

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Alat Bantu Penyapu Jalan

Alat bantu penyapu jalan adalah perangkat atau mesin yang digunakan untuk membersihkan jalan raya, trotoar dan area publik lainnya dari sampah, debu, daun, dan material lainnya. Alat ini membantu memelihara kebersihan lingkungan serta mengurangi potensi bahaya bagi pejalan kaki dan kendaraan.

2.2 Pengertian Sapu

Sapu adalah alat yang digunakan untuk membersihkan debu, kotoran atau sampah dari permukaan seperti lantai, jalan, atau trotoar. Sapu terdiri dari pegangan panjang yang memiliki bahan penyapu, seperti serat, bulu, atau bahan sintetis lainnya yang dirancang untuk mengumpulkan kotoran saat disapu.

Ada beberapa macam sapu yang biasa digunakan untuk membersihkan lingkungan, yaitu:

2.2.1 Sapu ijuk



Gambar 2. 1 Sapu Ijuk
(Sumber: en.indotrading.com)

Sapu ini dibuat dari serat ijuk yang diikat pada pegangan. Dengan bahan baku ijuk, maka sapu ini lebih lentur serta memiliki ketahanan yang lama/awet. Bahan baku ijuk sendiri didapat dari pohon aren. Fungsi dari sapu ijuk yaitu sangat cocok digunakan guna membersihkan lantai dalam rumah dan teras.

2.2.2 Sapu lidi



Gambar 2. 2 Sapu Lidi
(Sumber: Mopindo.com)

Terbuat dari lidi yang diikat menjadi satu. Fungsi dari sapu lidi yaitu digunakan untuk menyapu bagian luar ruangan yang materialnya bersifat kasar.

2.2.3 Sapu plastik



Gambar 2. 3 sapu plastik
(Sumber: siplah.tokoladang.co.id/)

Sapu plastik terbuat dari bahan ijuk sintetis. Fungsi dari sapu plastik ialah guna membersihkan lantai, sebagai pengganti dari sapu ijuk, sebab sapu plastik sangat mudah di dapat, selain itu sapu plastik juga sangat cocok guna membersihkan karpet. Kelebihan dari sapu plastik ialah sangat mudah dibersihkan dari kotoran yang melekat di sapu.

2.3 Pengertian Sampah

Pengertian sampah diatur di dalam Undang-Undang No.18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, sampah yang dimaksud yaitu sisa kegiatan sehari-hari manusia atau sisa proses alam yang dapat berbentuk padat atau semi padat, dapat berupa zat organik atau organik, dan bersifat bisa terurai atau tidak bisa terurai yang dianggap tidak berguna dan dibuang ke lingkungan.

Berdasarkan sifatnya sampah terbagi menjadi 2 (dua) jenis, antara lain sebagai berikut:

2.3.1 Sampah organik

Sampah Organik adalah material sisa yang dihasilkan dari bahan hayati, sehingga mudah terurai secara alami oleh mikroba. Sampah jenis ini sangat mudah membusuk dan biasanya berasal dari sisa makanan, kulit buah, sayur, daun, dan kayu. Material seperti ini banyak dihasilkan di dapur rumah tangga dan pasar.

2.3.2 Sampah anorganik

Sampah Anorganik adalah material sisa yang dihasilkan dari bahan non-hayati berupa olahan tambang dan produk sintetis, sehingga sulit membusuk. Jenis ini tidak mudah terurai oleh mikroba jadi butuh waktu lama agar dapat terurai. Sampah ini bisa berbahan plastik, kaca, logam, keramik dan kertas.

Berdasarkan wujudnya sampah terbagi menjadi 3 (tiga) jenis, antara lain sebagai berikut:

1. Sampah padat

Sampah padat adalah semua material sisa yang berbentuk padatan dan sudah dibuang oleh manusia. Ada banyak sekali contoh sampah ini seperti sampah dapur, pecahan gelas, kaleng bekas, botol, plastik, sampai kemasan makanan.

