

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian analisis dan data pengujian yang diperoleh, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan sistem pembangkitan daya listrik berbasis *thermoelectric generator* (TEG) berhasil direalisasikan dengan menempatkan empat buah modul TEG SP1848-27145 pada badan panci, karena mampu menghasilkan perbedaan temperatur (ΔT) yang lebih tinggi dan stabil. Sistem ini diintegrasikan dengan modul *step-up* DC CE8301A untuk menaikkan dan menstabilkan tegangan keluaran agar sesuai untuk proses pengisian baterai.
2. Karakteristik keluaran sistem sangat dipengaruhi oleh posisi modul *thermoelectric generator* (TEG). Pada pengujian terbaik (di badan panci), sistem mampu menghasilkan tegangan keluaran DC pada rentang 1.04 V hingga 3.51 V. Tegangan ini berbanding lurus dengan perbedaan temperatur (ΔT) yang tercatat antara 17°C hingga 28°C selama 60 menit pengujian. Setelah melalui modul *step-up*, sistem dapat menghasilkan arus pengisian yang relatif stabil dengan nilai rata-rata 0.4 A (400 mA).
3. Peningkatan dan stabilisasi tegangan keluaran *thermoelectric generator* (TEG) berhasil dilakukan menggunakan modul *step-up* DC CE8301A yang dilengkapi kontrol *pulse frequency modulation* (PFM). Modul ini secara efektif menaikkan tegangan masukan yang rendah dari *thermoelectric generator* (TEG) menjadi tegangan pengisian yang stabil pada nilai aman, yaitu sekitar 4.92 V. Hasil ini menunjukkan bahwa prototipe mampu mengubah energi panas dari panci presto menjadi energi listrik yang dapat digunakan untuk mengisi daya baterai berkapasitas kecil-sedang.

5.2 Saran

Untuk pengembangan penelitian lebih lanjut, saran-saran berikut dapat dipertimbangkan:

1. Kinerja *thermoelectric generator* (TEG) bergantung pada perbedaan temperatur (ΔT). Disarankan untuk menggunakan sistem pendingin aktif, seperti kipas DC mini yang ditenagai langsung oleh keluaran *thermoelectric generator* (TEG) dan menggunakan heatsink yang lebih besar, untuk mempercepat pelepasan panas pada sisi dingin. Hal ini berpotensi meningkatkan nilai ΔT secara signifikan sehingga daya keluaran yang dihasilkan menjadi lebih besar.
2. Penelitian ini menggunakan empat modul *thermoelectric generator* (TEG). Perlu dilakukan studi lebih lanjut untuk mengeksplorasi jumlah modul yang optimal serta konfigurasi rangkaian yang berbeda (misalnya seri, paralel,

atau kombinasi keduanya) untuk menemukan titik daya maksimum dari sistem.

3. Untuk memaksimalkan efisiensi transfer daya, disarankan untuk menggunakan konverter DC-DC yang memiliki arus output yang lebih besar agar proses pengisian baterai berlangsung lebih cepat.
4. Perlu adanya perbaikan pada antarmuka termal antara sumber panas, modul *thermoelectric generator* (TEG), dan heatsink. Penggunaan material penghantar panas (*thermal interface material*) dengan konduktivitas yang lebih tinggi atau perancangan dudukan khusus yang memastikan kontak permukaan lebih merata dapat mengurangi rugi-rugi panas dan meningkatkan efisiensi sistem secara keseluruhan.

