

# REKAYASA MESIN PEMILAH DAN PENGHANCUR SAMPAH OTOMATIS DENGAN SISTEM KENDALI KONTROL SEDERHANA PADA SKALA INTERNAL POLITEKNIK NEGERI BATAM

**Fedia Restu**

Politeknik Negeri Batam  
Jln. Parkway, Batam Center, Batam, 29461, Indonesia  
Telp. 0778-469856, Fax. 0778-463620,  
Email: fedia@polibatam.ac.id

## ABSTRAK

Seiring dengan perkembangan zaman, masalah yang ditimbulkan semakin beragam. Salah satunya adalah masalah sampah yang sulit sekali penanggulangannya baik itu *sampah organik maupun non-organik*. Sampai saat ini masalah tersebut belum dapat ditangani secara optimal dan profesional. Rancang bangun mesin penghancur sampah bertujuan untuk menciptakan alat pendaur ulang sampah, sehingga sampah dapat di daur ulang menjadi barang yang bermanfaat dan memiliki nilai ekonomi. Untuk memfokuskan pembuatan mesin penghancur ini, maka pembuatan hanya dibatasi pada pembuatan mesin penghancur sampah organik dan non-organik. Hasil rancang bangun diharapkan dapat bekerja dengan baik dan dapat menghancurkan sampah menjadi butiran-butiran, dengan biaya pembuatan yang lebih murah. Harapan dengan adanya penelitian ini, terwujudnya mesin pengolah sampah mandiri oleh Politeknik Negeri Batam serta di dapatkan kebersihan lingkungan yang sehat dan *Techno-preneurship* di bidang Lingkungan hidup.

Kata Kunci: sampah organik, non-organik, pendaur ulang, *Techno-preneurship*.

## ABSTRACT

Along with the development of the times, the problem posed increasingly diverse. One of them is the problem of garbage that hard pressed to treatment be it organic or non-organic. Until recently the issue has yet to be addressed optimally and professionally. Waste Shredder architecture aims to create garbage recyclers tool, so the trash can be recycled into useful items and have economic value. To focus the creation of this shredder, then the manufacture is limited only in the manufacture of organic waste shredder and non-organic. The architecture is expected to work well and can destroy waste into granules, granules with as cheaper manufacturing costs. The expectations of this research, the garbage processing machine independent materialize by Batam State Polytechnic as well as get a healthy environment hygiene and Techno-preneurship in the field of the environment.

*Keywords: organic, non-organic, junk recyclers tools, Techno-preneurship.*

## 1. Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan zaman, masalah yang ditimbulkan semakin beragam. Salah satunya adalah masalah sampah yang sulit sekali penanggulangannya baik itu sampah organik maupun non-organik. Sampai saat ini masalah tersebut belum dapat ditangani secara optimal dan profesional.

Disadari atau tidak, kini sampah sudah menjadi salah satu bagian penting, bahkan esensial dalam kehidupan manusia, karena sampah sebagai bahan organik dan non-organik yang terbentuk dari sisa-sisa penggunaan bahan tersebut makin banyak membutuhkan ruang dan tempat untuk pembuangannya yang makin mempersempit ruang gerak yang dibutuhkan manusia dalam melakukan kesehariannya. Supaya keseimbangan alami yang higienis dapat dipertahankan, persaingan ruang dan tempat antara manusia dan sampah harus dikelola dengan sebaik-baiknya.

Dalam kegiatan kehidupan sehari-harinya, 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, sisa makanan) maupun sampah non organik (kertas, plastik, kaca, dsbnya). Rasio bahan organik dengan bahan non-organik sampah adalah antara 1:3. Jumlah tersebut tidak termasuk cairan (urine dan cairan sanitasi) yang dapat mencapai 50-350 liter per hari.

Sampah non-organik (kertas dan karton, benang/kain, kayu, logam, kaca, plastik, karet, kulit, textil, dsb) dan organik (sisa makanan dan sisa masakan/dapur) jika bisa ditangani dan dikelola dengan baik bukan hanya dapat 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 secara produktif dapat meningkatkan pemberdayaan dan ekonomi masyarakat, jelas sangat dibutuhkan.

