

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Peneliti Terdahulu

Adapun dilakukannya studi banding pada pengaruh kecepatan putaran (RPM) mesin terhadap kepadatan hasil cetakan *wood pellet*. Sebagai perbandingan, penelitian yang sedang dilakukan berfokus pada kecepatan RPM mesin terhadap kepadatan *pellet*. Pendekatan ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Maulana yang menyimpulkan bahwa variasi kecepatan putaran antara 1000 hingga 2000 RPM memberikan pengaruh nyata terhadap kepadatan *pellet*. Dalam penelitiannya, RPM rendah menghasilkan *pellet* yang lebih padat dan tidak mudah hancur dibandingkan dengan RPM tinggi.

Sementara itu, penelitian oleh Indra menunjukkan bahwa RPM tinggi memang dapat mempercepat proses produksi, tetapi berdampak negatif terhadap kualitas fisik *pellet*. Hal ini dikarenakan tekanan pemadatan yang terlalu cepat tidak memberi waktu cukup bagi bahan untuk menyatu sempurna di dalam cetakan.

Melalui *study banding* ini dapat dilihat bahwa penelitian ini menawarkan pendekatan yang lebih spesifik terhadap pentingnya mengatur kecepatan putaran mesin yang diterapkan dalam penelitian ini. Metode yang diterapkan dalam penelitian ini diharapkan mampu memberikan solusi yang praktis guna meningkatkan hasil *wood pellet* berkualitas tinggi, baik dari segi kepadatan maupun daya tahan fisik.

2.2 Mesin Pembuat *Wood pellet*

Prinsip dasar mesin pembuat *wood pellet* adalah mengubah ranting pohon dan daun kering atau biomassa menjadi *pellet* dengan cara pemadatan menggunakan

tekanan dan panas. Proses ini melibatkan beberapa tahap utama, yaitu pengeringan bahan baku hingga mencapai kadar air optimal, penggilingan untuk mendapatkan ukuran partikel seragam, serta pemadatan melalui cetakan atau *die* menggunakan *rol* penekan[4].

Selama pemadatan, gesekan antara material dan cetakan menghasilkan panas, yang membantu Zat pengikat alami dalam kayu melembut dan berfungsi sebagai perekat alami, sehingga *pellet* yang dihasilkan memiliki kepadatan dan kekuatan mekanis yang baik[5]. Dalam penelitian ini, rancang bangun alat ini difokuskan pada aspek mekanis dan kinerja alat, seperti stabilitas kerja, bentuk fisik *pellet*, dan tekanan, serta analisis kualitas *pellet* yang dihasilkan untuk memastikan kesesuaian dengan standar industri[6].

2.3 Dinamo Starter

Dinamo starter adalah penggerak utama untuk menyalakan mesin mobil. Alat ini sebagai pemutar mesin pertama kalinya. Tentang dinamo sendiri, adalah mesin listrik (pembangkit tenaga listrik) pengubah energi kinetik menjadi tenaga listrik. Bila dinamo menghasilkan arus bolak-balik (AC), dinamakan alternator. Dalam dinamo, ada kumparan yg berada di ruangan bermedan magnet *homogeny*. Jika kumparan berputar, *mk fluks* magnet yg menembus kumparan itu selalu berubah-ubah setiap saat. Menurut hukum Faraday, hal ini mengakibatkan timbulnya arus listrik yg disebut arus imbas (induksi) arus bolak-balik (AC)[7].



Gambar 2.1 Dinamo Starter

2.4 *Flywheel*

Flywheel (roda gila) adalah komponen yang berupa piringan yang beratnya dapat menahan perubahan kecepatan drastis sehingga gerak putaran poros mesin menjadi lebih halus. roda gila (*Flywheel*) memiliki energi hingga ratusan kali lebih banyak dibandingkan dengan baterai, hal tersebut dapat menyimpan dan melepaskan energi dengan lebih cepat[8]



Gambar 2.2 *Flywheel*.

