dan Batas control Atas dan Batas Kontrol Bawah dapat digambarkan seperti berikut.



/Gambar 3.2 Grafik Peta Kendali Tinggi Siku Berdiri

3.3.2 Uji Keseragaman Data Tinggi Bahu (TB)

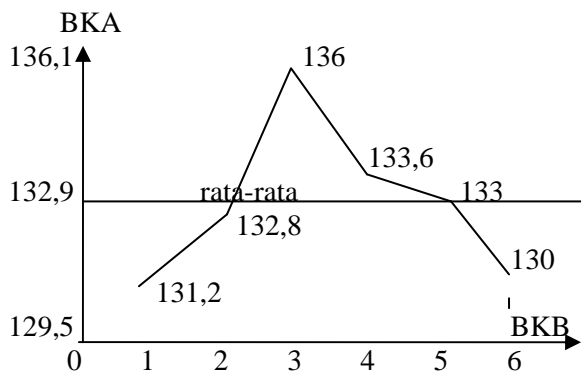
Pengujian keseragaman data dilakukan untuk melihat apakah data yang dikumpulkan sudah seragam atau belum.

Tabel 3.6 Sub Grup Data Tinggi Bahu (TB)

| Sub Group | Dimensi Tinggi Bahu (cm) | | | | | Rata – rata |
|-----------|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-------------|
| | I | II | III | IV | V | |
| 1 | 125 | 142 | 132 | 135 | 122 | 131,2 |
| 2 | 130 | 137 | 122 | 143 | 132 | 132,8 |
| 3 | 138 | 128 | 138 | 135 | 142 | 136 |
| 4 | 130 | 132 | 145 | 135 | 126 | 133,6 |
| 5 | 127 | 130 | 141 | 134 | 133 | 133 |
| 6 | 126 | 126 | 137 | 131 | 130 | 130 |
| Jumlah | | | | | | 796,6 |

Sumber: hasil hitungan/

Setelah dihitung dimensi Tinggi Bahu, standar deviasi sub grup, distribusi harga rata-rata dan Batas control Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB) dapat digambarkan seperti berikut.



Gambar 3.3 Grafik Peta Kendali Tinggi Bahu

3.3.3 Uji Keseragaman Data Jangkauan Tangan (JKT)

Pengujian keseragaman data dilakukan untuk melihat apakah data yang dikumpulkan sudah seragam atau belum.

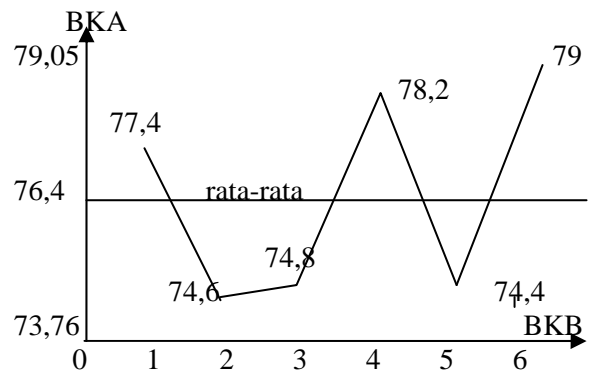
Tabel 3.7 Sub Grup Data Jangkauan Tangan (JKT)

| Sub Group | Dimensi Jangkauan Tangan (cm) | | | | | Rata - rata |
|-----------|---------------------------------|----|-----|----|----|-------------|
| | I | II | III | IV | V | |
| 1 | 79 | 74 | 75 | 81 | 78 | 77.4 |
| 2 | 77 | 77 | 75 | 77 | 67 | 74.6 |
| 3 | 72 | 73 | 80 | 80 | 69 | 74.8 |
| 4 | 92 | 76 | 73 | 78 | 72 | 78.2 |
| 5 | 83 | 74 | 63 | 80 | 72 | 74.4 |
| 6 | 70 | 89 | 81 | 73 | 82 | 79 |
| Jumlah | | | | | | 458.4 |

Sumber: hasil hitungan

#

Setelah dihitung dimensi Jangkauan Tangan, standar deviasi sub grup, distribusi harga rata dan Batas control Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB) dapat digambarkan seperti berikut.