Baik sampah organik maupun sampah non-organik dapat diproses. Sampah golongan ini merupakan sisa-sisa pengolahan atau sisa-sisa makanan dari rumah tangga atau merupakan hasil sampingan kegiatan pasar bahan makanan, seperti pasar tradisional/ pasar sayur mayur. Contoh sampah lapuk adalah potongan-potongan sayuran yang merupakan sisa-sisa sortasi sayur-mayur dipasar, makanan sisa dan sebagainya. Sampah tersebut jika melalui suatu proses pengolahan yang tepat dapat dikembangkan sebagai komoditi yang memiliki nilai ekonomi yang prospektif

Rancang bangun mesin penghancur sampah bertujuan untuk menciptakan alat pendaur ulang sampah, sehingga sampah dapat di daur ulang menjadi barang yang bermanfaat dan memiliki nilai ekonomis. Untuk memfokuskan pembuatan mesin penghancur ini, maka pembuatan hanya dibatasi pada pembuatan mesin penghancur sampah organik dan non-organik. Hasil rancang bangun diharapkan dapat bekerja dengan baik dan dapat menghancurkan sampah menjadi butiran-butiran, dengan biaya pembuatan yang lebih murah.

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini mengambil judul Perancang Mesin Pemilah dan Penghancur Sampah Otomatis Dengan Sistem Kendali Kontrol Sederhana Pada Skala Internal Politeknik Negeri Batam

## **2. Metode**

### **2.1. Perencanaan Proyek dan Penjelasan Tugas**

Tugas fase ini adalah menyusun spesifikasi produk yang mempunyai fungsi khusus dan karakteristik tertentu yang memenuhi kebutuhan masyarakat. Produk ini dengan fungsi khusus dan karakteristik tertentu tersebut merupakan olahan hasil survei bagian pemasaran atau atas permintaan segmen masyarakat. Fase pertama tersebut perlu diadakan untuk menjelaskan secara lebih detail sebelum produk tersebut dikembangkan lebih lanjut.

Pada fase ini dikumpulkan semua informasi tentang semua persyaratan atau *requirement* yang harus dipenuhi oleh produk dan kendala-kendala yang merupakan batas-batas untuk produk. Hasil fase ini adalah spesifikasi produk yang dimuat dalam suatu daftar persyaratan teknis.

Pada perencanaan proyek dibuat jadwal kegiatan dan waktu penyelesaian setiap kegiatan dalam proses perancangan.

#### **a. Perancangan Konsep Produk**

Berdasarkan spesifikasi produk hasil fase pertama, dicarilah beberapa konsep produk yang dapat memenuhi persyaratan-persyaratan dalam spesifikasi tersebut. Konsep produk tersebut merupakan solusi dari masalah perancangan yang harus dipecahkan. Beberapa alternatif konsep produk dapat ditemukan. Konsep produk biasanya berupa gambar sketsa atau gambar skema yang sederhana, tetapi telah memuat semua.

Beberapa alternatif konsep produk kemudian dikembangkan lebih lanjut dan setelah dievaluasi. Evaluasi tersebut haruslah dilakukan beberapa kriteria khusus seperti kriteria teknis, kriteria ekonomis dan lain-lain. Konsep produk yang tidak memenuhi persyaratan-persyaratan dalam spesifikasi produk, tidak diproses lagi dalam fase-fase berikutnya, sedangkan dari beberapa konsep produk yang memenuhi kriteria dapat dipilih solusi yang terbaik. Mungkin terjadi, ditemukan beberapa konsep produk terbaik yang dikembangkan lebih lanjut pada fase-fase berikutnya.

### b. Perancangan Bentuk (*Embodiment Design*)

Dari diagram alir, dapat dilihat bahwa fase perancangan terdiri dari beberapa langkah, yang jumlahnya lebih banyak dari jumlah langkah-langkah pada fase perancangan konsep produk.

Pada fase perancangan bentuk ini, konsep produk “diberi bentuk”, yaitu komponen-komponen konsep produk yang dalam gambar skema atau gambar skets masih berupa garis atau batang saja, kini harus diberi bentuk, sedemikian rupa sehingga komponen-komponen tersebut secara bersama menyusun bentuk produk, yang dalam gerakannya tidak saling bertabrakan sehingga produk dapat melakukan fungsinya. Konsep produk yang sudah digambarkan pada preliminary layout, sehingga dapat diperoleh beberapa preliminary layout.

