**PERANCANGAN MESIN PENCACAH SAMPAH ORGANIK MELALUI PENDEKATAN ERGONOMI**

**Budi Santoso**

**Dosen Universitas Bina Darma**

**Jalan Jenderal Ahmad Yani No.12, Palembang**

**Pos-el: santosob08@yahoo.co.id**

***Abstrak:*** *Sumatera merupakan salah satu wilayah di Indonesia sebagai penghasil kelapa sawit. Buah kelapa sawit tersebut yang paling banyak diolah untuk menjadi minyak, dari hasil pengolahhan tersebut terdapat limbah antara lain berupa tandan kosong yang sampai saat ini belum banyak dimanfaatkan. Ergonomi sebagai salah satu faktor yang harus diperhatikan dalam perancangan peralatan kerja, tidak terlepas dari hasil pengukuran data antropometri manusia yang akan menggunakannya. Data antropometri ini sangat berguna dalam perancangan produk untuk mencari keserasian produk dengan penggunaannya.Untuk itu penulis berupaya untuk merancang mesin pencacah sampah organik yang sederhana dengan memanfaatkan teknologi tepat guna. Tandan pisang, kulit durian dan sejenisnya kapasitas pencacahan sebesar 100 kg/jam. Sampah organik yang kenyal seperti tandan kosong kelapa sawit kapasitas pencacahan sebanyak 50-60 kg/jam. Biaya pembuatan mesin pencacah sampah organic sebesar Rp. 14,662,050,.*

***Kata Kunci:*** *Ergonomi, Anthropometri, dan Teknologi Tepat Guna.*

***Abstract:*** *Ergonomi for one of factor which must be paid attention to in job equipments scheme, is not quit of result of data measurement antropometri of human being to use. this data Antropometri is very useful in product scheme to look for product compatibility by its use.Untuk that the writer cope to design organic machine crusher garbage modestly exploitedly is precise technology utilize. Tandan Banana, durian husk and of a kind the count capacities [of] equal to 100 kg/jam. Organic garbage is which kenyal like empty tandan of coconut sawit count capacities as much 50-60 kg/jam. machine pencacah garbage organic Making expense [of] equal to Rp. 14,662,050*

***Keywords:*** *Ergonomic, Antropometri, and Precise Technology Utilize.*

1. **PENDAHULUAN**

Di wilayah Sumatera merupakan salah satu wilayah di Indonesia sebagai penghasil kelapa sawit. Buah kelapa sawit tersebut yang paling banyak diolah untuk menjadi minyak, dari hasil pengolahhan tersebut terdapat limbah antara lain berupa tandan kosong yang sampai saat ini belum banyak dimanfaatkan. Maka perlu dilakukan beberapa alternatif pengolahan limbah batang kelapa sawit dan tandan kosong kelapa sawit (TKKS). Salah satu diantaranya untuk dijadikan bahan baku pupuk organik sehingga akan mempunyai nilai ekonomis yang lebih baik. Karena selama ini tandan kosong kelapa sawit (TKKS) sebatas dibuang begitu saja dilahan perkebunan memang tujuannya agar membusuk dan dengan sendirinya akan menjadi pupuk, akan tetapi proses yang demikian ini 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 maka tentunya dibutuhkan alat atau mesin yang mampu untuk mencacah tandan kosong kelapa sawit tersebut. Karena tandan kosong kelapa sawit memiliki sifat yang ulet serta kenyal. Untuk itu penulis berupaya untuk merancang mesin pencacah tandan kosong kelapa sawit yang sederhana dengan memanfaatkan teknologi tepat guna. Dengan tujuan akan bisa terjangkau oleh para petani atau yang berkeinginan memiliki mesin tersebut. Mesin yang direncanakan akan mengacu pada konsep-konsep ergonomik dimana hal tersebut akan mempertimbangkan data-data anthropometri sehingga nantinya para pengguna mesin tersebut mudah untuk mengoperasikan serta akan terasa aman dan nyaman.

Mesin pencacah yang dirancang tidak hanya mampu untuk mencacah tandan kosong kelapa sawit saja tetapi mampu digunakan untuk sampah organik lain seperti daun pisang, kulit durian, dan sampah-sampah organik lainnya. Dari hasil rancangan ini diharapkan nantinya dapat menjawab permasalahan mengenai sampah dan sekaligus akan menjadi usaha baru dalam penyediaan bahan baku pembuatan pupuk organik.

