

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian untuk estimasi daya baterai *lead acid* menggunakan metode *neural network* dengan metode *backpropagation*, penulis dapat menarik kesimpulan yaitu sebagai berikut :

1. Penggunaan DC Boost Converter dapat digunakan sebagai penaik tegangan dari 12 volt hingga 60 volt menyesuaikan dengan banyaknya baterai dan tegangan yang dibutuhkan saat pengisian baterai. *Pulse Width Modulation* (PWM) untuk mengatur *duty cycle* tidak memiliki pengaruh yang signifikan akan tetapi ditetapkan untuk menggunakan pengaturan *duty cycle* 100%. Jika menggunakan *duty cycle* dibawah 100% maka akan terdapat drop tegangan sekitar 2 volt saat kondisi OFF, hal tersebut memengaruhi kondisi pengisian baterai yang mengakibatkan estimasi pengisian lebih lambat.
2. Model *Neural Network* dapat diterapkan untuk melakukan estimasi *State Of Charge* baterai *lead acid*. Hasil rancangan arsitektur *neural network* yang diperoleh terdiri dari 3 lapisan yang meliputi 2 neuron pada lapisan input, 4 neuron pada lapisan tersembunyi, dan 1 neuron pada lapisan output. Arsitektur tersebut digunakan pada empat kondisi yaitu pengisian 12 volt, 24 volt, 36 volt, dan 48 volt. Parameter yang digunakan untuk mendapatkan hasil output yang mendekati target diantaranya :
 - Kondisi Pengisian Baterai 12 volt
epoch 1000, *learning rate* 0.4, *momentum* 0.5 yang menghasilkan RMSE 0,0046524. Sehingga dengan parameter terbaik yang didapat tersebut menunjukkan arsitektur yang tepat untuk estimasi daya satu baterai *lead acid* pada saat pengisian baterai dengan nilai RMSE terkecil.

- Kondisi Pengisian Baterai 24 volt
epoch 1000, *learning rate* 0.1, *momentum* 0.5 yang menghasilkan RMSE 0,00493038. Sehingga dengan parameter terbaik yang didapat tersebut menunjukkan arsitektur yang tepat untuk estimasi daya dua baterai *lead acid* yang disusun seri pada saat pengisian baterai dengan nilai RMSE terkecil.
 - Kondisi Pengisian Baterai 36 volt
epoch 1000, *learning rate* 0.1, *momentum* 0.5 yang menghasilkan RMSE 0,00488312. Sehingga dengan parameter terbaik yang didapat tersebut menunjukkan arsitektur yang tepat untuk estimasi daya tiga baterai *lead acid* yang disusun seri pada saat pengisian baterai dengan nilai RMSE terkecil.
 - Kondisi Pengisian Baterai 12 volt
epoch 1000, *learning rate* 0.5, *momentum* 0.5 yang menghasilkan RMSE 0,00431678. Sehingga dengan parameter terbaik yang didapat tersebut menunjukkan arsitektur yang tepat untuk estimasi daya empat baterai *lead acid* yang disusun seri pada saat pengisian baterai dengan nilai RMSE terkecil.
3. Tingkat akurasi yang ditunjukkan dengan nilai RMSE terkecil ketika melakukan pengujian jaringan yang diperoleh yaitu
- Kondisi Pengisian Baterai 12 volt : 0.008001879
 - Kondisi Pengisian Baterai 24 volt : 0.005887915
 - Kondisi Pengisian Baterai 36 volt : 0.005970755
 - Kondisi Pengisian Baterai 48 volt : 0.010013430

5.2 Saran

Berdasarkan pengerjaan tugas akhir ini masih terdapat hal-hal yang harus diperbaiki. Maka dari itu, terdapat beberapa saran yang dapat penulis berikan untuk dijadikan bahan pertimbangan untuk pengembangan penelitian selanjutnya, yaitu sebagai berikut :

1. Algoritma *Neural Network* merupakan salah satu algoritma yang digunakan dalam melakukan Estimasi daya pada baterai dengan tingkat akurasi yang tinggi namun memerlukan banyak data untuk proses pelatihan jaringannya. Untuk mendapatkan tingkat akurasi yang tinggi dan data yang tidak terlalu banyak dapat digunakan algoritma kombinasi yaitu dengan menggabungkan algoritma *Neural Network* dengan algoritma yang lain sehingga akan didapatkan hasil yang lebih optimal.
2. Pada penelitian ini masih sampai pada tahap estimasi dengan membandingkan nilai aktual daya pada proses pengisian dengan hasil estimasi. Sehingga untuk kedepannya lebih baik dilakukan estimasi daya pada kondisi *real time* pada saat proses pengisian baterai.