

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1. Pengertian Limbah

Limbah secara umum adalah peralatan yang tersisa yang diproduksi oleh kegiatan produksi untuk dua rumah tangga, skala industri dan eksploitasi. Limbah yang tidak diolah dapat berdampak negatif pada kehidupan manusia [4] Secara umum, limbah dipertimbangkan oleh beberapa orang yang tidak berguna dan tidak dapat digunakan. Limbah organik dapat dilihat pada gambar 2.1 berikut.



Gambar 2. 1 Limbah sampah organik

Berdasarkan asalnya, limbah dapat diklasifikasikan sebagai limbah dan limbah organik anorganik. Limbah organik terdiri dari bahan-bahan penyusun tumbuhan dan hewan yang diambil dari alam atau dihasilkan dari kegiatan manusia seperti

perikanan dan lain sebagainya. Limbah organik mudah diuraikan dengan proses alami dan untuk limbah anorganik membutuhkan waktu yang sangat lama untuk proses penguraiannya (5).

2.2. Pengolahan Limbah

Konsep limbah pengolahan limbah adalah bahan berlebih untuk memproduksi yang mengandung komponen dapat menyebabkan menghambat kesehatan. Saat ini, pengolahan limbah biasanya dilakukan oleh kelompok masyarakat untuk menghilangkan limbah dalam pelepasan dan terbakar. Jika pembuangan sampah dilakukan, akan ada akumulasi dalam pelepasan sampah (6). Pengelolaan limbah dengan menghapus dan menggunakannya dapat menjadi solusi untuk menyelesaikan masalah konstruksi limbah. Konsep umum yang digunakan dalam mengelola limbah ada di komunitas Indonesia , yaitu dikurangi, digunakan kembali (menggunakan kembali), daur ulang (daur ulang) dan penggantian (penggantian). Tujuan dari konsep ini adalah untuk meminimalkan penggunaan limbah anorganik dari asalnya, untuk mengurangi polusi lingkungan dan kesehatan masyarakat dan dapat membawa nilai ekonomi pada limbah nilai ekonomis pada limbah. (7). Sementara limbah organik, pengolahan limbah dapat dikonversi menjadi pupuk pada inkubasi dan hewan. Dengan cara ini, ia dapat mengatasi masalah lingkungan karena dapat mengubah lingkungan awal yang diolesi, kotor dan seperti pencuri untuk lingkungan yang bersih. (8).



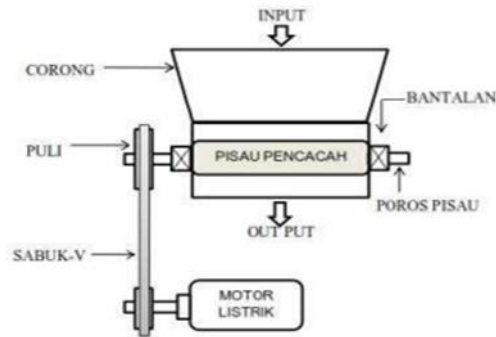
Gambar 2. 2 Hasil limbah organik

Sumber: Gunadi, R. A., Misriandi, Farihen, Yusuf, N., Sumardi, A., & Murdiratno, H.
(2021)

2.3. Mesin Pencacah

Chopper Machine yaitu alat yang digunakan untuk memotong ataupun menjahit objek yang ingin modifikasi ukuran asli maksimum menjadi lebih kecil. Tujuan menciptakan chopper machine untuk memfasilitasi pekerjaan manusia, misalnya, dalam proses pupuk dokumen pertanian atau berkeluarg. Awalnya, ini hanya dilakukan dengan tangan, dipotong dengan parang di mana hasil dan waktu perawatan masih terbatas, sekarang ini dapat dilakukan lebih cepat dan hasilnya cacahan lebih banyak dengan bantuan dari mesin pencacah (8).

Dalam proses daftar, ada beberapa tahap pekerjaan, yaitu langkah pertama dari bahan cincang dimasukkan ke dalam mesin melalui pintu masuk corong di mesin chopper, maka bahan Akan dihancurkan oleh pisau untuk berubah menjadi ukuran yang lebih kecil. Objek akan terus dipotong pada ukuran kecil sampai dapat disaring melalui filter, kemudian meninggalkan pintu keluar coron g. Dapat melihat ilustrasi mekanisme aksi kompromi pada gambar 2.6 berikut (8).



