

RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* NIRKABEL ELEKTROKARDIOGRAM (EKG) BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328

Miko Alfandi Firmansyah

19/443631/TK/48827

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 22 September 2023
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Jantung berfungsi untuk melakukan sirkulasi darah ke seluruh tubuh, dimana ketika jantung akan berkontraksi maka jantung menghasilkan impuls yang disebut bioelektrik. Dengan mengukur bioelektrik pada jantung menggunakan Elektrokardiogram (EKG), maka kondisi jantung pasien dapat didiagnosis. Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun sistem *monitoring* nirkabel EKG yang *wearable*, akurat, andal, efisien, serta nyaman dan tidak bersifat invasif.

Pada penelitian ini dilakukan rancang bangun perangkat keras serta perangkat lunak yang saling terintegrasi dengan modul sensor AD8232 yang dapat mengukur bioelektrik jantung. Metode penelitian dilakukan secara eksperimental dengan melakukan pengujian pada sistem mengenai akurasi, *wearable*, keandalan, efisiensi, serta kenyamanan dan *non-invasif*.

Sistem *monitoring* berhasil mengukur sinyal EKG secara akurat dengan dapat ditentukannya grafik PQRST serta interval R-R. Nilai *error* pada titik P, Q, R, S, dan T masing-masing sebesar 16,81%, 18,99%, 18,53%, 15,70%, 10,64%, serta *error* interval R-R 4,63%. Sistem sudah dapat digunakan pada posisi tidur, duduk, dan berdiri. Sistem dapat melakukan *monitoring* selama 15 menit dengan persentase terdapat data *error* 0,16%. Waktu yang dibutuhkan sistem dari proses akuisisi hingga visualisasi data yaitu 1,338 detik. Sistem memiliki daya tahan baterai sekitar 14 jam 5 menit dan membutuhkan waktu 4 jam 36 menit untuk *charging* serta sistem memiliki jangkauan pengiriman data yang baik yaitu >20 meter. Sistem yang dibangun sudah nyaman digunakan dengan skor komposit 3,87 serta skor komposit 4,43 untuk *non-invasif*.

Kata kunci: Elektrokardiogram (EKG), modul AD8232, bioelektrik, grafik PQRST

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Faridah, S.T., M.Sc., IPU.

Pembimbing Pendamping : Ir. Rony Wijaya, S.T., M.Eng., IPM.



DESIGN AND BUILD A WIRELESS MONITORING SYSTEMS ELECTROCARDIOGRAM (ECG) OF ATMEGA328 MICROCONTROLLER-BASED

Miko Alfandi Firmansyah

19/443631/TK/48827

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *September 22, 2023*
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

The heart functions to circulate blood throughout the body, and when the heart contracts, it generates electrical impulses called bioelectricity. By measuring the bioelectricity in the heart using an Electrocardiogram (ECG), a patient's heart condition can be diagnosed. This research aims to design a wireless ECG monitoring system that is wearable, accurate, reliable, efficient, comfortable, and non-invasive.

In this research, hardware and software were designed and built in integrated manner with a AD8232 module sensor, which is capable of measuring heart bioelectricity. The research method used is experimental, involving testing the system for accuracy, wearability, reliability, efficiency, comfort, and non-invasiveness.

The monitoring system successfully measures the ECG signal accurately PQRST graphs, and the R-R interval can be determined. The error values for P, Q, R, S, and T point were 16,81%, 18,99%, 18,53%, 15,70%, and 10,64%, respectively, with an error of 4,63% for R-R interval. The system could be used in lying down, sitting, and standing positions. It could monitor for 15 minutes with only a 0,16% data error rate. The time required from the acquisition to visualization was 1,338 seconds. The system had a battery life of approximately 14 hours 5 minutes and required 4 hours 36 minutes for charging. Additionally, the system had data transmission range of >20 meters. The built system was comfortable with a composite score of 3,87 and 4,43 for non-invasive.

Keywords: Electrocardiogram (ECG), AD8232 module, bioelectricity, PQRST graphs

Supervisor : Dr. Ir. Faridah, S.T., M.Sc., IPU.

Co-supervisor : Ir. Rony Wijaya, S.T., M.Eng., IPM.