2.5 *Pulley & V-belt*

Pulley dan *belt* adalah sistem transmisi putaran yang berfungsi menghubungkan dua poros yang berjauhan, dengan memanfaatkan gesekan pada sabuk yang fleksibel. *Pulley* menyalurkan tenaga dengan mengandalkan kontak gesek antara permukaannya dan *belt*. *Belt* sendiri berfungsi mengalirkan tenaga dari satu poros ke poros lainnya, baik dengan kecepatan yang sama maupun berbeda. Sistem ini umum digunakan untuk mentransfer daya ke mesin[9]



Gambar 2.3 *Pulley & V-belt*

2.6 Aki

Baterai atau aki berfungsi untuk menyimpan energi listrik dalam bentuk energi kimia, yang akan digunakan untuk mensuplai (menyediakan) listrik ke sistem starter, sistem pengapian, lampu-lampu dan komponen-komponen kelistrikan lainnya. Aki/*accu*/baterai kapal, digunakan sebagai sumber arus untuk seluruh sistem kelistrikan pada kapal, dan juga digunakan sebagai penyimpan energi listrik saat terjadi proses pengisian. Peran baterai pada kapal sangatlah penting, baterai berfungsi untuk mensuplai arus listrik pada sistem starter agar mesin dapat dihidupkan, bayangkan apabila baterai / aki rusak atau tidak punya daya yang cukup untuk pengoperasian sistem starter[10].



Gambar 2.4 Aki

2.7 Alternator

Alternator adalah sebuah komponen dalam sistem kelistrikan kendaraan yang berfungsi mengubah energi mekanik menjadi energi listrik arus bolak-balik (AC), yang kemudian diubah menjadi arus searah (DC) untuk mengisi aki (*accu*) dan menyediakan listrik untuk komponen kendaraan, seperti lampu, klakson, sistem injeksi, dan lainnya[11]



Gambar 2.5 Alternator

2.8 Kepadatan Biomassa

Kepadatan biomassa adalah ukuran massa suatu material biomassa per satuan volume. Sifat ini merupakan salah satu parameter fisik paling penting dalam teknologi bahan bakar padat karena secara langsung memengaruhi efisiensi pembakaran, penyimpanan, transportasi, dan nilai kalor per volume dari bahan tersebut. Semakin tinggi kepadatan, semakin banyak energi yang dapat disimpan dalam volume yang sama, sehingga bahan menjadi lebih ekonomis dalam hal logistik dan penyimpanan. Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai kepadatan *wood pellet* meliputi jenis dan ukuran partikel bahan baku, kadar air, tekanan dan suhu selama proses pencetakan, serta kecepatan putaran (RPM) mesin[12]

Berdasarkan literatur, standar kepadatan biomassa seperti daun kering umumnya berada dalam rentang 0,60 hingga 0,90 gram per sentimeter kubik (g/cm^3). Rentang ini dianggap sebagai nilai optimal untuk biomassa padat, karena mencerminkan tingkat kerapatan material yang cukup baik untuk efisiensi pembakaran, kestabilan bentuk, serta kemudahan dalam proses transportasi dan penyimpanan. Kepadatan dalam kisaran tersebut menunjukkan bahwa material telah mengalami proses pemadatan yang cukup sehingga mampu menghasilkan *pellet* dengan kualitas fisik dan energi yang layak digunakan sebagai bahan bakar alternatif[13].

2.9 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan teori dan tinjauan pustaka, hipotesis penelitian ini adalah:

- A. Rancang bangun mesin pencetak *wood pellet* dapat menghasilkan *wood pellet* dengan kualitas yang memenuhi standar sebagai bahan bakar alternatif untuk proses pengolahan gula aren
- B. Semakin tinggi kecepatan putar roller pada alat pembuat *wood pellet*, maka kualitas dan kepadatan *wood pellet* yang dihasilkan akan meningkat sampai titik optimum, sebelum menurun akibat gaya pemadatan yang tidak efektif.
- C. Peningkatan tekanan pemadatan akan meningkatkan kepadatan dan kekerasan *wood pellet*, namun setelah titik tertentu, peningkatan tekanan tidak memberikan peningkatan signifikan dan justru dapat merusak bentuk *pellet*.

