

ABSTRAK

Sistem penyimpanan energi berbasis baterai (Battery Energy Storage System atau BESS) DC berperan penting dalam menjaga keseimbangan daya pada sistem tenaga arus searah. Pada sistem ini, konverter DC–DC bidirectional menghubungkan baterai dengan bus DC, sedangkan kapasitor Dc Link berfungsi sebagai penyangga energi untuk menjaga kestabilan tegangan. Fluktuasi arus dan perubahan kondisi operasi dapat menyebabkan deviasi tegangan Dc Link yang berdampak pada kualitas suplai daya. Meskipun berbagai penelitian telah membahas sistem BESS, sebagian besar berfokus pada efisiensi konversi daya dan performa rangkaian, sementara analisis kestabilan tegangan Dc Link akibat interaksi antara kendali arus, dinamika konverter, dan perubahan beban masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis kestabilan tegangan Dc Link pada sistem BESS berbasis konverter DC–DC bidirectional. Analisis dilakukan melalui simulasi dinamis menggunakan MATLAB/Simulink dengan mengevaluasi hubungan antara arus baterai, tegangan baterai, dan kondisi muatan baterai terhadap respons tegangan bus DC pada berbagai kondisi operasi. Kestabilan tegangan dievaluasi menggunakan parameter overshoot, undershoot, dan ripple voltage. Hasil simulasi menunjukkan overshoot maksimum sebesar 10,1%, undershoot maksimum sebesar 17,03%, dan ripple voltage terbesar sebesar 0,182 V atau 0,253% dari tegangan nominal 72 V. Nilai ripple yang rendah menunjukkan bahwa kapasitor Dc Link dan pengendali PI mampu meredam fluktuasi tegangan secara efektif. Dengan demikian, sistem yang dirancang mampu menjaga kestabilan tegangan Dc Link dengan baik pada berbagai kondisi operasi.

Kata Kunci: BESS DC, Kestabilan Tegangan Dc Link, Konverter DC–DC Bidirectional, Respons Dinamis, DC Bus.