Prinsip ini digunakan apabila kita mengharapkan agar fasilitas yang akan dirancang dapat dipakai dengan enak dan nyaman oleh sebagian besar orang yang akan memakainya. Perancangan berdasarkan individu ekstrim ini dibagi dua yaitu: Ulrich dan Eppinger (1995:2):

1. Perancangan berdasarkan individu ekstrim atas. Dari data yang diperoleh, digunakan data terbesar sesuai dengan persentil yang diinginkan, misalnya 95%. Semakin tinggi persentil yang digunakan semakin banyak populasi yang dapat menggunakan peralatan tersebut.
2. Perancangan berdasarkan individu ekstrim bawah. Dari data yang diperoleh, digunakan data yang mempunyai nilai terkecil dengan persentil yang diinginkan,
3. **METODOLOGI PENELITIAN**

Metodologi penelitian membantu memudahkan dalam pengumpulan data, analisis data dan pembuatan laporan penelitian.

* 1. **Rancangan Penelitian**

Rancangan penelitian dapat diartikan sebagai strategi mengatur langkah penelitian agar peneliti memperoleh data yang sesuai dengan karakteristik variabel dan tujuan penelitian. Berdasarkan pengertian tersebut terdapat empat hal yang arus diperhatikan yaitu: cara ilmiah, data, tujuan, dan manfaat penelitian.

Penelitian merupakan cara ilmiah, yang artinya rasional, empiris, dan sistematis. Rasional artinya kegiatan penelitian itu di lakukan dengan cara yang masuk akal sehingga terjangkau oleh penalaran manusia. Empiris artinya cara-cara yang dilakukan data penelitian itu tercermati oleh indera manusia. Sistematis artinya proses yang digunakan penelitian ini menggunakan langkah-langkah tertentu yang bersifat logis.

* 1. **Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian dilakukan di Universiras Bina Darma Palembang Fakultas Teknik Program studi teknik Industri.

* 1. **Ruang Lingkup Penelitian**

Begitu suatu penelitian dimulai biasanya akan diikuti dengan kebutuhan akan pemecahan masalah yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan, tetapi dengan mengingat keterbatasan waktu, biaya serta fasilitas maka penelitian ini membatasi ruang lingkup permasalahan yang dimaksudkan untuk menyederhanakan dan mengarahkan penelitian.

* 1. **Studi Lapangan**

Yaitu suatu teknik pengumpulan data dengan mengadakan tinjauan langsung pada objek yang diteliti guna mendapatkan data penelitian secara langsung ke lokasi penelitian yang diperlukan dan mencatat data-data yang diperlukan dalam penulisan.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :Data-data yang dibutuhkan selama penelitian dan tentunya disesuaikan dengan topik penelitian yang dilakukan. Data yang dimaksud adalah data anthropometri yaitu tinggi rangka, tinggi jangkauan, dan data-data lain yang relevan

* 1. **Studi Pustaka**

Penelitian melakukan pengumpulan referensi-referensi yang ada hubungan dengan penelitian skripsi. Peneliti melakukan pengumpulan buku-buku yang relevan dengan judul penelitian yang ada dilakukan. Sehinga referensi tersebut akan dijadikan sebagai pedoman dalam menyelesaikan penelitian ini nantinya.

* 1. **Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan dengan pengamatan langsung dengan cara melakukan pengukuran data anthropometri dan mengambil sampel dari sejumlah mahasiswa yang dianggap telah mewakili ukuran rata-rata orang dewasa pada umumnya.

* 1. **Pengolahan Data**

Pengolahan data yang dimaksudkan merupakan analisais ilmiah yang berhubungan dengan data anthropometri dan biaya harga pokok produk.

Menurut Ulrich dan Eppinger (1995:4) . Produk adalah sebuah “*artefak*“ atau sesuatu yang merupakan kreativitas budi – daya manusia (*man-made object*) yang dapat dilihat, dirasakan, serta diwujudkan untuk memenuhi kebutuhan fungsional tertentu yang dihasilkan melalui sebuah proses yang panjang. Produk dapat juga diartikan sebagai kegiatan (proses) dimana bahan dirubahmenjadi barang setengah jadi ataupun barang jadi dengan menggunakan *resources* yang ada.