Sampah cair.

2. Sampah Cair

Sampah cair adalah material sisa yang berbentuk cairan. Sampah jenis ini sering sekali menimbulkan pencemaran pada aliran sungai, selokan hingga laut. Beberapa contohnya adalah air sabun, air cucian dan minyak goreng.

3. Sampah Gas

Sampah gas adalah material sisa berbentuk gas yang sudah tidak dibutuhkan manusia. Jenis sampah ini termasuk gas karbon dioksida (CO₂) sebagai hasil.

2.4 Alat dan Bahan yang digunakan

Alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan alat penyapu jalan ini, sebagai berikut:

2.4.1 Alat

1) Mesin las listrik

Mesin las adalah perangkat yang digunakan untuk menggabungkan dua atau lebih potongan logam dengan menggunakan panas atau tekanan, atau keduanya. Proses pengelasan biasanya melibatkan peleburan logam dasar dan penambahan logam pengisi untuk membentuk sambungan yang kuat dan permanen setelah logam mendingin dan mengeras. Mesin las digunakan di berbagai industri, termasuk konstruksi, manufaktur, otomotif, dan perbaikan. Elektroda yang digunakan yaitu elektroda RD-260 E 6013 dengan ukuran 2,0 mm.



Gambar 2. 4 Mesin Las Listrik
(Dokumentasi Pribadi 2024)

2) Mesin gerinda tangan

Gerinda tangan adalah alat listrik portabel yang digunakan untuk memotong, mengasah, atau memoles berbagai bahan seperti logam, batu, dan keramik. Alat ini memiliki cakram berputar dengan kecepatan tinggi yang dapat

diganti-ganti sesuai dengan jenis pekerjaan yang dilakukan. Gerinda tangan sangat umum digunakan dalam pekerjaan konstruksi, manufaktur, dan bengkel.



Gambar 2. 5 Mesin Gerinda Tangan
(Dokumentasi Pribadi 2024)

3) Mesin bor tangan

Bor tangan adalah alat listrik portabel yang digunakan untuk membuat lubang pada berbagai jenis bahan, seperti kayu, logam, plastik dan beton. Bor tangan sangat berguna dalam berbagai aplikasi, termasuk pekerjaan konstruksi, perbaikan rumah, dan proyek DIY (*Do It Yourself*). Alat ini tersedia dalam berbagai jenis dan ukuran, serta dapat dilengkapi dengan berbagai jenis mata bor sesuai kebutuhan.



Gambar 2. 6 Mesin Bor Tangan
(Dokumentasi Pribadi 2024)

2.4.2 Bahan

a. Pelat besi 2 mm

Untuk membuat penampung sampah pada alat bantu penyapu jalan ini kami memilih pelat dengan ketebalan 2 mm.



Gambar 2. 7 Pelat
(Dokumentasi Pribadi 2024)

b. Besi *hollow* 40 mm x 40 mm x 2 mm

Besi *hollow* ini digunakan untuk membuat kerangka pada alat bantu penyapu jalan dikarenakan besi ini lumayan kuat, mudah didapat dan harga yang terjangkau.



Gambar 2.8 Besi *Hollow*
(dekorunik.com)

c. Pipa besi 25 mm x 2 mm dan 70 mm x 2 mm

Untuk pipa besi 25 mm dan tebalnya 2 mm itu digunakan untuk membuat pegangan dan sebagai poros, dan untuk besi 70 mm dan tebalnya 2 mm ini digunakan untuk membuat dudukan sapu. Kami memilih pipa sebagai pengganti poros dikarenakan pipa lebih ringan dari pada poros, dengan harga yang terjangkau dan bahan yang mudah didapat.



Gambar 2. 9 Pipa Besi
(krystalgeltd.com/ferritic-steel/)

d. Rantai dan *sprocket*

Untuk alat penggerak kami memilih menggunakan *sprocket* dan *gear* karena rantai dan *sprocket* dapat bertahan pada kondisi abrasif, dapat beroperasi pada kondisi basah, relatif murah, memiliki efisiensi tinggi dan daya yang dapat ditransmisikan tinggi.



