

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai pemanfaatan panas pembakaran arang tempurung kelapa sebagai sumber energi untuk sistem *Thermoelectric Generator* (TEG), maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Secara keseluruhan, arang tempurung kelapa layak digunakan sebagai sumber panas alternatif untuk sistem TEG, terutama dengan optimasi variasi massa dan efektivitas metode pendinginan.
2. Massa arang tempurung kelapa berpengaruh langsung terhadap kenaikan temperatur sisi panas, sehingga semakin besar massa arang maka semakin besar pula perbedaan temperatur (ΔT) yang terjadi pada modul TEG.
3. Pada pendingin PDAM dengan massa arang 100 g, daya listrik yang dihasilkan rata-rata mencapai 0,037 W. Terjadi sedikit penurunan pada massa 200 g yang rata-rata hanya mencapai 0,033 W. Sedangkan pada massa 300 g daya rata-rata mencapai sekitar 0,08 W. Sementara pada pendingin kipas mencapai 0,047 W, 0,027 W, dan 0,022 W berturut-turut.
4. Massa arang 300 g dengan debit 0,125 kg/s menghasilkan daya dan tegangan keluaran tertinggi dibandingkan massa 100 g dan 200 g yaitu sekitar 0,1 W dan 0,57 V berturut-turut.
5. Metode pendinginan air PDAM terbukti lebih efektif dibandingkan pendinginan menggunakan kipas 12 V karena mampu menjaga sisi dingin tetap stabil pada temperatur rendah.
6. Debit air PDAM terbesar, yaitu 0,125 kg/s, menghasilkan tegangan tertinggi karena kemampuan pendinginan yang lebih optimal sehingga ΔT dapat dimaksimalkan.
7. Rangkaian modul TEG SP1848 dan TEC 12706 yang dipasang seri-paralel mampu menghasilkan tegangan yang stabil ketika temperatur sistem telah mencapai kondisi *steady state*.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan keterbatasan yang ditemui selama proses pengujian, maka beberapa saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Disarankan untuk menggunakan massa arang yang lebih besar atau wadah pembakaran dengan isolasi termal yang lebih baik agar panas lebih terfokus pada modul TEG.
2. Material *heatsink* dapat diganti dengan material berkonduktivitas tinggi seperti tembaga untuk meningkatkan perpindahan panas.
3. Disarankan tetap menggunakan sistem pendinginan air mengalir, serta menguji variasi debit yang lebih besar untuk mendapatkan pendinginan yang lebih efektif.
4. Penggunaan isolator panas pada sisi panas modul dapat membantu mengurangi kehilangan panas ke lingkungan.
5. Perlu dilakukan pengujian lebih banyak konfigurasi rangkaian modul TEG untuk mengetahui kombinasi yang menghasilkan daya optimal.
6. Penggunaan sensor digital dan data logger sangat direkomendasikan pada penelitian selanjutnya agar data temperatur, debit, dan tegangan dapat terekam secara otomatis dan lebih presisi.