Gambar 2. 3 Mekanisme mesin pencacah

Sumber: (Chusnul Azhari, dan Diki Maulana, 2018)

2.4. Tipe Mesin Pencacah

Mesin pencacah sering dimanfaatkan dari skala rumah tangga hingga tingkat industri. Dengan adanya variasi skala, kapasitas mesin pun bervariasi. Umumnya, kapasitas yang dipakai disesuaikan dengan kebutuhan pekerjaan yang ada. Mesin pencacah dapat dikelompokkan berdasarkan beberapa faktor, seperti jenis penggerakannya, ada yang menggunakan motor listrik dan ada juga yang memakai mesin berbahan bakar bensin. Berdasarkan tipe mata pisaunya, ada yang berbentuk crusher, gunting, persegi panjang, dan lain-lain. (9). Setelah itu, berdasarkan bahan dapat dicincang, secara umum, mesin cincang dibagi menjadi 2 spesifik:

2.5. Mesin Pencacah Anorganik

Mesin pencacah anorganik mesin yang banyak digunakan mencacah bahan yang terbuat dari hasil produksi yang terbuat dari bahan yang bukan organik. Contoh mesin pencacah anorganik adalah mesin pencacah plastik. Mesin pemotong plastik adalah alat yang berfungsi untuk mereduksi plastik menjadi ukuran yang lebih kecil.

Bahan yang dapat diproses dengan mesin ini adalah sampah anorganik berbahan plastik, seperti bekas botol dan gelas plastik minuman. Proses pemotongan plastik menjadi serpihan dilakukan melalui beberapa langkah, dimulai dengan memasukkan bahan plastik ke dalam mesin melalui corong yang tersedia. Kemudian, plastik tersebut akan dipecah atau dihancurkan oleh pisau menjadi potongan kecil, yang akan disaring. Potongan yang masih berukuran besar akan dipotong kembali untuk diubah menjadi butiran lebih kecil, sehingga bisa lolos dari saringan. (10).



Gambar 2. 4 mesin pencacah anorganik Sumber: (www.agrowindo.com)

2.6. Mesin Pencacah Organik

Mesin pengolah bahan organik adalah alat yang berfungsi untuk menghancurkan berbagai jenis bahan organik. Bahan-bahan yang dapat dihancurkan oleh alat ini meliputi kayu, daun, sisa-sisa sayuran, dan sejenisnya. Cacahan yang dihasilkan oleh mesin pengolah organik umumnya digunakan sebagai bahan campuran pupuk atau pakan untuk hewan ternak. Hal ini disebabkan karena dalam proses pembuatan pupuk ataupun pakan ternak, bahan campuran perlu dipecah menjadi ukuran yang lebih kecil agar lebih mudah untuk diolah. (7).



Gambar 2. 5 Mesin pencacah organik

2.7. Motor Penggerak

Motor penggerak merupakan elemen penting dalam merancang alat pencacah. Motor ini berfungsi sebagai penyedia energi mekanis yang dibutuhkan untuk memutar poros pisau pada alat pencacah. (11).

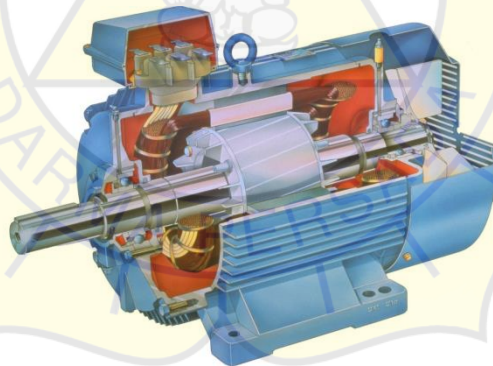
2.8. Motor Listrik

Motor listrik adalah perangkat yang berfungsi untuk mengonversi energi listrik menjadi energi gerak atau mekanik. Motor listrik juga dapat mengubah energi mekanik kembali menjadi energi listrik dengan memanfaatkan interaksi gaya tarik dan tolak antara kutub magnet di dalam motor listrik. (12). Jenis-jenis motor listrik bisa dikelompokkan menurut arah aliran listrik yang diterapkan pada motor itu sendiri, yaitu:

1. merupakan jenis motor yang memproduksi arus searah yang dikenal pula sebagai arus searah. Motor listrik DC dipakai dalam tugas-tugas yang memerlukan torsi dan kecepatan yang relatif tinggi. Motor listrik DC memerlukan suplai tegangan searah dari Kumparan medan akan diubah

Dalam energi mekanik. Dalam motor DC, ada dua jenis kumparan, yaitu kumparan medan yang bertugas menciptakan medan magnet dan kumparan jangkar bertindak sebagai posisi pembentukan gerakan listrik. Saat arus dalam kumparan jangkar berinteraksi dengan medan magnet, torsi akan dibuat untuk memutar mesin. (13).

2. Motor listrik tipe AC merupakan motor listrik yang menciptakan arus dengan arah yang berlawanan atau arus dua arah yang dikenal dengan istilah arus bolak-balik. Motor listrik ini terdiri dari dua komponen yaitu stator dan rotor. Prinsip kerja motor listrik AC adalah mengonversi energi listrik arus bolak-balik menjadi energi mekanik yang menyebabkan rotasi pada poros motor.(14).Gambar motor listrik



Gambar 2. 6 Motor listrik

Dengan menggunakan torsi dan kecepatan yang bekerja daya motor dapat di tentukan dengan rumus:

Perhitungan daya

Untuk perhitungan daya yang diperlukan dapat digunakan persamaan sebagai berikut :

$$P = \frac{2 \times \pi \times np \times T}{60.000}$$

Dimana :

P = Daya yang diperlukan (kW)

Np = Kecepatan putaran alat kerja (rpm)

T = Torsi (N-m)

π = phi 3,14

Perhitungan daya pada mesin (motor listrik) untuk menghitung daya pada mesin (motor listrik) yang di perlukan sebagai berikut :

$$P_m = P \times 1,15$$

Dimana :

P_m = Daya pada mesin (motor listrik) (kW)

P = Daya yang diperlukan (kW)

1,15 = 15 % Daya Teori (Safety Factor)

Perhitungan torsi pada motor listrik (T)

Untuk menghitung torsi pada motor listrik sebagai berikut :

$$T = \frac{60.000 \times P}{2 \times \pi \times n}$$

Dimana :

P = Daya yang diperlukan (kW)

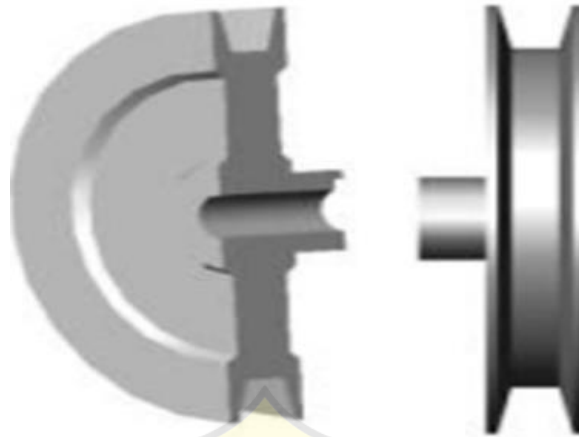
N = Kecepatan putaran alat kerja (rpm)

T = Torsi (N-m)

π = phi 3,14

2.9. Pulli (*pulley*)

Jarak yang jauh antara dua poros sering tidak memungkinkan transmisi langsung dengan roda gigi. Dalam hal demikian, cara transmisi putaran atau daya yang lain dapat diteruskan, dimana sebuah sabuk dibelitkan sekeliling pulli pada poros. Transmisi dengan elemen mesin dapat digolongkan atas transmisi sabuk. Transmisi rantai dan transmisi kabel atau tali. Dari macam – macam transmisi tersebut, kabel atau tali hanya digunakan untuk maksud yang khusus. Bentuk pulli adalah bulat dengan ketebalan tertentu, ditengah – tengah pulli terdapat lubang poros. Pulli pada umumnya dibuat dari besi cor kelabu FC 20 atau 30, dan ada pula yang terbuat dari baja.