Produk bisa berupa benda fisik maupun non fisik (jasa) maupun fasilitas kerja yang lain, dan bisa pula merupakan barang – barang komsumtif sederhana untuk keperluan sehari – hari. Sedangkan pengembangan produk merupakan serangkaian aktivitas yang dimulai dari analisis persepsi dan peluang pasar kemudian diakhiri dengan tahap produksi, penjualan dan pengiriman produk.

Salah satu cara untuk berfikir tentang proses pengembangan adalah sebagai kreasi pendahuluan dari sekumpulan alternatif konsep produk dan kemudian mempersempit alternatif – alternatif dan menambah spesifikasi produk sehingga produk dapat diandalkan dan diproduksi ulang dalam sistem produksi. Sebagai catatan, kebanyakan fase pengembangan didefinisikan berdasarkan keadaan produk, meskipun proses produksi dan rencana pemasaran yang merupakan output berwujud yang lain, juga turut berproses mengikuti kemajuan pengembangan. Cara lain untuk berfikir tentang proses pengembangan adalah sebagai sistem pemrosesan informasi. Proses ini dimulai dengan input seperti sasaran perusahaan dan kemampuan teknologi yang tersedia, platform produk dan sistem produksi. Berbagai kegiatan memproses informasi pengembangan, memformulasikan spesifikasi, konsep dan detail.

Proses pengembangan juga mengidentifikasi kegiatan-kegiatan utama dan tanggung jawab dari fungsi-fungsi organisasi yang berbeda pada setiap fase pengembangan, karena keterlibatan yang berkesinambungan dalam proses kami memilih untuk menerjemahkan peran bagian desain dan manufaktur.

Proses pengembangan produk yang umum terdiri dari enam tahap, proses ini diawali dengan fase perencanaan, yang berkaitan dengan kegiatan-kegiatan pengembangan teknologi dan penelitian tindak lanjut. Output fase perencanaan adalah pernyataanmisi proyek, yang merupakan input yang dibutuhkan untuk memulai tahap pengembangan konsep dan merupakan suatu petunjuk untuk tim pengembangan. Penyelesaian dari proses pengembangan produk adalah peluncuran produk dimana produk tersedia dibeli dipasar.

Salah satu cara untuk berfikir tentang proses pengembangan adalah sebagai kreasi pendahuluan dari sekumpulan alternatif konsep produk dan kemudian mempersempit alternatif – alternatif dan menambah spesifikasi produk sehingga produk dapat diandalkan dan diproduksi ulang dalam sistem produksi. Sebagai catatan, kebanyakan fase pengembangan didefinisikan berdasarkan keadaan produk, meskipun proses produksi dan rencana pemasaran yang merupakan output berwujud yang lain, juga turut berproses mengikuti kemajuan pengembangan. Cara lain untuk berfikir tentang proses pengembangan adalah sebagai sistem pemrosesan informasi. Proses ini dimulai dengan input seperti sasaran perusahaan dan kemampuan teknologi yang tersedia, platform produk dan sistem produksi. Berbagai kegiatan memproses informasi pengembangan, memformulasikan spesifikasi, konsep dan detail-detail.

Proses pengembangan juga mengidentifikasi kegiatan-kegiatan utama dan tanggung jawab dari fungsi-fungsi organisasi yang berbeda pada setiap fase pengembangan, karena keterlibatan yang berkesinambungan dalam proses kami memilih untuk menerjemahkan peran bagian desain dan manufaktur.

Usaha pengembangan produk merupakan usaha yang sulit. Sangat sedikit perusahaan mampu meraih kesuksesan lebih dari separuh waktu pengembangan produk. Kenyataan ini menunjukkan tantangan yang cukup besar bagi tim pengembangan produk. Beberapa hal yang membuat usaha pengembangan produk cukup menantang adalah: (Prasetyowibowo: 1999:9).

1) *Trade offs*

 Salah satu aspek yang paling sulit pada pengembangan produk adalah mengetahui, memahami dan mengendalikan pertentangan (*trade off*).

2) Dinamika

 Teknologi berkembang, selera konsumen berubah, kompetitor meluncurkan produk baru dan kondisi lingkungan makroekonomi berubah. Bagimana mengambil keputusan dalam lingkungan yang secara konstan berubah merupakan tantangan yang yang cukup berat.

3) Detail.

 Proses pengembangan produk akan menjumpai permasalahan pada detail produk yang akan dikembangkan.

4) Tekanan waktu

 Setiap kesulitan dapat dengan mudah dikendalikan apabila tersedia cukup waktu, namun seringkali keputusan dalam proses pengembangan produk harus diambil dengan cepat tanpa informasi yang lengkap.

