

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kajian Pustaka**

Sampah adalah barang yang dianggap sudah tidak terpakai dan dibuang oleh pemilik sebelumnya, tetapi bagi sebagian orang masih dapat digunakan jika dikelola dengan baik dan benar (Panji, 2013). Penumpukan sampah disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya adalah volume sampah yang sangat besar sehingga melebihi kapasitas daya tampung tempat pembuangan sampah akhir (TPA). Pengelolaan sampah yang terjadi selama ini dirasakan tidak memberikan dampak positif kepada lingkungan, dan kurangnya dukungan kebijakan dari pemerintah.

Penelitian lain mengatakan pemerintah belum begitu serius dalam memikirkan masalah sampah ini. Meski demikian pemerintah sudah melakukan beberapa upaya namun di beberapa tempat pembuangan sementara (TPS) masih banyak gunung sampah yang masih sangat mengganggu masyarakat sekitar dan perlu menjadi perhatian (Suharto, 2011).

Permasalahan sampah merupakan hal yang sulit terselesaikan diperlukan waktu puluhan bahkan ratusan tahun agar sampah tersebut dapat terurai secara alami. Bahkan dapat diartikan sebagai masalah yang menjadi kebiasaan karena dampaknya mengenai berbagai sisi kehidupan terutama yang berada di kota-kota besar bahwa setiap harinya sekitar 6000 ton sampah dihasilkan di kota Jakarta (Hadisuwito, 2012). Oleh sebab itu apabila tidak ditangani secara benar, maka akan menimbulkan dampak seperti pencemaran tanah, air, dan udara yang dapat mengakibatkan sumber penyakit bagi masyarakat sekitar.

Pengolahan sampah membutuhkan lahan sebagai tempat pembuangan akhir atau bisa disebut TPA. Sampah sebagai barang yang masih dapat dimanfaatkan tidak seharusnya diperlakukan sebagai barang yang menjijikan, melainkan harus dapat dimanfaatkan sebagai bahan mentah atau bahan yang berguna lainnya. Seharusnya pengolahan sampah harus dilakukan dengan efisien

dan efektif, seperti dilingkungan RT/RW, sekolah dan rumah tangga sehingga jumlah sampah dapat dikurangi.

Pengolahan sampah dapat dimanfaatkan menjadi kompos organik yang di dalamnya terkandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman, perbaikan struktur tanah dan zat yang dapat mengurangi bakteri yang merugikan dalam tanah. Pupuk organik biasanya tidak meninggalkan sisa dalam tanaman sehingga hasil tanaman akan aman bila dikonsumsi.

Berdasarkan alur pembuangan sampah, terdapat tiga tahap yang harus dilakukan yaitu menampung, mengumpulkan dan membuang (Apriadi, 1989). Sampah dipisah menjadi tiga yaitu sampah organik, an-organik dan B3 (Bahan, Berbahaya dan Beracun). Sampah dipisahkan berdasarkan klasifikasinya agar memudahkan pengelolaan sampah di setiap tahapan. Selain itu, juga dijelaskan bahwa secara garis besar sampah dibedakan menjadi tiga macam yaitu :

1. Sampah organik/basah, sampah yang berasal dari makhluk hidup. Contohnya: daun-daunan, sampah dapur, sampah restoran, sisa sayuran, sisa buah. Sampah jenis ini dapat terurai sendiri.
2. Sampah anorganik/kering, sampah yang tidak dapat terurai secara alami. Contohnya: logam, besi, kaleng, plastik, karet, botol.
3. Sampah berbahaya, sampah jenis ini berbahaya bagi manusia. Contohnya: baterai, jarum suntik bekas, limbah racun kimia, dan limbah nuklir. Sampah jenis ini memerlukan penanganan khusus.

Dari ketiga jenis macam sampah tersebut yang bisa di daur ulang adalah jenis sampah anorganik atau kering yang bisa memiliki harga jual misalnya botol plastik. Umumnya botol-botol plastik tersebut dikumpulkan oleh pemulung dan dijual ke pengepul-pengepul barang bekas. Dari pengepul kemudian dicacah menjadi ukuran yang lebih kecil agar mudah dalam pengemasan, pengiriman, dan pengolahan di parik daur ulang.

Terdapat beberapa jenis mesin pencacah limbah botol plastik yang tersedia di pasaran. Mesin-mesin pencacah tersebut memiliki jenis silinder pemotong yang berbeda-beda antara lain mesin silinder pemotong tipe *reel* dan tipe *crusher*. Mesin silinder pemotong tipe *reel* yaitu unit pencacah yang terdiri satu buah silinder

pencacah horizontal dan 3 buah pisau pemotong tipe *reel* dan satu buah pisau tetap (*bedknife*) seperti ditunjukkan pada gambar 2-1 dan 2-2.