Preliminary layout masih dikembangkan lagi menjadi layout yang lebih baik lagi dengan meniadakan kekurangan dan kelemahan yang ada dan sebagainya. Kemudian dilakukan evaluasi terhadap beberapa preliminary layout yang sudah dikembangkan lebih lanjut berdasarkan kriteria teknis, kriteria ekonomis dan lain-lain yang lebih ketat untuk memperoleh layout yang terbaik yang disebut definitive layout.

Definitive layout telah dicek dari segi kemampuan melakukan fungsi produk, kekuatan, kelayakan finansial dan lain-lain.

### c. Perancangan Detail

Pada fase perancangan detail, maka susunan komponen produk, bentuk, dimensi, kehalusan permukaan, material dari setiap komponen produk ditetapkan. Demikian juga kemungkinan cara pembuatan setiap produk sudah dijajaki dan perkiraan biaya sudah dihitung. Hasil akhir fase ini adalah gambar rancangan lengkap dan spesifikasi produk untuk pembuatan; kedua hal tersebut disebut dokumen untuk pembuatan produk.

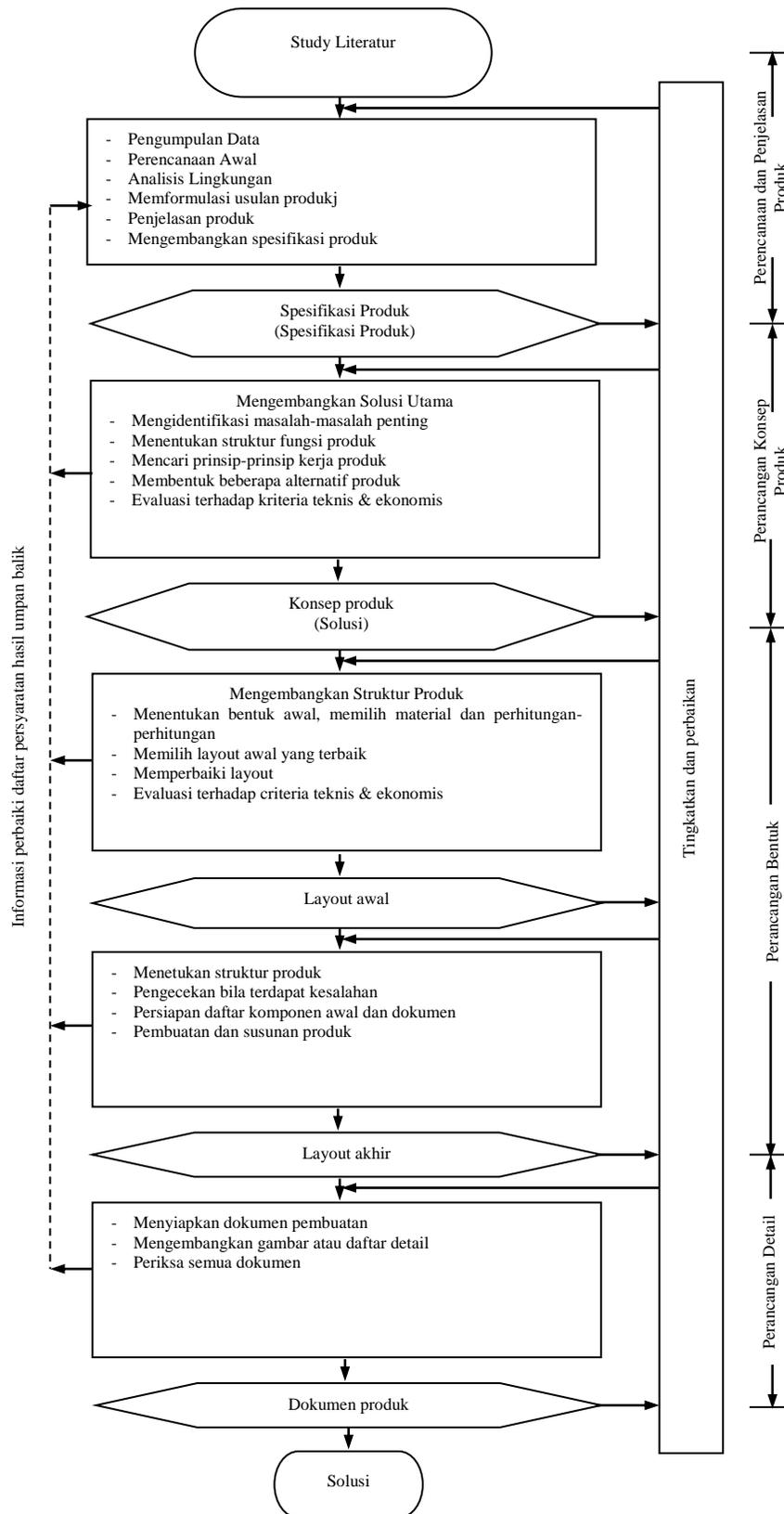
## 3. Hasil dan Pembahasan

Untuk mendapatkan ukuran-ukuran dari berbagai jenis sampah baik itu sampah yang berasal dari logam, plastik dan organik, kami lakukan sample sampah tersebut dari beberapa lokasi di kawasan Politeknik Negeri Batam. Dengan cara mengambil sample di tiap lokasi dan dipisahkan sampah yang mengandung logam, plastik dan organik. Setelah sample masing-masing diketahui, kita dapat mencari rata-rata kebutuhan kapasitas masing-masing jenis sampah. Dapat dilihat pada Tabel 1 berikut :

**Table 1.** Hasil Pemilahan Sampah

Lokasi	Logam (Kg)	Plastik (Kg)	Organik (Kg)	Total (Kg)
Welding	14,5	0	0	14,5
	7,5	0,3	0,7	8,5
CNC	0,2	0,3	0,2	0,7
	0,1	0,4	0,5	1
Manufaktur	0,9	0,1	0,2	1,2
	0,8	0,7	0,4	1,9
Koperasi	0	0,2	0,3	0,5