Gambar 2. 7 *Pulley*

2.10. Panel Surya

Energi surya merupakan sumber energi yang tidak terbatas dan tidak akan pernah habis ketersediaannya dan energi ini juga dapat di manfaatkan sebagai energi alternatif yang akan di ubah menjadi energi listrik, dengan menggunakan sel surya. Panel Surya sebagai sumber energi listrik alternatif dapat dimanfaatkan oleh masyarakat yang memerlukan energi listrik, namun terkendala dengan ketidaktersediaannya energi listrik.

Sel surya merupakan sebuah perangkat yang mengubah energi sinar matahari menjadi energi listrik dengan proses efek fotovoltaiic, oleh karenanya dinamakan juga sel fotovoltaiic (Photovoltaiic cell – disingkat PV)). Tegangan listrik yang dihasilkan oleh sebuah sel surya sangat kecil, sekitar 0,6V tanpa beban atau 0,45V dengan beban. Untuk mendapatkan tegangan listrik yang besar sesuai keinginan diperlukan beberapa

sel surya yang tersusun secara seri. Jika 36 keping sel dari PLN seperti para pedagang kaki lima, masyarakat yang tinggal di wilayah terpencil maupun daerah yang belum teraliri listrik dari PLN. Sumber energi listrik lain yang bisa dimanfaatkan oleh masyarakat sumber energi listrik selain dari PLN adalah generator atau lebih sering disebut dengan Genset.



Efisiensi penggunaan dari masing masing sumber energi listrik alternatif perlu diketahui agar dalam penggunaannya didapatkan hasil yang maksimal. surya tersusun seri, akan menghasilkan tegangan sekitar 16V. Tegangan ini cukup untuk digunakan mensuplai aki 12V. Untuk mendapatkan tegangan keluaran yang lebih besar lagi maka diperlukan lebih banyak lagi sel surya. Gabungan dari beberapa sel surya ini disebut Panel Surya atau modul surya. Susunan sekitar 10 - 20 atau lebih Panel Surya akan dapat menghasilkan arus dan tegangan tinggi yang cukup untuk kebutuhan sehari hari.

Spesifikasi	Nilai
Modul Type	SP 100 P36
Rated max power (Pmax)	100 w
open circuid voltage (VOC)	5,82A
Current at Pmax (ISC)	5,49 A
Voltage at Pmax (Vmp)	18,2 A
Normal cell Temp	45°C-80°C
AT STC	1000 WM
Module Temperatur	25°C
Maximum Syestem Voltage	200V
Maximum diatas peringkat	10A
Dimensi (mm)	1020 x 670 x 35

Tabel 2. 1 spesifikasi panel surya

2.11. Accu

Energi listrik merupakan suatu energi yang berasal dari muatan listrik yang menimbulkan medan listrik statis atau Bergeraknya elektron pada konduktor (pengantar listrik) atau ion (positif atau negatif) pada zat cair atau gas. Listrik

mempunyai Arus yang disimbolkan dengan A (ampere) dan tegangan listrik yang disimbolkan dengan V dengan satuan volt dengan ketentuan kebutuhan pemakaian daya listrik Watt yang disimbolkan dengan W. Energi listrik bisa diciptakan oleh sebuah energi lain dan bahkan sanggup memberikan suatu energi yang nantinya bisa dikonversikan pada energi yang lain.



Gambar 2. 9 Aki

Tabel 2. 2 spesifikasi baterai

Spesifikasi	Nilai
Voltage	12 V
capacity	33Ah
Terminalsize	T2
Dimension	155 mm x 55mm x 110mm

2.12. Inverter

Inverter adalah perangkat elektronik yang berfungsi untuk mengubah arus searah (DC) menjadi arus bolak-balik (AC). Ini adalah komponen penting dalam sistem tenaga surya dan banyak aplikasi lainnya di mana arus listrik harus diubah dari satu bentuk ke bentuk lainnya. Dalam konteks panel surya, inverter digunakan untuk mengubah arus searah yang dihasilkan oleh panel surya menjadi arus bolak-balik yang dapat digunakan oleh perangkat listrik rumah tangga dan diintegrasikan dengan jaringan listrik umum. Panel surya menghasilkan arus searah karena efek fotovoltaiik, sedangkan rumah tangga dan banyak peralatan menggunakan arus bolak-balik.