Gambar 2. 10 *Sprocket* Dan Rantai
(Dokumentasi Pribadi 2024)

e. Roda gigi payung

Roda gigi payung (*bevel gear*) adalah roda gigi dengan bentuk kerucut terpancung. Roda gigi ini berfungsi untuk mentransmisikan daya dari satu poros ke poros lainnya yang saling bersinggungan dan membentuk sudut. Pemilihan roda gigi ini dikarenakan kemampuannya untuk mengubah arah *rotasi*, efisiensi tinggi dalam *transfer* daya, fleksibilitas dalam rasio kecepatan, dan desain yang kompak.



Gambar 2. 11 Bevel Gear
(Contohmu.github.io)

2.5 Pemilihan Bahan Untuk Alat Bantu Penyapu Jalan

Dalam membuat dan merancang rancang bangun suatu alat/mesin perlu sekali memperhitungkan dan memilih material yang akan dipergunakan. Bahan merupakan unsur utama disamping unsur-unsur lainnya. Bahan yang akan diproses harus kita ketahui guna meningkatkan nilai produk. Hal ini akan sangat mempengaruhi peralatan tersebut karena jika material tidak sesuai dengan fungsi dan kebutuhannya maka akan berpengaruh pada keadaan peralatan dan nilai produknya.

Pemilihan material yang sesuai akan sangat menunjang keberhasilan pembuatan rancang bangun dan perancangan alat tersebut. Material yang akan diproses harus memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan pada desain produk dengan sendirinya, sifat material sangat menentukan proses pembentukan.

Adapun hal-hal yang harus diperhatikan dalam pemilihan bahan untuk pembuatan suatu alat yaitu:

1) Kemudahan untuk mendapatkan material

Dalam pembuatan rancang bangun ini diperlukan juga pertimbangan apakah material yang diperlukan ada dan mudah untuk didapat hal ini dimaksudkan apabila terjadi kerusakan sewaktu-waktu maka material yang rusak dapat diganti atau dibuat dengan cepat sehingga waktu untuk pergantian alat lebih mudah dan alat dapat digunakan kembali dalam waktu dekat.

2) Fungsi dan komponen

Dalam pembuatan rancang bangun peralatan ini komponen yang direncanakan mempunyai fungsi yang berbeda-beda sesuai dengan bentuknya, oleh karena itu perlu dicari material yang sesuai dengan komponen yang dibuat.

3) Harga relatif murah

Untuk membuat komponen-komponen yang direncanakan, maka diusahakan bahan-bahan yang akan digunakan harganya harus semurah mungkin tanpa mengurangi kualitas dari bahan tersebut. Dengan demikian dapat menghemat biaya produksi dari komponen yang direncanakan.

4) Sifat mekanis

Dalam perencanaan perlu diketahui sifat mekanis dari bahan, hal ini bertujuan untuk meningkatkan dalam penggunaan bahan. Dengan diketahuinya sifat mekanis dari bahan, maka akan diketahui pula kekuatan dari bahan tersebut. Dengan demikian akan mempermudah perhitungan kekuatan atau kemampuan bahan yang digunakan pada setiap komponen.

5) Sifat fisis

Sifat fisis perlu diketahui untuk menentukan bahan apa yang akan dipakai. Sifat fisis yang dimaksud seperti kekasaran, kekakuan dan ketahanan terhadap gesekan dan lain sebagainya.

2.6 Dasar-Dasar Perhitungan Mesin

Dalam perancangan suatu alat sangat dibutuhkan perhitungan dasar untuk mempermudah melakukan perencanaan elemen mesin. Oleh karena itu, Perlu diketahui rumus-rumus dasar yang akan digunakan dalam merancang alat penyapu jalan.