Lobi	0	0,7	0,3	1
Robot	0	0,5	6	6,5
	2,5	0	0	2,5
Jumlah	26,5	3,2	8,6	38,3
Rata-rata	2,65	0,32	0,86	3,83

Berat kosong kotak sampah = 0,3 kg



**Gambar 1.**

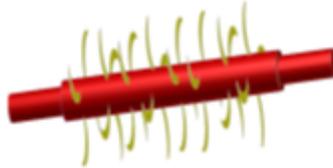
Dalam pemilahan sampah ini dilakukan beberapa tempat di lingkungan Politeknik Negeri Batam, yaitu Welding, CNC, Manufaktur, Koperasi, Loby, dan Robot. Dan dari berbagai tempat perhitungan sampel dibagi juga dari jenis sampahnya yaitu logam, plastik dan organik.

Untuk sampah yang mayoritas logam banyak didapatkan di area Welding, jelas tampak pada tabel tersebut sebesar 14,5 Kg + 7,5 Kg. Untuk sampah plastik dalam tabel tersebut banyak terdapat di Loby dan Manufaktur dengan masing-masing sebesar 0,7 Kg dan 0,71 Kg + 0,1 Kg. Dampak terbesar dari sampah plastik ini mungkin dikarenakan banyaknya perkumpulan di area ini sehingga berbagai macam dari sampah makanan yang berupa plastik banyak dibuang di area tersebut. Sedangkan sampah organik paling banyak di area Welding dan CNC yaitu sebesar 0,7 Kg. Sehingga dari keseluruhan perhitungan tersebut didapatkanlah jumlah rata-rata masing-masing berat sampah yaitu untuk sampah logam sebesar 2,65 Kg, sampah plastik sebesar 0,32 Kg dan organik sebesar 0,86 Kg. Jadi diperoleh ukuran berat sampah secara keseluruhan sebesar 3,83 Kg.

Dari kegiatan sampel di atas kita dapat mendesign part-part yang akan diperlukan dalam pembuatan mesin pemilah sampah. Akan di bahas lebih detail pada step di bawah ini.

Dari sampel di atas, peneliti mendisain product penghancur sampah yang terdiri dari beberapa part yaitu :

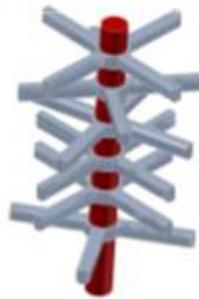
### 1. Pemotong



Pemotong yang digunakan terbuat dari plat tipis atau biasa kita lihat pada alat pemotong seperti sabit atau arit.

