

ABSTRAK

Pemanfaatan tegangan tinggi dewasa ini membuka peluang besar di berbagai bidang, salah satunya pada proses pasteurisasi susu berbasis Pulsed Electric Field (PEF). Namun, implementasi pembangkit tegangan tinggi umumnya masih terkendala ukuran komponen yang besar dan rangkaian yang kompleks. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini mengombinasikan driver ZVS (Zero Voltage Switching), flyback transformer, dan rangkaian Cockcroft-Walton sebagai sistem pembangkit tegangan tinggi yang digunakan dalam proses pasteurisasi susu. Hasil pengujian menunjukkan variasi tegangan input ZVS dari 9,52 V hingga 20,36 V menghasilkan tegangan output flyback 1,84 kV hingga 6,23 kV. Saat ZVS dihubungkan dengan Cockcroft-Walton, frekuensi resonansi sedikit menurun akibat beban kapasitif, tegangan puncak-ke-puncak meningkat karena efek penggandaan, sementara tegangan RMS menurun karena energi terserap untuk pengisian kapasitor. Efisiensi driver meningkat seiring kenaikan tegangan input ZVS, dengan nilai tertinggi 91,7% pada tegangan 19,01 V. Pada rangkaian Cockcroft-Walton, peningkatan tegangan input 1,84–3,58 kV menghasilkan output 26,1–50,64 kV pada kondisi real dan 26,009–50,38 kV pada simulasi. Penurunan tegangan (ΔV) pada rangkaian Cockcroft-Walton berada pada kisaran $7,80 \times 10^{-4}$ hingga $7,98 \times 10^{-4}$ V. Hasil simulasi dan realisasi menunjukkan kesesuaian dengan error kecil, 0,06–0,256 kV. Dengan demikian, kombinasi ZVS, flyback, dan Cockcroft-Walton mampu menghasilkan pembangkit tegangan tinggi yang lebih ringkas dan sederhana, sehingga dapat mengatasi kendala ukuran komponen yang besar dan kompleks

Kata Kunci: Pulsed Electric Field (PEF), Flyback Transformer, Zero Voltage Switching (ZVS), Cockcroft-Walton.