5) Faktor ekonomi

 Pengembangan, produksi dan pemasaran produk baru membutuhkan biaya investasi yang besar. Untuk memperoleh pengembalian yang layak untuk investasi produk tersebut yang dihasilkan harus menarik bagi pelanggan dan relatif tidak mahal untuk diproduksi.

Pada proses perancangan ada beberapa pertimbangan yang dapat dilakukan diantaranya adalah (Wibowo, 1999:11):

1. Pertimbangan fungsional yaitu menganalisis dan memproyeksikan setiap pemecahan masalah suatu produk ke arah tepat guna sehingga dapat bermanfaat bagi pemakainya. Hasil produksi harus selalu aman, mudah digunakan dan intutif.
2. Pertimbangan teknis, yaitu menganalisis dan memperhitungkan setiap kegiatan perancangan ke arah pertimbangan kekuatan, kepresisian, pemanfaatan teknologi yang tepat, pemilihan material, spesifikasi teknis, standar komponen dan hal-hal lain yang berhubungan dengan asumsi perencanaan.
3. Pertimbangan ergonomi, yaitu menganalisis dan mengadakan penyesuaian-penyesuaian ke arah standar antropometri, keselamatan, keamanan, kenyamanan, dan aspek-aspek yang berhubungan dengan fisiologis manusia.
4. Pertimbangan ekonomi, yaitu menganalisis dan memperhitungkan setiap perancangan ke arah efisiensi, efektivitas dan prinsip-prinsip ekonomi lainnya sehingga setiap produk mampu menyesuaikan diri dengan kondisi yang ada. Dalam hal ini bisa berhubungan dengan biaya produksi yang rendah sehingga harga jual produk dapat terjangkau oleh penggunanya.
5. Pertimbangan lingkungan, yaitu mempertimbangkan setiap produk ke arah pemanfaatan sumber daya secara bertanggung jawab dan mempertimbangkan faktor-faktor dampak lingkungan secara luas.
6. Pertimbangan sosial budaya, yaitu mempertimbangkan dan menyesuaikan setiap perancangan produk dengan kondisi sosial budaya yang ada, serta mampu beradaptasi dengan dinamika kehidupan lingkungan budayanya.
7. Pertimbangan visual (estetika), yaitu mempertimbangkan dan berusaha meningkatkan kualitas visual suatu produk berdasarkan kegunaan dan fungsinya. Bentuk dan warna yang digunakan harus diperhatikan sehingga menjadi suatu produk yang menyenangkan.

Agar proses perancangan lebih sistematis dan memperoleh hasil yang diharapkan, maka ada beberapa langkah atau tahapan yang harus dilalui. Langkah-langkah atau tahapan perancangan ini dapat digunakan dalam proses perancangan untuk produk yang sudah ada maupun untuk produk yang belum ada sebelumnya. Langkah-langkah atau tahapan yang harus dilalui tersebut adalah sebagai berikut [Wickens, 1998, hal. 46] :

1. *Front –End Analysis*

Pada proses perancangan langkah pertama yang harus dilakukan adalah

*front–end analysis*. Pada tahapan ini dilakukan penelitian pendahuluan terhadap produk yang akan dirancang, sehingga akan diperoleh informasi yang lengkap tentang produk tersebut. Adapun hal-hal yang harus dilakukan pada tahapan ini adalah sebagai berikut:

* 1. *User analysis* (analisis pekerja)

 Pada tahap ini dikumpulkan karakteristik dari pengguna, misalkan umur, jenis kelamin, tingkat pendidikan, kemampuan menggunakan alat, dan lain sebagainya.

* 1. *Function analysis* (analisis fungsi)

 Pada tahap ini ditentukan fungsi utama dari produk yang akan dirancang.

* 1. *Preliminary task analysis* (*task analysis* awal)

 Pada tahap ini ditentukan analisis pekerjaan awal. Informasinya dapat dikumpulkan dengan cara interview, observasi langsung, dan dengan menggunakan kuesioner.

* 1. *Environment analysis* (analisis lingkungan kerja)

 Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap lingkungan kerja dimana produk tersebut akan dioperasikan, misalkan mengenai suhu, tingkat kebisingan, dan lain sebaginya.

* 1. *Identify user preferences and requirements* (identifikasi pilihan dan keinginan pengguna)

 Pada tahap ini dikumpulkan informasi mengenai bentuk sistem yang diinginkan oleh pengguna dan harapan mereka terhadap produk yang akan dirancang.

