

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Biomassa merupakan sumber energi terbarukan (*renewable*) dan berkelanjutan (*sustainable*), di mana sumber energinya berasal dari limbah organik seperti limbah hasil pertanian, kehutanan, pabrik, dan rumah tangga. Salah satu limbah yang berasal dari hasil produksi kehutanan adalah kayu. Limbah yang dihasilkan merupakan kayu-kayu sisa pemotongan, dapat berbentuk berupa serbuk, kayu potongan, dan lain-lain. Kayu dapat diubah menjadi sebuah produk bernama pelet kayu yang dapat menggantikan kinerja dari bahan bakar batubara. Pelet kayu dapat digunakan menjadi sumber energi untuk pembangkit listrik, energi pembakaran untuk pabrik, konversi pembangkit, dan lain-lain. (Sidabutar, 2018)

Kinerja dari pelet kayu hampir sama dengan batubara tingkat rendah, namun pelet kayu lebih ekonomis dan lebih baik emisi gas buangnya dibandingkan dengan batubara. Dari penelitian terdahulu yang berkaitan dengan nilai kalor dan energi yang dihasilkan oleh pelet kayu dari kayu jati, pelet kayu memiliki nilai kalor sebesar 4399.638 kal/g. (Suwadji dan Pebriana, 2018) dan energi sekitar 17,8MJ/kg atau 4,9kWh/kg. (Artemio *et al.*, 2018). Dengan teknik perpindahan panas secara konduksi dengan konduktor *stainless steel* 304 yang memiliki ketahanan panas di atas suhu 500 °C (Bandanadjaja, 2018) dan memiliki nilai konduktivitas termal 30 Watt/m.K. (Bimo, 2018). Kebanyakan mesin pencacah yang dijual di pasaran untuk masyarakat juga masih memakai bahan bakar bensin sebagai sumber energi untuk menggerakkan motor pisau pemotongnya. (Hendaryanto, 2018). Oleh karena itu, perlu adanya alat pencacah sampah organik berbahan bakar biomassa untuk mengurangi polusi yang dihasilkan dari gas buang mesin generator berbahan bakar bensin dan mulai memanfaatkan sampah yang masih dapat dipakai.

Maka, penelitian ini dilakukan untuk menciptakan sebuah sumber energi alternatif yang dapat memenuhi kebutuhan energi listrik dalam skala kecil, dengan menggunakan TEG (Thermoelectric Generator) tipe SP1848 yang merupakan model terbaru dari generator termoelektrik. Dalam penelitian ini dapat disimpulkan

bahwa semakin besar perbedaan suhu antara sisi panas dan sisi dingin pada generator termoelektrik, maka semakin besar tegangan dan arus yang dihasilkan. (Kusuma, Afroni dan Melfazen, 2021)

Dengan memanfaatkan teknologi bernama generator termoelektrik, panas yang dihasilkan oleh pelet kayu dapat dikonversikan menjadi listrik menggunakan efek Seebeck. Dari penelitian terdahulu yang berkaitan dengan hasil energi listrik yang dihasilkan oleh generator termoelektrik tipe model TEC-12705 yang dirangkai seri melalui konduksi termal dengan lempengan aluminium mendapatkan data yaitu tegangan sebesar 2.95 Volt dengan perbedaan suhu rata-rata 53.53 °C. (Pradana dan Widyartono, 2019)

Pengujian dilakukan untuk menunjukkan bahwa Peltier atau Generator Termoelektrik adalah perangkat yang mampu secara langsung mengubah energi panas menjadi energi listrik. Namun, apabila perpindahan panasnya melalui radiasi sinar matahari langsung tanpa perantara, tegangan yang akan dihasilkan akan rendah dikarenakan perbedaan suhu dingin dan suhu panas yang tidak maksimal. (Salsabiila *et al.*, 2019)

Pada penelitian sebelumnya, generator termoelektrik yang disusun secara seri dan parallel menghasilkan daya yang lebih tinggi dibandingkan dengan generator yang disusun secara seri maupun parallel saja. (Alwinsyah, 2018). Untuk sisi dingin, untuk menghasilkan pendinginan yang baik, maka yang akan dilakukan pendinginan berupa air es supaya dapat menghasilkan perbedaan suhu yang maksimal. (Novianarenti, Khusna dan Setya, 2017).

Berdasarkan persoalan di atas, maka penulis mengambil topik “Analisis Energi Mesin Pencacah Sampah Organik” dan mengambil judul “Analisis Energi Biomassa dengan Generator Termoelektrik (TEG) Untuk Mesin Pencacah Sampah Organik” yang akan membahas cara perpindahan energi dari panas ke listrik dan kinerja dari pelet kayu dan generator termoelektrik yang dijadikan sumber energi.

Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk membantu dan memberikan pandangan kepada masyarakat dalam mengelola sampah organik untuk dijadikan kompos serta mengurangi dampak pencemaran lingkungan oleh mesin bertenaga minyak bumi untuk beralih ke mesin bertenaga biomassa yang ramah lingkungan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan di atas, rumusan masalah yang diteliti antara lain sebagai berikut:

- (1) Bagaimana proses perpindahan energi dari energi kalor menjadi energi listrik?
- (2) Seberapa besar daya yang dihasilkan oleh generator termoelektrik?
- (3) Bagaimana kinerja pembakaran pelet kayu dan generator termoelektrik sebagai sumber energi dari mesin pencacah sampah organik?

## 1.3 Batasan Masalah

Untuk mencegah berkembang dan meluasnya pembahasan, maka ditentukan batasan masalah dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- (1) Biomassa yang digunakan kayu jati yang sudah diubah menjadi pelet kayu
- (2) Mesin penggerak yang digunakan merupakan dinamo DC dengan daya sebesar 60 Watt
- (3) Menggunakan kompor biomassa untuk penggunaan pelet kayu
- (4) Menggunakan Peltier TEG SP1848 27145 SA sebagai pengonversi energi kalor menjadi energi listrik

## 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah dari penulisan tugas akhir ini mempunyai tujuan:

- (1) Mengetahui perpindahan energi dari energi kalor menjadi energi listrik
- (2) Mengetahui besar daya yang dapat dihasilkan oleh generator termoelektrik
- (3) Mengetahui kinerja dari pelet kayu dan generator termoelektrik sebagai sumber energi mesin pencacah sampah organik

## 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada skripsi ini adalah sebagai berikut:

### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini meliputi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tinjauan pustaka secara umum dan khusus mengenai hal-hal yang berkaitan dengan penelitian.

## BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang diagram alir penelitian, alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian, serta prosedur penelitian.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil penelitian yang telah dilakukan berdasarkan prosedur yang tercantum pada bab sebelumnya. Pada bab ini terdapat analisis dan pembahasan dari hasil penelitian yang telah diperoleh.

## BAB V KESIMPULAN

Bab ini memuat ringkasan hasil penelitian yang telah dilakukan, yang mengacu pada hasil yang diperoleh. Bab ini memberikan jawaban dari tujuan penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.