Adapun rumus-rumus perhitungan yang digunakan untuk membuat alat ini adalah sebagai berikut:

2.6.1 Rumus perhitungan kecepatan putaran sapu

kecepatan sudut atau kecepatan adalah perubahan posisi sudut benda yang bergerak melingkar tiap satu satuan waktu. Arah kecepatan sudut mengikuti arah gerak benda yang bergerak melingkar atau sama dengan arah posisi sudut.

Rumus kecepatan:

$$V = R \cdot \omega$$

Rumus kecepatan sudut:

$$\omega = \frac{2 \pi \cdot n}{60}$$

Keterangan:

V = Kecepatan (m/s)

T = Waktu (s)

ω = Kecepatan Sudut (rad/s)

n = Putaran sapu per menit (rpm)

2.6.2 Rumus mencari putaran *sprocket/gear*

Sprocket adalah sebuah roda yang memiliki gigi pada lingkarannya. Gigi pada *sprocket* ini akan berhubungan dengan rantai, sehingga saat *sprocket* diputar, rantai juga akan ikut berputar. Pada sepeda motor, *sprocket* terletak di bagian belakang dan berperan sebagai perantara antara mesin dan roda belakang.

Dalam proses pembuatan kita harus menentukan besar putaran *sprocket* yang dihasilkan menggunakan rumus:

$$\frac{Z_1}{Z_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

Keterangan:

Z = jumlah gigi pada *gear*

n = kecepatan putaran yang dibutuhkan

2.7 Proses Pengerjaan Yang Digunakan

Ada beberapa proses pengerjaan yang digunakan untuk membuat alat bantu penyapu jalan antara lain sebagai berikut:

2.7.1 Pengelasan

Sambungan las berfungsi untuk menyambung dua logam dengan cara memanaskan kedua ujung logam sampai melebur hingga ujung yang satu dengan ujung lainnya menyambung. Untuk menyambung kedua ujung logam tersebut dapat ditambah logam lain atau tanpa menambah logam lainnya.

a. waktu pengerjaan

Untuk menghitung waktu pengerjaan pada pengelasan maka dapat menggunakan rumus:

b. putaran pada mesin

$$n = \frac{vc \times 1000}{\pi \times d}$$

c. proses pemotongan pada gerinda potong

$$Tm = \frac{t_g \times L \times t_b}{S_r \times N}$$

Keterangan:

t_g = tebal mata gerinda (mm)

t_b = tebal benda kerja (mm)

L = panjang bidang pemotongan (mm)

S_r = kedalaman pemakanan (mm)

V_c = kecepatan potong (m/menit)

Keterangan:

$$t = \frac{L}{V}$$

L = Panjang pengelasan

V = Kecepatan pengelasan

2.7.2 Mesin gerinda

Mesin gerinda adalah salah satu mesin perkakas yang digunakan untuk memotong/mengasah benda kerja dengan tujuan tertentu. Prinsip kerja mesin gerinda adalah roda gerinda berputar bersentuhan dengan benda kerja dan terjadi pemotongan/pengasahan.

Untuk menghitung waktu pengerjaan pada gerinda potong maka dapat menggunakan rumus:

a. proses pemotongan pada gerinda potong

$$T_m = \frac{t_g \times L \times t_b}{S_r \times n}$$

Keterangan:

t_g = tebal mata gerinda (mm)

t_b = tebal benda kerja (mm)

L = panjang bidang pemotongan (mm)

S_r = kedalaman pemakanan (mm)

V_c = kecepatan potong (m/menit)

2.7.3 Mesin bor tangan

Proses pengeboran adalah proses pembuatan lubang pada benda padat. Supaya proses pengeboran optimal, diperlukan beberapa rumus pengeboran.

a. Rumus perhitungan waktu pengerjaan:

$$T_m = \frac{L}{S_r \times n}$$

Keterangan:

d = diameter mata bor (mm)

L = tebal benda yang akan dibor (mm)

S_r = kedalaman pemakanan