* 1. *Provide input for system specification* (menentukan input untuk spesifikasi sistem)

 Pada tahapan ini akan ditentukan batasan-batasan dari sistem yang akan dirancang.

1. *Conceptual Design* (Konseptualisasi Desain)

Pada tahap *conceptual design* ini dikumpulkan semua informasi teknis tentang produk yang akan dirancang dikumpulkan. Bentuk hubungan antara manusia dengan produk (*man-machine system*) yang diinginkan juga harus ditentukan, apakah sistem akan berbentuk manual, semi otomatis atau otomatis.

1. *Iterative Design and Testing* (Pengulangan Desain dan Pengujian)

Tahapan ini merupakan tahap inti dalam sebuah perancangan, karena pada tahap ini dilakukan proses perancangan dan proses pengujian terhadap hasil rancangan. Apabila ditemukan kekurangan pada hasil rancangan maka akan dilakukan proses perancangan ulang, sehingga akan didapatkan hasil perancangan yang sesuai dengan yang diinginkan. Adapun hal-hal yang harus dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut:

* + 1. *Task analysis*

 *Task analysis* digunakan untuk merepresentasikan informasi yang digunakan dalam perancangan suatu sistem manusia mesin baru ataupun di dalam mengevaluasi rancangan sistem yang ada sekarang ini. Hal ini dicapai melalui analisis yang sistematis dari pekerjaan yang diperlukan oleh operator.

* + 1. *Interface design*

 Pada tahap ini dilakukan proses desain awal, sehingga prototipe dapat dirancang.

* + 1. *Develop prototype(s)* (pengembangan prototipe)

 Pada tahap ini dibuat prototipe dari produk yang dirancang. Dari prototipe yang ada dapat dikembangkan ide desain, sehingga akan dihasilkan produk yang sesuai dengan yang diinginkan.

* + 1. *Heuristic evaluation (design review)* (evaluasi heuristik)

 Evaluasi heuristik bertujuan untuk mengetahui apakah produk yang dirancang sesuai dengan yang diharapkan oleh pengguna, dimana metode yang biasa digunakan adalah ceklist.

* + 1. *Cost-benefit analysis for alternatives* (analisis biaya-manfaat dari alternatif-alternatif yang ada)

 Pada tahap ini dilakukan analisis biaya-manfaat dari produk yang dirancang pada setiap alternatif yang ada, sehingga akan ditemukan alternatif yang paling baik.

* + 1. *Trade-off analysis* (analisis pasar)

 Pada tahap ini dilakukan analisis pasar, sehingga diperoleh informasi-informasi yang dibutuhkan, seperti diketahuinya pangsa pasar potensial untuk produk yang dirancang, produk-produk sejenis yang sudah ada, harga produk sejenis dipasaran dan lain sebagainya.

* 1. *Workload analysis* (analisis beban kerja)

 Pada tahap ini akan dilakukan proses analisis beban kerja, baik beban kerja terhadap operator maupun beban maksimum yang bisa diberikan terhadap produk hasil rancangan.

* 1. *Simulation or modelling* (simulasi atau pemodelan)

 Simulasi atau pemodelan dilakukan sebelum produk nyata diterapkan.

* 1. *Safety analysis* (analisis keamanan)

 Analisis ini bertujuan untuk mengetahui apakah produk aman digunakan atau dapat menimbulkan bahaya pada pengguna.

* 1. *Usability testing* (test kemampu penggunaan)

 Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui apakah produk dapat digunakan dengan mudah oleh pengguna atau tidak.

1. *Design of Support Material* (Penentuan Material Pendukung)

Pada tahap ini ditentukan material yang akan membentuk produk yang dirancang. Material yang akan digunakan haruslah material yang telah terseleksi dan bermutu, sehingga dapat mendukung fungsi masing-masing bagian produk secara optimal.

1. *System Production* (Proses Produksi)

Pada tahap yang kelima ini ditentukan proses pembuatan yang efektif dan efisien, sehingga diperoleh produk yang sesuai dengan yang diinginkan dan bermutu. Dengan menentukan proses pembuatan, maka akan diketahui mesin dan peralatan yang dibutuhkan untuk proses produksi produk tersebut. Pada tahap ini juga ditentukan dimensi dari produk yang dirancang dan juga toleransi yang diizinkan.