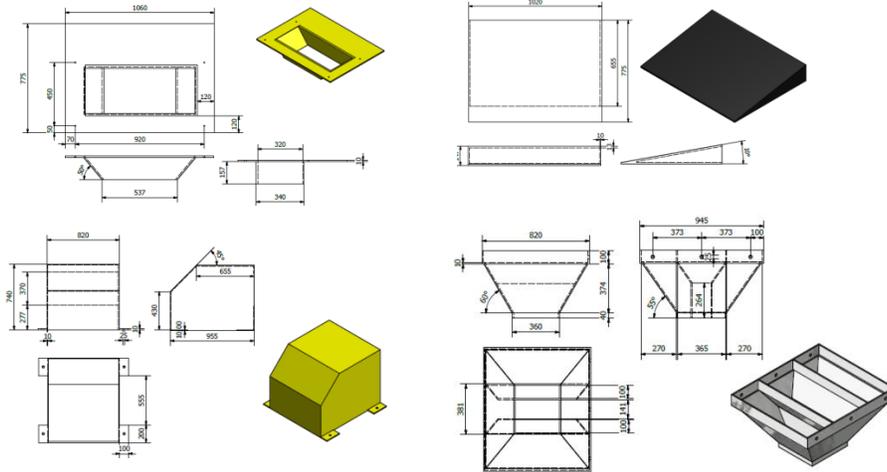
### 2. Pengaduk

Pengaduk ini terdiri dari poros dengan diameter 30 mm dan lebih kurang sepanjang 30cm, pengaduk ini bertujuan untuk pengolahan hasil sampah menjadi pupuk. Gambar dapat dilihat di bawah ini:



### 3. Drum (box sampah)

Design conveyor dalam penelitian ini dengan cara yang sederhana, dengan menggunakan belt, pulley dan diameter-diameter roda yang berukuran kecil. Jelas tampak seperti gambar di bawah ini :



### 4. Motor

Motor yang digunakan menggunakan single phase AC, dengan type JY7134, daya 370 watt dan putaran sebesar 1400 RPM.



Bila part-part tersebut kita assembly maka didapatkan gambar secara keseluruhan secara garis besar seperti tampak di bawah ini :



## 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan :

1. Sampah-sampah yang terbuang dapat dimanfaatkan kembali sehingga memiliki nilai guna.
2. Membantu dalam proses daur ulang sampah baik sampah organik maupun an-organik
3. Terciptanya mesin yang berwawasan lingkungan
4. Dapat dipakai untuk *home industry* karena konstruksinya yang sederhana dan biayanya tidak terlalu besar
5. Terciptanya suasana lingkungan yang sehat serta meminimalisasi biaya pembuangan sampah
6. Perlu dilakukan kajian dan pengembangan alat agar dapat digunakan dalam skala yang lebih besar

## 5. Daftar Pustaka

1. Djatmiko, Margono, Wahyono, 2000. *Pendayagunaan Industrial Waste Management*, Jakarta: Citra Aditya Bakti, 2000.
2. Iskandar, 2006. *Daur Ulang Sampah*, Jakarta: Azka Mulia Media, 2006.
3. Mukono, 1999. *Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan Surabaya*: Airlangga University Press,
4. Purwendro dan Nurhidayat, 2006. *Mengolah Sampah Untuk Pupuk dan Pestisida Organik*, Jakarta: Penebar Swadaya, 2006.
5. S. Slamet, Juli, 2006. *Kesehatan Lingkungan*, Bandung: Gadjah Mada University Press, 2006.
6. Sudrajat, 2006. *Mengelola Sampah Kota*, Jakarta: Penebar Swadaya, 2006.
7. Sudrajat, 2006. *Penanganan dan Pengolahan Sampah*, Jakarta: Penebar Swadaya, 2006.
8. Tcobanoglous, G., Hillary, Theisen., and Samuel, Virgil., 1993. *Integrated Solid Waste Management : Engineering Principles and Management Issues*, New York: McGraw Hill Publishing Company, 1993.