Gambar 3.4 Grafik Peta Kendali Jangkauan Tangan

3.1.8 Perhitungan Persentil

Persentil adalah suatu nilai yang menunjukkan persentase tertentu dari orang yang memiliki ukuran pada atau di bawah nilai tertentu. Contoh perhitungan persentil untuk 5%, 50% dan 95%, rumus penentuan letak persentil 5% adalah :

Dengan menggunakan rumus diatas maka untuk dimensi yang lain semuanya dapat dilihat pada Tabel 3.8 dibawah ini.

Tabel 3.8 Nilai Percentile Dari Dimensi

| | Dimensi tubuh | 5% - tile | 50% - tile | 95% - tile |
|---|---------------------|-----------|------------|------------|
| 1 | Tinggi siku berdiri | 100.76 | 114.8 | 127.6 |
| 2 | Tinggi bahu | 112.42 | 126.3 | 131.59 |
| 3 | Jangkauan tangan | 70.41 | 72.8 | 78.90 |

Sumber: data hasil hitungan

3.4 Dimensi Rangka Mesin

Pada perencanaan ini akan dilakukan perhitungan ukuran atau dimensi atas besaran-besaran pokoknya.

1. Perhitungan Tinggi Rangka
2. Perhitungan panjang rangka
3. Perhitungan lebar rangka

Untuk perhitungan tinggi rangka diambil dari antara tinggi bahu berdiri dengan nilai persentil 5%, panjang rangka diambil dari jangkauan tangan dan untuk lebar rangka diambil dari tinggi bahu dikurang tinggi siku berdiri. Dari hasil perhitungan didapatkan ukuran dari mesin pencacah sampah berikut:

Tabel 3.9 Dimensi Rencana Mesin Pencacah sampah

| No | Dimensi | Ukuran (cm) |
|----|----------------|-------------|
| 1 | Tinggi rangka | 106,6 |
| 2 | Panjang rangka | 70 |
| 3 | Lebar rangka | 35 |

Sumber: pengolahan data

3.5 Data Kriteria Mesin Pencacah sampah

Data ini diperoleh dengan menyebarkan kuesioner kepada para ahli untuk mendapatkan kriteria desain mesin yang baik. Kuesioner disebarkan kepada 10 orang, adapun hasil dari kuesioner sebagai berikut.

Tabel 3.10 Data *Adjective* Desain Mesin Pencacah sampah

| No | <i>Adjective</i> (Kriteria) | Description (Uraian) |
|----|-----------------------------|---|
| 1 | Desain | Dasar pertimbangan atribut ini adalah ditentukan oleh model desainnya. Model desain yang bentuknya proporsional akan menghasilkan potongan yang seragam |
| 2 | Dimensi | Dasar pertimbangan atribut ini adalah faktor kesesuaian antara mesin dan pengguna dalam hal ini jika pengguna menggunakan mesin dalam posisi duduk |
| 3 | Jumlah mata pisau | Dasar atribut ini adalah pengguna model mata pisau terhadap tingkat ketipisan potongan |
| 4 | Mudah pengoperasian | Dasar pertimbangan atribut ini adalah operator tidak kesulitan dalam menjalankan mesin |

| | | |
|---|-------------------|---|
| 5 | Awet/ umur teknis | Dasar pertimbangan atribut ini adalah ketahanan terhadap mesin setelah dioperasikan sebelum akhirnya rusak |
| 6 | Keamanan | Dasar pertimbangan atribut ini adalah model desain yang digunakan tidak terlalu besar dan tertutup sehingga tidak akan mengakibatkan luka atau cedera terhadap operator |

Data *Adjective* tersebut maka untuk mendapatkan skor atau nilai dibuat kuesioner yang ditujukan kepada para ahli sebanyak 10 orang. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui bobot dari masing-masing *Adjective* tersebut dan penilaiannya menggunakan skala likert hasilnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.11 Hasil Penyebaran Kuesioner kepada 10 Ahli

| <i>Adjective</i> (Kriteria) | | | | | | |
|-----------------------------|---------|----------|-------------------|----------------------|-------------------|------------|
| N o | Des ain | Dim ensi | Jumlah mata pisau | Mudah pengope rasian | Awet/ umur teknis | Kea man an |
| 1 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 4 |
| 2 | 3 | 5 | 4 | 1 | 3 | 4 |
| 3 | 3 | 4 | 4 | 1 | 3 | 4 |
| 4 | 4 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 |
| 5 | 2 | 1 | 4 | 2 | 3 | 4 |
| 6 | 4 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 |
| 7 | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| 8 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 9 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 |
| 10 | 3 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 |