1. *Implementation and Evaluation* (Evaluasi dan Implementasi)

Setelah produk tersebut diproduksi, maka selanjutnya dilakukan implementasi terhadap hasil rancangan kemudian dievaluasi.

1. *System Operation and Maintenance* (Cara Pengoperasian dan Perawatan)

Pada tahap ini akan dijelaskan cara mengoperasikan produk hasil rancangan, sehingga konsumen atau operator dapat menggunakan produk sebagaimana mestinya. Cara perawatan produk hasil rancangan juga dijelaskan, sehingga pengguna dapat melakukan proses perawatan dengan benar, yang mana hal ini bertujuan agar produk hasil rancangan dapat tahan lama dan terhindar dari kerusakan-kerusakan yang tidak diinginkan.

Peta proses operasi adalah merupakan suatu diagram yang menggambarkan langkah-langkah proses yang akan dialami bahan (bahan-bahan) baku mengenai urutan-urutan operasi dan pemeriksaan (Sutalaksana, 1979:63).

Tahapan proses operasi harus diuraikan secara logis dan sistematis. Sejak dari awal sampai produk jadi maupun komponen, dan juga memuat informasi-informasi yang diperlukan untuk analisa lebih lanjut seperti : waktu yang dihabiskan, material yang digunakan, dan tempat atau alat atau mesin yang dipakai. Dengan demikian keseluruhan operasi kerja dapat digambarkan dari awal sampai menjadi produk akhir sehingga analisa perbaikan dari masing-masing operasi kerja secara keseluruhan akan dapat dilakukan. Prinsip-prinsip pembuatan Peta Proses Operasi. Untuk dapat menggambarkan peta proses operasi dengan baik, ada beberapa prinsip yang perlu diperhatikan. (Sutalaksana 1979,16) sebagai berikut :

1. Pertama-tama pada baris paling atas dinyatakan kepalanya “Peta Proses Operasi” yang diikuti oleh indentifikasi lain seperti : nama objek, nama pembuat peta, tanggal dipetakan cara lama atau sekarang, nomor peta danar.
2. Material yang akan diproses diletakkan diatas garis horizontal, yang menunjukkan bahwa material tersebut masuk kedalam proses.
3. Penomoran terhadap suatu kegiatan operasi diberikan secara berurutan sesuai dengan urutan operasi yang dibutuhkan untuk pembuatan produk tersebut sesuai dengan proses terjadi.
4. Penomoran terhadap suatu kegiatan pemeriksaan diberikan secara tersendiri dan prinsipnya sama dengan penomoran untuk kegiatan operasi

Antropometri menurut Nurmianto (1991:11) adalah suatu kumpulan data numerik yang menunjukan karakteristik tubuh manusia, ukuran, bentuk dan kekuatan, serta penerapannya dalam perancangan peralatan kerja. Antropometri berasal dari bahasa Yunani, yaitu *anthropos* (manusia) dan *metricos* (pengukuran). Jadi, antropometri juga bisa dikatakan sebagai pengetahuan tentang pengukuran dimensi tubuh manusia.

Ergonomi sebagai salah satu faktor yang harus diperhatikan dalam perancangan peralatan kerja, tidak terlepas dari hasil pengukuran data antropometri manusia yang akan menggunakannya. Data antropometri ini sangat berguna dalam perancangan produk untuk mencari keserasian produk dengan penggunanya.

Hal penting yang perlu diperhatikan dalam mempelajari ergonomi adalah sebagai berikut:

* 1. Ergonomi menitikberatkan pada manusia. Penerapan ergonomi pada manusia merupakan hal yang paling utama, bukan pada mesin.
	2. Ergonomi membutuhkan bangunan sistem kerja yang terkait dengan pengguna. Artinya, fasilitas kerja harus disesuaikan dengan performansi manusia.

Ergonomi dititikberatkan pada perbaikan sistem kerja. Dalam hal ini, perbaikan proses harus disesuaikan dengan perbedaan kemampuan dan kelemahan individu yang dapat diukur secara kualitatif dan kuantitatif. (Wignjoesoebroto, Sritomo, 2000:36).

* 1. ***Flowchart* Metode Penelitian**

Gambar di bawah ini menunjukkan Bagan Alir Metode Penelitian, yaitu bagan yang mendeskripsikan langkah-langkah penelitian dari awal hingga selesai penelitian.



