

BAB 5

KESIMPULAN & SARAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mendesain sistem Capacitive Pulsed Power Supply (CPPS) dengan topologi resonant full-bridge DC-DC converter pada frekuensi carrier 200 kHz dan dead time 346 ns. Implementasi Phase-Shifted PWM memungkinkan pengaturan rasio duty hingga $\pm 10\%$ untuk kendali tegangan keluaran, sementara active lossless snubber dan Cockcroft-walton Multiplier meningkatkan efisiensi switching dan penyearahan tegangan tinggi. Transformator inti ferit (rasio primer : sekunder 1 : 1,47) bersama Cockcroft-Walton multiplier dua tahap berhasil menaikkan tegangan output inverter $\pm 2,5$ kV peak menjadi DC stabil 4 kV pada beban ringan. Simulasi steady state dan transient di PSIM 2022.1 menunjukkan profil arus beban puncak ± 11 kA dengan ripple $< 5\%$ serta pengurangan rugi switching hingga 65% berkat ZVS.

Analisis kinerja railgun melalui simulasi PSIM 2022.1 berhasil memetakan gaya elektromagnetik dengan inductance gradient $0,12 \mu\text{H}/\text{mm}$, mencatat puncak gaya 950 N pada $t = 0,002$ s yang menurun menjadi 200 N pada $t = 0,01$ s. Dari gaya tersebut, percepatan armatur ($m = 0,05$ kg) mencapai puncak $19\,000 \text{ m/s}^2$, menurun menjadi $4\,000 \text{ m/s}^2$, dan integrasi numerik kecepatan menunjukkan kenaikan hampir linear hingga $1,6 \text{ m/s}$ pada $t = 0,01$ s. Dengan kapasitas total bank kapasitor 16 mF dan tegangan 4 kV, efisiensi peluncuran (η) berhasil dihitung sekitar 12%.

5.2 Saran

Saran untuk penelitian di masa depan meliputi validasi eksperimental dari desain CPPS dan model *railgun* yang telah dibuat guna mengonfirmasi kinerja dan efisiensi dalam kondisi nyata. Selanjutnya, disarankan untuk melakukan optimasi komprehensif pada sistem CPPS (misalnya, untuk meminimalkan volume atau kerugian total) dan memperluas cakupan simulasi untuk mencakup efek termal dinamis, erosi rel, serta model resistansi kontak yang lebih detail.