Untuk kriteria yang lain dengan cara yang sama dapat dilihat pada Tabel 3.9 dibawah ini:

Tabel 3.9 Data Rating Mesin Pencacah sampah

| No | Kriteria | Tot al | Rata- Rata | Rank | Bobot |
|--------|---------------------|--------|------------|------|-------|
| 1 | Desain | 35 | 3.5 | 4 | 19 |
| 2 | Dimensi | 27 | 2.7 | 5 | 23.8 |
| 3 | Bentuk pisau | 33 | 3.3 | 6 | 28.6 |
| 4 | Mudah pengoperasian | 24 | 2.4 | 2 | 9.5 |
| 5 | Awet/Umur teknis | 31 | 3.1 | 3 | 14.3 |
| 6 | Aman | 37 | 3.7 | 1 | 4.8 |
| Jumlah | | | | 21 | |

Sumber: hasil hitungan

3.6 Perhitungan Komponen Mesin

Perencanaan komponen mesin dilakukan perhitungan terhadap komponen-komponen utama pembentuk mesin sebagai berikut.

Mesin yang di rencanakan menggunakan motor listrik AC jenis Single Phase sebagai penggerak utama. Dengan daya nominal dari motor sebesar 1 HP, maka dapat dilakukan perhitungan daya rencana dengan cara mengkonversikan terlebih dahulu dari satuan HP menjadi Kilo Watt (KW). Untuk 1 HP sama dengan 0,75 KW (Sularso, 2008, 142) dan faktor koreksi diambil sebesar 2, maka daya rencananya sebesar $2 \times 0,75 = 1,5$ KW.

3.6.1. Perhitungan Puli

Bahan puli yang digunakan adalah besi cor. Dan data-data puli yang digunakan adalah sebagai berikut

| | |
|-------------------------------------|------------|
| n_1 (putaran motor) | = 1500 rpm |
| n_2 (putaran puli yang digunakan) | = 1450 rpm |
| D_p (diameter puli besar) | = 8 cm |
| d_p (diameter puli kecil) | = 4 cm |
| C_s (tinggi kepala) | = 0,8 cm |

3.6.2. Perhitungan Sabuk

Berdasarkan data tersebut maka sabuk yang dipilih adalah sabuk V karena daya yang ditransmisikan sebesar 0,75 KW. Dengan putaran yang direncanakan 1450 rpm. Panjang sabuk hasil perhitungan sebesar 63,71 cm, maka panjang sabuk yang digunakan adalah A 40.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil uraian diatas dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Ukuran dari mesin pencacah sampah berdasarkan hasil perhitungan dari data antropometri didapatkan Tinggi rangka 106,6 cm, panjang rangka 70 cm, lebar rangka 35 cm.
2. Perencanaan mesin pencacah sampah yang direncanakan sudah memenuhi kriteria dalam hal desain, dimensi, mudah pengoperasian dan nyaman dioperasikan.

DAFTAR RUJUKAN

- Nurmianto, Eko. 2004. *Ergonomi Konsep Dasar Aplikasinya*, Surabaya : Guna Widya. edisi II. cetakan pertama
- Putrawan, Dian. 2012, *Perancangan Mesin Pencacah Plastik Melalui Tinjauan Secara Makroergonomi*, Palembang, UBD.Skripsi.
- Prasetyowibowo, Bagas; 1999, *Desain Produk Industri*; Bandung, Edisi Kedua, Penerbit Yayasan Delapan-Sepuluh
- Rosnani Ginting, 2009, *Perancangan Produk*, Yogyakarta : Graha Ilmu
- Sugiyono, 2011. '*Statistik Untuk Penelitian*' Bandung: alfabeta. ke-18
- Sularso, Kiyokatsu Suga, 2008, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Suryabrata, S. 2002. *Metodologi Penelitian*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.
- Tuner W.C. dkk, 2000, *Pengantar Teknik & Sistem Industri*, Surabaya, Penerbit Guna Widya.

Ulrich Karl. T and Eppinger S.O, 1995,
*Product Design: Fundamentals and
Methods*, Chicester: London, John
Wiley and Sons, Mc. Graw – Hill Co,
Surabaya, ITS.

Wignjosoebroto, Sritomo. 2008. *Ergonomi
Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya :
Institut Teknologi Sepuluh Nopember.