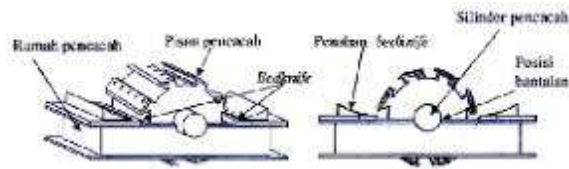
Gambar 2-1 Mesin pencacah tipe reel.



Gambar 2-2 Mata pisau tetap tipe reel.

Sumber: (<https://mesinsakti.blogspot.com/>)

Selain dari mesin silinder pemotong tipe *reel*, mesin pencacah limbah botol plastik yang lainnya yaitu jenis mesin pencacah *crusher*. Mesin pencacah *crusher* adalah unit pencacah yang memiliki dua buah silinder pencacah yang berputar berlawanan. Pisau-pisau silinder tersebut tersusun melingkar yang masing-masing pisaunya berbentuk gigi metal seperti cakram. Untuk unit pencacah tipe reel bisa dilihat pada Gambar 2-3. (Ichlas Nur, Nofriadi, & Rusmardi, 2014).



Gambar 12. Unit Pencacah Silinder Pencacah Tipe Reel



Gambar 13. Pisau Pencacah Tipe Reel

Gambar 2-3 Unit pencacah tipe reel.

Sumber: (Nur Ichlas dkk 2014)

## 2.2 Dasar Teori

### 2.2.1 Jenis-Jenis Plastik

Plastik terbagi menjadi beberapa jenis antara lain sebagai berikut:

1. PET atau PETE (*polyethylene terephthalate*) merupakan jenis botol yang jernih atau transparan yang biasa digunakan untuk botol kemasan air minum, botol untuk jus dan hampir semua botol minuman.
2. HDPE (*high density polyethylene*) merupakan jenis botol yang memiliki sifat bahan yang lebih keras, buram dan lebih tahan lama terhadap suhu tinggi. Untuk jenis botol ini memiliki kode 2 yang biasa dipakai untuk botol berwarna contohnya *Tupperware*, galon air minum.
3. V atau PVC (*polyvinyl chloride*) merupakan jenis plastik yang memiliki tingkat kesulitan yang lebih tinggi untuk didaur ulang. Jenis ini biasa ditemukan pada plastik pembungkus, dan botol minyak goreng, botol pembersih kaca mata, botol shampoo dan kemasan cepat saji.
4. LDPE (*low density polyethylene*) merupakan jenis bahan yang biasa digunakan untuk sebagai pembuat tempat makanan, kemasan plastik dan botol-botol yang berbahan lunak. Pada jenis ini memiliki kode bernomor 4 yang dapat berdaur ulang dan baik untuk barang-barang yang memerlukan fleksibilitas yang kuat.

5. *Polypropylene* atau PP merupakan bahan pilihan terbaik untuk plastik yang biasa digunakan untuk makanan dan minuman contohnya seperti tempat makanan dan botol minum untuk bayi.

## 2.2.2 Jenis-Jenis Mata Pisau

Terdapat beberapa macam jenis pisau yang digunakan untuk mesin pencacah limbah botol plastik yaitu dijelaskan sebagai berikut.

1. Mata Pisau Tipe *Flake*

Pada tipe mata pisau ini memiliki bentuk belakang melengkung tetapi cekungannya tidak terlalu dalam. Untuk mata pisau jenis ini bisa digunakan untuk mencacah limbah jenis plastik seperti botol aqua, gelas aqua dan lain-lain seperti dapat dilihat pada Gambar 2-4.



Gambar 2-4 Mata pisau tipe *flake*.

Sumber: (<https://mesinsakti.blogspot.com>)

2. Mata pisau tipe *shredder*

Jenis mata pisau ini memiliki fungsi untuk mencacah sebagai jenis-jenis limbah plastik yang keras, kenyal dan lain sebagainya. Mata pisau ini menggunakan dua buah silinder pencacah yang masing-masing memiliki pisau yang disusun berselangan dan berputar dengan arah yang berlawanan. Agar mata pisau ini bisa bekerja dengan cara menekan, meremukkan, merobek serta menjepit limbah-limbah plastik seperti ditunjukkan pada Gambar 2-5.



Gambar 2-5 Mata pisau tipe *shredder*.