**Gambar 1. Flowchart Metode Penelitian**

1. **HASIL DAN PEMBAHASAN**
	1. **Pengumpulan Data**

Pada pengumpulan data di sini akan diawali dengan membuat desain rancangan mesin pencacah sampah organik, hal ini akan dijadikan dasar dalam pengumpulan data selanjutnya. Data yang dimaksud adalah data anthropometri yang berhubungan langsung dengan mesin dan dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Industri Universitas Bina Darma Palembang.

* 1. **Desain Rancangan Mesin Pencacah Sampah Organik**

Desain rancangan ini dibuat untuk memudahkan dalam pengumpulan data berhubungan dengan dimensi konstruksi mesin yang dirancang. Dimensi-dimensi mengacu pada kaidah-kaidah ergonomi khususnya berhubungan dengan anthropometri. Gambar yang dimaksud dapat dilihat seperti di bawah ini:



**Gambar 2. Desain Rancangan Mesin Pencacah Sampah Organik**

* 1. **Data Pengukuran Tinggi Siku Berdiri (TSB)**

Dalam penelitian ini dilakukan pengukuran data dengan mengambil data sampel 40 orang dan dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Industri Universitas Bina Darma Palembang.

**Tabel 1. Pengukuran Tinggi Siku Beridiri**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Uk. (cm)** | **No** | **Uk. (cm)** | **No** | **Uk. (cm)** | **No** | **Uk. (cm)** |
| 1 | 104 | 11 | 100 | 21 | 90 | 31 | 99 |
| 2 | 104 | 12 | 108 | 22 | 102 | 32 | 99 |
| 3 | 109 | 13 | 106 | 23 | 93 | 33 | 97 |
| 4 | 113 | 14 | 108 | 24 | 92 | 34 | 97 |
| 5 | 112 | 15 | 108 | 25 | 97 | 35 | 95 |
| 6 | 107 | 16 | 96 | 26 | 103 | 36 | 103 |
| 7 | 101 | 17 | 109 | 27 | 94 | 37 | 88 |
| 8 | 110 | 18 | 97 | 28 | 103 | 38 | 97 |
| 9 | 105 | 19 | 99 | 29 | 93 | 39 | 99 |
| 10 | 146 | 20 | 103 | 30 | 105 | 40 | 103 |

Sumber: penelitian

Data tersebut di atas merupakan hasil pengukuran yang telah dilakukan terhadap sampel dan dilakukan di laboratorium Teknik Industri.

* 1. **Data Pengukuran Lebar Bahu (LBH)**

Dalam penelitian ini dilakukan pengukuran data dengan mengambil data sampel 40 orang dan dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Industri Universitas Bina Darma Palembang. Data-data yang dimaksud dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 2. Data Pengukuran Lebar Bahu (LBH)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Uk.****(cm)** | **No** | **Uk.****(cm)** | **No** | **Uk.****(cm)** | **No** | **Uk. (cm)** |
| 1 | 80 | 11 | 73 | 21 | 70 | 31 | 81 |
| 2 | 73 | 12 | 76 | 22 | 68 | 32 | 79 |
| 3 | 75 | 13 | 74 | 23 | 83 | 33 | 79 |
| 4 | 79 | 14 | 77 | 24 | 78 | 34 | 79 |
| 5 | 83 | 15 | 74 | 25 | 76 | 35 | 77 |
| 6 | 80 | 16 | 72 | 26 | 89 | 36 | 73 |
| 7 | 78 | 17 | 92 | 27 | 81 | 37 | 76 |
| 8 | 81 | 18 | 79 | 28 | 78 | 38 | 68 |
| 9 | 77 | 19 | 77 | 29 | 74 | 39 | 69 |
| 10 | 80 | 20 | 83 | 30 | 71 | 40 | 70 |

Sumber: penelitian

Berdasarkan data tersebut diatas maka selanjutnya akan dialkukan proses pengolahan data yang dijabarkan di bawah ini.

* 1. **Pengolahan Data**

Setelah data-data yang dibutuhkan terkumpul maka selanjutnya dilakukan pengolahan data sesuai dengan metode yang dibutuhkan. Pengolahan data yang dimaksud meliputi:

* 1. **Uji Kecukupan Data**

Karena N’ < N yaitu 3 < 60, maka data yang diambil telah mencukupi untuk mewakili populasi.

* 1. **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.