Inverter juga memiliki beberapa fungsi tambahan, termasuk:

1. Pelacakan Maksimum Daya (MPPT): *Inverter* sering dilengkapi dengan fitur MPPT yang memungkinkan mereka untuk secara otomatis memaksimalkan daya yang dihasilkan oleh panel surya dengan menyesuaikan tegangan dan arusnya.
2. Keseimbangan Fase: *Inverter* pada sistem tenaga surya grid-tied (terhubung ke jaringan listrik) juga bertanggung jawab untuk menjaga keseimbangan fase dan tegangan di jaringan listrik umum.
2. Keseimbangan Fase: *Inverter* pada sistem tenaga surya grid-tied (terhubung ke jaringan listrik) juga bertanggung jawab untuk menjaga keseimbangan fase dan tegangan di jaringan listrik umum.
3. Pemantauan dan Pengendalian: Banyak *inverter* dilengkapi dengan pemantauan dan pengendalian yang memungkinkan pengguna untuk melacak

kinerja sistem tenaga surya, mendiagnosa masalah, dan 16 mengatur pengoperasian sistem.

4. Proteksi: *Inverter* juga menyediakan berbagai fitur perlindungan, seperti proteksi terhadap lonjakan tegangan, lonjakan arus, dan kondisi lingkungan yang ekstrem.

Inverter tersedia dalam berbagai ukuran dan tipe, termasuk inverter string yang menghubungkan beberapa panel surya bersama-sama, inverter terpusat yang digunakan untuk sistem skala besar, dan inverter mikro yang terhubung ke setiap panel surya secara individu. Pemilihan *inverter* yang tepat sangat penting untuk memastikan kinerja dan keandalan sistem tenaga surya.



Gambar 2. 10 *Inverter*

2.13. Penghantar DC

Penghantar DC (*Direct Current*) adalah kabel atau saluran konduktif yang digunakan untuk mengalirkan arus listrik searah dari satu titik ke titik lain dalam suatu sistem listrik. Dalam konteks panel surya, penghantar DC menghubungkan panel surya dengan inverter dan komponen lainnya dalam sistem tenaga surya.

2.14. Penghantar AC

Penghantar AC (*Alternating Current*) adalah kabel atau saluran konduktif yang digunakan untuk mengalirkan arus listrik bolak-balik dari satu titik ke titik lain dalam suatu sistem listrik. Dalam konteks umum, penghantar AC menghubungkan berbagai peralatan listrik, termasuk peralatan rumah tangga, industri, dan komersial, dengan sumber daya listrik yang disediakan oleh jaringan listrik umum.

2.15. Solar Charge Controller

Solar Charge Controller (SCC) atau Pengontrol Pengisian Daya Surya adalah komponen penting dalam setiap instalasi tenaga surya. Meskipun *Solar Charge Controller* (SCC) bukan hal pertama yang dipikirkan ketika berbicara tentang penggunaan tenaga surya, *charge controller* memastikan sistem tenaga surya berjalan secara efisien dan aman untuk bertahun-tahun kedepan. Ada banyak variabel yang berubah yang memengaruhi seberapa banyak daya yang dihasilkan, seperti tingkat sinar matahari, suhu, dan status pengisian baterai. *Charge controller* memastikan baterai Anda disuplai dengan tingkat daya yang stabil dan optimal.

Solar Charge Controller adalah peralatan elektronik yang digunakan untuk mengatur arus searah yang diisi ke baterai dan diambil dari baterai ke beban. Solar charge controller mengatur over charging (kelebihan pengisian - karena baterai sudah penuh) dan kelebihan tegangan dari panel surya / solar cell. Kelebihan tegangan dan pengisian akan mengurangi umur baterai. *Solar charge controller* menerapkan teknologi *Pulse width modulation* (PWM) untuk mengatur fungsi pengisian baterai dan pembebasan arus dari baterai ke beban. Panel surya / solar cell 12 Volt umumnya

memiliki tegangan output 16 - 21 Volt. Jadi tanpa *solar charge controller*, baterai akan rusak oleh *over-charging* dan ketidak stabilan tegangan.



Gambar 2. 11 *solar charge controller*