Sumber: (<https://mesinsakti.blogspot.com>)

### 3. Mata pisau tipe *Flat*

Jenis mata pisau ini berbeda dengan tipe *flake* dan *shredder*. Untuk sepanjang as jika pendek asnya terdiri dari satu kolom saja, namun jika asnya panjang biasanya akan dipotong menjadi 2 kolom atau lebih, biasanya dalam satu lingkaran as terdiri dari 3 baris. Untuk mata pisau jenis ini biasa cocok digunakan untuk mencacah jenis kantong plastik, bungkus kemasan makanan, dan lain-lain seperti dapat dilihat pada Gambar 2-6.



Gambar 2-6 Tipe mata pisau *flat*.

Sumber: (<https://mesinsakti.blogspot.com/>)

## 2.2.3 *SolidWorks*

*Solidworks* merupakan software *3D Mechanical CAD (Computer Aided Design)* yang dijalankan di atas *Microsoft windows* dan dikembangkan oleh *Dessault System SolidWorks Corp*. *Solidworks* saat ini digunakan lebih dari 2 juta teknisi desainer yang tersebar di 165.000 perusahaan di dunia. *Solidwoks* juga dilengkapi dengan *tool* yang digunakan untuk menghitung dan menganalisis hasil

dari desain contohnya seperti tegangan, regangan dan lain sebagainya. (Sarwanto, 2015)

#### 2.2.4 Baja

Baja merupakan logam paduan dengan besi sebagai unsur dasar dan karbon menjadi unsur paduan utamanya. Kandungan karbon yang berada dalam baja adalah 0.2% - 2.1% berat sesuai dengan *gradenya*. Fungsi karbon dalam baja sendiri adalah sebagai unsur penguat untuk mencegah dislokasi atau bergeser kisi kristal (*crystal lattice*) atom besi. Selain itu juga ada unsur paduan lain yang biasa ditambahkan selain karbon adalah mangan (*maganese*), krom (*chromium*), *vanadium*, dan *tungsten*. Penambahan kandungan karbon itu sendiri dapat meningkatkan kekuatan dan kekerasan tariknya, namun di selain itu juga bisa membuatnya menjadi getas serta dapat menurunkan keuletannya. (Agung, 2012).

#### 2.3 Flat End Mill

*Flat End mill* merupakan pahat solid dengan sisi dan gagang yang menjadi satu. *End mill* digunakan untuk pengefraisan muka, pengefraisan horizontal, vertikal, menyudut atau melingkar. Secara operasional *end mill* digunakan dalam pembuatan alur, *keyways*, *pockets* (kantong), *shoulders* (tingkat), permukaan datar dan pengefraisan bentuk (Prasetyo, 2017). Pahat ini dapat digunakan sebagaimana bor dan dapat digunakan sebagai alur. Mata pahat bisa dilihat pada Gambar 2-7.



Gambar 2-7 Mata pahat *flat end mill*.

### 2.3.1 Mesin CNC

Mesin CNC merupakan atau mesin yang dikontrol oleh komputer dengan menggunakan bahasa numerik (data perintah dengan kode angka, huruf dan simbol) sesuai standart ISO. Sistem kerja teknologi CNC ini akan lebih sinkron antara komputer dan mekanik, sehingga bila dibandingkan dengan mesin perkakas yang sejenis, maka mesin perkakas CNC lebih teliti, lebih tepat, lebih fleksibel dan cocok untuk produksi masal. Dengan dirancangnya mesin perkakas CNC dapat menunjang produksi yang membutuhkan tingkat kerumitan yang tinggi dan dapat mengurangi campur tangan operator selama mesin beroperasi seperti dapat dilihat pada Gambar 2-8.



Gambar 2-8 Mesin CNC.

### 2.4 File Iges

File Iges atau *Intial Grapich Exchanges Spesification* (IGES) merupakan file yang biasa digunakan untuk mentransfer model 3D antara aplikasi CAD yang berbeda.



### 2.4.1 Menghitung Kualitas Cacahan

Untuk dapat menghitung hasil kualitas cacahan perlu diketahui hasil dari cacahan yang telah dicacah menggunakan mesin pencacah limbah botol plastik. Selanjutnya hasil cacahan tersebut ditimbang dan mendapatkan hasil berat cacahan tersebut. Setelah sudah mendapatkan berat cacahan kemudian dapat mengetahui kualitas cacahan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$\text{Kualitas Cacahan} = \frac{\text{berat cacahan halus/kasar}}{\text{berat botol}} \times 100\%$$

Dimana :

Berat cacahan : berat dari hasil pengujian yang telah dilakukan baik yang kasar maupun halus.

Berat botol : berat botol sendiri merupakan berat dari botol limbah yang akan digunakan untuk sebagai bahan untuk proses pencacahan.