* 1. **Perhitungan Persentil**

Persentil merupakan sekumpulan data yang dibagi 100 bagian yang sama besar, setelah data itu disusun mulai dari yang terendah sampai tertinggi, sehingga menghasilkan 99 pembagi. contohperhitungan persentil untuk 5%, 50% dan 95%. Persentil 5% terletak pada data urutan ke 3,5 artinya bahwa data tersebut berada diantara data nomor urut ke 3 dan data nomor urut ke 4 = 30,5 cm.

* 1. **Ukuran Hasil Rancangan Mesin Pencacah Sampah Organik**

Tinggi mesin pencacah sampah yang baik dapat dirancang berdasarkan nilai rata-rata tinggi siku berdiri (TSB), yaitu: TSB = 104,78 ≈ 105 cm dengan ukuran terpendek diambil dari 5%-tile yaitu = 92,01 ≈ 92 cm dan paling tinggi sampai 114 cm. Jangkauan tangan dirancang berdasarkan tinggi masukkan sampah dan factor kemanannya dan diambil pada persentil terpendek 5% hasilnya adalah 68 cm, dan untuk lebar rangka didapat dari rata-rata lebar bahu dengan persentil terkecil 5% yaitu sebesar 36,01 atau 36 cm.

* 1. **Analisis Hasil**

Setelah proses pengolahan data terselesaikan maka ada beberapa hal yang perlu dianalisis. Bahwa dalam pengukuran untuk mendapatkan data anthropometri seluruh data yang dibutuhkan telah memiliki keseragaman data hal ini terbukti bahwa setelah dilakukan ploting dalam peta kontrol tidak ada yang keluar dari batas kontrol atas maupun batas kontrol bawah.

Hasil pengukuran terhadap sampel yang dieproleh dan setelah diolah sesuai dengan metode yang digunakan maka selanjutnya dijadikan pedoman untuk menentukan ukuran rangka sebagai contoh untuk tinggi maka mengacu dari rata-rata tinggi siku berdiri diman mempunyai nilai sebesar 92 cm artinya rangka tidak boleh sama atau melebihi dari ukuran tersebut. Sehingga diharapkan bagi pemakai nantinya akan merasa nyaman dalam penggunaan serta merasa aman jika mesin tersebut dioperasikan.

Untuk permasalahan biaya pembuatan tersebut diambil berdasarkan kebutuhan teknis atau bahan yang digunakan, dan mesin tersebut memiliki kapasitas yang bervariasi tergantung pada jenis sampah yang akan di cacah. Berdasarkan hasil percobaan terhadap beberapa jenis sampah organik seperti pelepah pisang, kulit durian dan sejenisnya maka dalam waktu 1 jam atau 60 menit maka untuk mencacah:

1. Dahan pisang sebanyak 40 kg
2. Sampah organic rumah tangga sebanyak 60 kg.

**4. SIMPULAN**

Dari penelitian ini dapat disimpulkan oleh peneliti yaitu:

1. Dimensi Mesin pencacah sampah organic adalah:
2. Tinggi rangka 75 cm
3. Panjang rangka 80 cm
4. Lebar rangka 50 cm
5. Panjang masuk sampah 44 cm
6. Lebar penutup atas 24 cm
7. Panjang pembuangan 75 cm
8. Lebar pembuangan 45cm
9. Kapasitas produksi atau pencacahan adalah sebagai berikut:
10. Tandan pisang, kulit durian dan sejenisnya kapasitas pencacahan sebesar 40 kg /jam.
11. Sampah organik rumah tangga sebanyak kapasitas pencacahan sebanyak 60 kg/jam
12. Biaya pembuatan mesin pencacah sampah organic sebesar Rp. 15.067.419

 **DAFTAR RUJUKAN**

Nurmianto, Eko, 1996, *Ergonomi : Konsep Dasar dan Aplikasinya*, Edisi Pertama, Guna Widya. Surabaya.

Prasetyowibowo, Bagas. 1999. *Desain Produk Industri*; Edisi Kedua. Penerbit Yayasan Delapan-Sepuluh. Bandung.

Sutalaksana, Iftikar Z., dkk. 1979. *Teknik Tata Cara Kerja*. Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Bandung. Bandung,.

Ulrich, Karl T dan Eppinger, Steven D. 2001. *Perancangan dan Pengembangan Produk*. Edisi Pertama, Salemba Teknika. Jakarta.

Wignjoesoebroto, Sritomo. 2000. *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*, Edisi Pertama. Guna Widya. Surabaya.