

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, pembuatan, dan pengujian sistem monitoring buck-boost converter pada *heater* sand battery berbasis panel surya, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem *monitoring buck-boost converter* pada beban *sand battery* berbasis panel surya berhasil dirancang dan diimplementasikan menggunakan ESP32, rangkaian *voltage divider*, sensor arus ACS712, LCD 16×2 I2C, dan Google Spreadsheet. Sistem mampu membaca tegangan *input*, tegangan *output*, dan arus beban, kemudian menampilkan data pada LCD serta mengirimkan data secara otomatis ke Google Spreadsheet setiap 5 menit, sehingga kondisi sistem dapat dipantau dan data pengujian dapat tersimpan secara terstruktur.
2. Berdasarkan pengujian tanggal 15–17 September 2026, *buck-boost converter* mampu menyesuaikan tegangan *output* terhadap perubahan tegangan *input* dari panel surya. Selama pengujian, tegangan *output* cenderung berada di atas tegangan *input* dan tetap mengikuti perubahan kondisi sumber. Rata-rata tegangan *output* per hari sebesar 38,299 V, 37,899 V, dan 38,516 V, dengan rentang perubahan masing-masing sebesar 4,944 V, 4,230 V, dan 4,684 V. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *buck-boost converter* dapat bekerja sebagai pengatur tegangan sebelum energi diteruskan ke beban *heater*.
3. Hasil perbandingan menunjukkan bahwa penggunaan *buck-boost converter* menghasilkan rata-rata tegangan sebesar 38,238 V dengan rentang 4,944 V, sedangkan tanpa *buck-boost converter* menghasilkan rata-rata tegangan sebesar 36,462 V dengan rentang 5,449 V. Dengan demikian, pada pengujian yang dilakukan, penggunaan *buck-boost converter* menghasilkan tegangan pada beban yang lebih tinggi dan rentang perubahan yang lebih kecil dibandingkan kondisi tanpa *buck-*

boost converter. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan *buck-boost converter* membantu menjaga karakteristik tegangan pada beban agar lebih terkendali. Karena kedua kondisi diuji pada hari yang berbeda, hasil perbandingan ini menunjukkan karakteristik masing-masing kondisi pengujian dan tidak hanya dipengaruhi oleh satu faktor tertentu.

6.2 Saran

1. Pengujian selanjutnya sebaiknya dilakukan pada kondisi waktu dan lingkungan yang lebih seragam, terutama pada saat membandingkan sistem menggunakan dan tanpa *buck-boost converter*. Pengujian dapat dilakukan pada rentang waktu, kondisi cuaca, dan tingkat intensitas cahaya matahari yang relatif sama agar perubahan tegangan dari panel surya tidak terlalu dipengaruhi oleh perbedaan kondisi lingkungan. Hasil perbandingan yang diperoleh dapat lebih menggambarkan pengaruh penggunaan *buck-boost converter* terhadap kestabilan tegangan pada beban yang sama.
2. Sistem *monitoring* dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur notifikasi atau peringatan otomatis apabila nilai tegangan maupun arus berada di luar batas yang telah ditentukan. Notifikasi dapat dikirim melalui aplikasi atau media komunikasi yang terhubung dengan sistem sehingga pengguna dapat mengetahui kondisi abnormal tanpa harus memantau Google Spreadsheet secara terus-menerus. Pengembangan ini diharapkan dapat membuat sistem *monitoring* menjadi lebih praktis, responsif, dan memudahkan pengguna dalam melakukan pemantauan kondisi alat secara *real-time*.
3. Sebelum melakukan pengujian, sebaiknya dilakukan pengecekan dan verifikasi hasil pembacaan sensor menggunakan alat ukur pembanding seperti multimeter. Langkah ini bertujuan memastikan nilai tegangan dan arus yang terbaca oleh sistem tetap sesuai dengan kondisi aktual, sehingga data yang digunakan dalam analisis memiliki tingkat keandalan yang lebih baik. Proses ini cukup dilakukan sebagai bagian dari prosedur

pengujian tanpa memerlukan perubahan pada perangkat keras yang telah dibuat.

4. Data hasil pengujian sebaiknya diolah dan disajikan dengan parameter perbandingan yang lebih terstruktur, seperti nilai rata-rata, nilai minimum, nilai maksimum, dan rentang tegangan pada setiap kondisi pengujian. Penyajian data yang lebih sistematis dapat mempermudah proses analisis serta memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai perbedaan karakteristik tegangan saat menggunakan dan tidak menggunakan *buck-boost converter*.