

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi yang semakin meningkat maka mengakibatkan tekanan besar terhadap energi fosil. Sumber daya ini semakin terbatas dan penggunaannya berkontribusi terhadap masalah lingkungan seperti emisi gas rumah kaca. Akibatnya terjadi ketidakseimbangan, bahkan penemuan dan eksploitasi sumber energi melebihi outputnya, yang menyebabkan penurunan simpanan energi konvensional secara signifikan. Ketidakseimbangan ini menimbulkan munculnya krisis energi. Krisis energi global dan kekhawatiran terhadap dampak lingkungan dari penggunaan bahan bakar fosil pun telah mendorong penelitian intensif dalam pencarian sumber energi terbarukan. Maka dari itu, menciptakan sumber energi terbarukan dan berkelanjutan akan menjadi suatu keharusan untuk mengatasi suatu tantangan energi global dan dapat mengurangi dampak lingkungan (Setyo, A. E., & Kiono, B.F.T. (2021)).

Salah satu sumber potensial dan akan menjadi solusi yang tepat adalah menciptakan sumber energi alternatif dengan memanfaatkan penggunaan energi biomassa. Biomassa terdiri dari bahan organik seperti limbah pertanian, serasah, dan material lignoselulosa lainnya, yang dapat diolah menjadi bahan bakar bio dan produk kimia hijau. Semua komponen organik yang berasal dari tanaman budidaya, alga, dan sampah organik bersama-sama disebut sebagai biomassa. Sumber energi biomassa yang memiliki potensi besar diantaranya yaitu ampas tebu dan sekam padi. Ampas tebu merupakan produk sampingan dari industri tebu yang melimpah namun sering kali kurang dimanfaatkan secara optimal. Selain itu, salah satu limbah pertanian yang dapat dijadikan sumber biomassa adalah ampas tebu. Dengan melakukan pengolahan terhadap ampas tebu, maka dapat menghasilkan bahan bakar bio dan produk- produk kimia hijau yang dapat menggantikan sebagian dari ketergantungan terhadap bahan bakar fosil. Sementara itu, kulit terluar dari butiran beras yang dipisahkan dari beras selama proses penggilingan padi disebut sekam padi. Selain tinggi serat, sekam padi merupakan sumber protein, lemak, dan mineral yang baik. Sekam dari proses penggilingan padi

biasanya menyumbang 20% hingga 30% dari berat gabah. Produksi sekam di Indonesia bisa mencapai 13,2 juta ton setiap tahunnya (Kementerian Pertanian, 2011). Potensi limbah yang sangat besar ini baru dimanfaatkan sebagian atau bahkan belum dimanfaatkan dengan baik.

Salah satu dari beberapa pabrik gula yang tersebar hampir di seluruh wilayah Indonesia adalah PT. Sinergi Gula Nusantara (SGN) PG. Semboro. Salah satu divisi bisnis PT. Perkebunan Nusantara XI (Persero) yang merupakan perusahaan yang bergerak di bidang agrobisnis adalah pabrik gula ini. Sebanyak 11.556,65 ton tebu telah digiling PG. Semboro pada musim giling tahun 2023 yang berlangsung pada bulan Mei hingga September 2023. Pabrik ini menghasilkan ampas tebu sebanyak 3.465,5 ton. Ampas dari tebu yang telah digiling dan diperas maka seringkali digunakan untuk bahan bakar ketel melalui proses pencacahan dan dibakar langsung. Hal ini seringkali dapat menimbulkan polusi udara yang berlebihan. Sebenarnya, ampas tebu yang dihasilkan cukup besar dan dapat diolah untuk menghasilkan sumber energi biomassa. Dalam hal ini pembuatan briket berbahan baku ampas tebu pun merupakan solusi yang inovatif untuk diperhitungkan serta pembuatan alat otomatis untuk menentukan sebuah kalor yang dihasilkan oleh briket tersebut akan sangat membantu memudahkan masyarakat dan instansi untuk bisa mengetahui isi kandungan dari briket tersebut. Beberapa permasalahan yang terjadi juga pada PT tersebut yakni salah satunya terdapat dalam hal bahan bakar, mulai dari pemakaian bahan bakar batubara yang sangat tidak efisien dikarenakan tingkat panas yang dihasilkan melebihi kapasitas alat yang mengakibatkan kerusakan pada pipa begitu juga pemakaian bahan bakar residu yang terbilang baik dalam pembakaran karena menghasilkan panas yang stabil namun bahan bakar tersebut terlalu mahal. Untuk saat ini PG. Semboro menggunakan bahan bakar dari cacahan kayu dan cacahan ampas dari tebu yang sudah dikeringkan dan langsung dibakar.

Kecanggihan modern memungkinkan terciptanya sistem kontrol untuk sistem digital dan analog. Pengukuran suhu adalah salah satu dari banyak proses dalam pengukuran yang sering melibatkan sistem analog dan digital. Pengukuran adalah penentuan dari suatu dimensi, besaran atau kapasitas terhadap satuan pengukuran. Sementara suhu adalah besaran yang digunakan untuk menyatakan

dingin dan panasnya suatu benda terhadap suatu ukuran standar. Pada era sekarang ini masih banyak yang melakukan pengukuran suhu menggunakan sistem analog, contohnya seperti pengukuran suhu pada kalorimeter yang masih menggunakan termometer air raksa. Kalorimeter merupakan alat yang digunakan untuk menentukan kapasitas kalor suatu bahan atau benda. Maka dari itu penggunaan sistem otomatis sangat diperlukan dalam efisiensi penggunaan alat (Ikhsan, R. N., & Syafitri, N. (2021)).

