

RANCANG BANGUN *HIGH POWER PULSE GENERATOR* BERBASIS DC *BOOST CONVERTER* DAN *CAPACITOR BANK*

Nama Mahasiswa : Bryan Marchelino Simorangkir
NIM : 01221004
Dosen Pembimbing Utama : Fadli Robiandi, S.Si., M.Si.
Dosen Pembimbing Pendamping : Menasita Mayantasari, S.Si., M.T.

ABSTRAK

Kebutuhan sistem yang mampu menghasilkan pulsa berdaya tinggi dalam durasi singkat semakin meningkat seiring berkembangnya teknologi di berbagai bidang, seperti penelitian plasma, pengembangan material, serta eksperimen laboratorium. Sistem *pulse generator* konvensional seperti *Marx Generator* atau *Pulse Forming Network* umumnya memiliki ukuran besar, biaya tinggi, dan fleksibilitas yang terbatas sehingga kurang sesuai untuk aplikasi laboratorium skala menengah. Penelitian ini merancang dan membangun prototipe *High Power Pulse Generator* berbasis DC *Boost Converter* dan *capacitor bank* yang mampu menghasilkan pulsa berdaya besar melalui kombinasi tegangan menengah 180 V dan arus tinggi 82.5 A. Sistem terdiri dari modul *boost converter* sebagai peningkat tegangan, *capacitor bank* sebagai penyimpan energi dengan kapasitansi total 110 μF , *gate driver TC4420* sebagai penguat sinyal kendali, *power switch* berbasis MOSFET IRFP250N yang dikendalikan sinyal *Pulse Width Modulation* (PWM), serta rangkaian beban untuk pengujian keluaran. Tahapan penelitian meliputi perancangan rangkaian, pemilihan dan pengujian komponen, perakitan prototipe, serta pengujian karakteristik pulsa meliputi tegangan puncak, *rise time*, *fall time*, lebar pulsa, periode, dan kestabilan keluaran. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengisi kapasitor hingga tegangan 180 V dan melepaskan energi secara cepat dalam bentuk pulsa terkontrol dengan daya sesaat (*peak power*) sebesar 14,85 kW pada *fall time* 0,24 ms dan arus impuls 82,5 A. Sistem juga mampu beroperasi pada rentang frekuensi 100 Hz hingga 5000 Hz dengan variasi *duty cycle* 40%, 50%, dan 60%. Penelitian ini memberikan kontribusi berupa rancangan *High Power Pulse Generator* berbasis komponen *solid-state* yang dapat direalisasikan untuk kebutuhan eksperimen pendidikan dan riset *high power* skala laboratorium.

Kata kunci: *high power pulse generator*, DC *boost converter*, *capacitor bank*, MOSFET, PWM *control*