

ABSTRAK

Functional Electrical Stimulation (FES) merupakan metode stimulasi listrik yang digunakan untuk membangkitkan kontraksi otot melalui pemberian pulsa listrik terkontrol. Penelitian ini bertujuan merancang perangkat keras stimulator FES satu kanal yang mampu menghasilkan pulsa bifasik dengan arus keluaran yang dapat diatur. Sistem menggunakan STM32F411CEU6 sebagai unit kendali, MCP4725 sebagai digital-to-analog converter (DAC), CA3140 sebagai penguat operasional, MOSFET IRF640 sebagai elemen pengatur arus, serta resistor sensor sebesar 82 Ω . Pembalikan polaritas pulsa dilakukan menggunakan rangkaian full H-bridge yang terdiri atas MOSFET IRF9640 pada sisi atas dan MOSFET IRF640 pada sisi bawah. Tegangan tinggi sekitar 80 V diperoleh dari modul step-up converter untuk menyuplai rangkaian keluaran. Pengujian dilakukan menggunakan beban resistif 1 k Ω dengan target arus 5 mA, 10 mA, 15 mA, dan 20 mA. Hasil pengujian menunjukkan arus aktual berturut-turut sebesar 4,9 mA, 10,2 mA, 14,9 mA, dan 19,8 mA dengan galat maksimum 2,00%. Pengujian lebar pulsa pada pengaturan 100 μ s, 250 μ s, 300 μ s, 400 μ s, dan 500 μ s menghasilkan lebar pulsa terukur masing-masing sekitar 117–122 μ s, 250–266 μ s, 318 μ s, 412–416 μ s, dan 506 μ s. Dead time yang diterapkan sebesar 200 μ s. Pengujian frekuensi pada pengaturan 20 Hz, 35 Hz, dan 60 Hz menghasilkan frekuensi terukur masing-masing sebesar 19,90 Hz, 34,66 Hz, dan 59,41 Hz. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan pulsa bifasik dengan arus keluaran yang mendekati nilai target serta parameter waktu dan frekuensi yang dapat diatur melalui mikrokontroler.

Kata Kunci: *constant-current, FES, H-bridge, pulsa biphasic, STM32F411CEU6.*