Penelitian yang dilakukan oleh Almu, dkk tahun 2014 " ANALISA NILAI KALOR DAN LAJU PEMBAKARAN PADA BRIKET CAMPURAN BIJI NYAMPLUNG (*CALOPHYLLM INOPHYLLUM*) DAN ABU SEKAM PADI " menyatakan bahwa pada sampel (C 3:1), briket yang dipadukan dengan buah nyamplung dan abu sekam padi memiliki nilai kalor tertinggi yaitu 4.792,40 kal/gr. Dengan sampel (C 3:1), briket yang dicampur buah nyamplung dan abu sekam padi memiliki laju pembakaran paling rendah, yaitu hanya 0,00156 gr/detik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi efisiensi pengolahan ampas tebu dan sekam padi menjadi biomassa, serta pembuatan alat otomatis untuk mengetahui kalor yang dihasilkan dari kedua briket tersebut lalu membandingkan keduanya. Dengan memahami perbedaan antara kedua sumber biomassa ini, dapat diidentifikasi sumber daya terbaik yang dapat diintegrasikan ke dalam sistem energi terbarukan. Berdasarkan uraian yang telah diberikan diatas maka penelitian ini menyarankan judul "PERANCANGAN *PROTOTYPE* KALORIMETER DIGITAL UNTUK MENGHITUNG NILAI KALOR BRIKET DENGAN BAHAN AMPAS TEBU DAN SEKAM PADI" melalui penelitian ini, diharapkan dapat ditemukan solusi yang lebih efisien dan berkelanjutan dalam memanfaatkan limbah produksi dan penggunaan alat otomatis yang lebih efisien. Hal ini akan berkontribusi positif terhadap masyarakat dan sebagai upaya global dalam mendorong kelestarian lingkungan dan menurunkan dependensi pada bahan bakar fosil.

1.2 Rumusan Masalah

Mengacu paparan sebelumnya maka terdapat beberapa permasalahan yang dapat dirumuskan antara lain :

1. Bagaimana merancang alat kalorimeter digital yang dapat mengukur kualitas nilai kalor briket dengan tingkat akurasi yang tinggi?
2. Bagaimana mengembangkan sistem pengukuran yang dapat menentukan nilai kalor briket menggunakan sensor suhu dan sensor loadcell?
3. Bagaimana cara kerja alat kalorimeter digital yang dihasilkan pada penelitian ini ?

1.3 Tujuan

Menurut permasalahan diatas, ini adalah tujuan yang dapat dicapai oleh penelitian ini :

1. Merancang alat kalorimeter digital yang dapat mengukur kualitas nilai kalor briket dengan tingkat akurasi yang tinggi.
2. Mengembangkan sistem pengukuran yang dapat menentukan kapasitas kalor briket menggunakan sensor suhu dan sensor loadcell.
3. Mengetahui cara kerja kalorimeter digital untuk menghitung nilai kalor pada briket dengan bahan ampas tebu dan sekam padi.

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian ini mempunyai beberapa batasan masalah antara lain :

1. Penelitian akan terfokus pada proses pengolahan ampas tebu dan sekam padi menjadi biomassa serta alat kalorimeter digital .
2. Limbah yang digunakan menjadi energi biomassa adalah ampas tebu dan sekam padi.
3. Penelitian hanya berfokuskan pada pembuatan briket dan alat kalorimeter digital untuk mengetahui nilai kalor.
4. Alat kalorimeter digital hanya untuk mengetahui nilai kalor pada briket saja.

1.5 Manfaat

Manfaat bagi Pabrik :

1. Penelitian prospektif ini dimaksudkan untuk membantu PT. SGN Nusantara dalam mengkaji kemungkinan pemanfaatan limbah produksi (ampas tebu) yang ada saat ini secara lebih efisien agar lebih bermanfaat bagi perusahaan.

Manfaat bagi Masyarakat :

1. Pembuatan alat kalorimeter digital sederhana dapat membantu masyarakat dan instansi agar dapat mengetahui kualitas dari sebuah briket.
2. Produksi briket biomassa dapat menjadi sumber penghasilan bagi masyarakat setempat.
3. Pembuatan briket biomassa melibatkan penggunaan limbah organik sehingga membantu mengelola limbah secara efisien dan mengurangi dampak lingkungan.

1.6 Sistematika Penulisan Laporan

Secara umum, sistematika penulisan tugas akhir ini ditulis dengan tata cara sebagai berikut :

1.6.1 Bab 1 Pendahuluan

Bab ini membahas topik-topik seperti latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian.

1.6.2 Bab 2 Tinjauan Pustaka

Tinjauan literatur dengan referensi terkait dibahas dalam bab ini. Teori, kesimpulan, dan bahan penelitian sebelumnya yang diperlukan untuk membuat kerangka konseptual yang diperlukan untuk penelitian dijelaskan dalam tinjauan literatur.

1.6.3 Bab 3 Metodologi Penelitian

Lokasi penelitian, diagram blok, desain alat, teknik pengumpulan data, dan teknik analisis data uji semuanya dibahas dalam bab ini.

1.6.4 Bab 4. Hasil dan Pembahasan

Analisis data hasil pengujian berdasarkan metodologi yang digunakan dibahas dalam bab ini.

1.6.5 Bab 5 Kesimpulan

Kesimpulan yang diambil dari data eksperimen diberikan dalam bab ini, bersama dengan rekomendasi.