

ABSTRAK

Klarissa Syifa Aulia

RANCANG BANGUN ALAT KALIBRASI ELEKTROCARDIOGRAM

(V1, V2, V3, V4, V5, V6)

xv + 109 Halaman + 20 Tabel + 7 Lampiran

Elektrokardiogram (ECG) merupakan salah satu alat diagnostik vital dalam bidang kedokteran yang digunakan untuk merekam dan menganalisis aktivitas listrik jantung secara non-invasif. Keakuratan alat ini sangat bergantung pada kondisi komponen dan frekuensi kalibrasi yang dilakukan. Kalibrasi yang tidak tepat atau tidak dilakukan secara rutin dapat menyebabkan ketidaksesuaian data hasil rekaman, yang berisiko menimbulkan kesalahan diagnosis. Berdasarkan kebutuhan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk merancang dan merealisasikan sebuah alat kalibrasi ECG berbasis mikrokontroler Arduino Uno ATmega328P yang mampu mensimulasikan sinyal ECG secara akurat dan sesuai standar medis, khususnya pada sadapan prekordial (lead V1 hingga V6). Alat ini dilengkapi dengan fitur pengaturan nilai sensitivitas (0,5 mV, 1 mV, dan 2 mV) serta pengaturan BPM (30 hingga 240 denyut per menit) yang dikendalikan melalui push button dan ditampilkan secara interaktif menggunakan layar TFT touchscreen. Kontribusi utama dari alat ini adalah kemampuannya menghasilkan sinyal referensi untuk proses kalibrasi dengan konfigurasi yang fleksibel dan mudah dioperasikan. Penelitian ini menggunakan metode pre-eksperimental dengan pendekatan desain after-only, serta mengintegrasikan beberapa komponen utama seperti DAC MCP4921, rangkaian pembagi tegangan (resistor network), dan pengkondisi sinyal. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat kalibrasi yang dirancang mampu menghasilkan sinyal dengan bentuk dan amplitudo yang sangat mendekati standar, serta memiliki nilai error yang rendah, di bawah 0,2% pada berbagai konfigurasi lead dan BPM. Implikasi dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa alat ini dapat dijadikan sebagai alternatif solusi yang efisien, ekonomis, dan portabel dalam proses kalibrasi perangkat ECG di fasilitas layanan kesehatan. Kesimpulannya, perancangan alat kalibrasi ECG ini berhasil memenuhi standar akurasi dan fungsi yang dibutuhkan dalam proses pengujian dan pemeliharaan alat ECG, serta memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan mutu pelayanan kesehatan melalui alat bantu kalibrasi yang handal dan praktis.

Kata Kunci: Arduino uno atmega328P, DAC MCP4921, Resistor network

Daftar bacaan : 26 Jurnal (2015-2024)

ABSTRACT

Klarissa Syifa Aulia

*DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN ELECTROCARDIOGRAM (ECG)
CALIBRATION DEVICE*

(V1, V2, V3, V4, V5, V6)

xv + 109 Pages + 20 Tables + 7 Appendices

The electrocardiogram (ECG) is one of the most essential diagnostic tools in the medical field, used to record and analyze the heart's electrical activity non-invasively. The accuracy of ECG readings heavily depends on the condition of the device and the frequency of its calibration. Inaccurate or infrequent calibration can result in unreliable data, potentially leading to misdiagnoses. This research aims to design and develop an ECG calibration device based on the Arduino Uno ATmega328P microcontroller, capable of generating accurate and standard-compliant ECG signals, particularly for precordial leads (V1 to V6). The device features adjustable sensitivity settings (0.5 mV, 1 mV, and 2 mV) and configurable heart rate values (30 to 240 BPM), controlled via push buttons and displayed interactively on a TFT touchscreen. The primary contribution of this research is the creation of a reference signal generator that is both user-friendly and highly configurable, making it suitable for calibration procedures. The study employed a pre-experimental method with an after-only design and integrated key components such as the MCP4921 DAC, voltage divider circuits (resistor network), and signal conditioning modules. Test results demonstrate that the device can produce ECG signals with waveform shapes and amplitudes closely matching standard references, with error rates consistently below 0.2% across all tested lead and BPM configurations. The implications of this research suggest that the developed tool can serve as an efficient, cost-effective, and portable solution for ECG calibration in healthcare facilities. In conclusion, the designed ECG calibration device successfully meets the required standards for accuracy and functionality, providing a reliable and practical tool for testing and maintaining ECG systems, while also contributing to improved healthcare service quality.

*Keywords: Arduino Uno ATmega328P, MCP4921 DAC, and Resistor Network
References : 26 Journals (2015-2024)*