

ABSTRAK

Hipotermia dan Hipertermia merupakan sebuah kondisi pada saat tubuh mengalami perubahan suhu yang drastis akibat kegagalan tubuh menjaga kestabilan termal akibat faktor lingkungan, yang terjadi pada masyarakat dengan aktivitas berat dan berada di kondisi geografis dengan suhu ekstrim. Penelitian ini bertujuan untuk membuat rancang bangun sistem pendeteksi Hipotermia dan Hipertermia dengan menggunakan mikrokontroller ESP32 yang dilengkapi dengan sensor detak jantung MAX30102 dan sensor suhu tubuh DS18B20. Perancangan penelitian ini dilengkapi dengan modul GSM SIM800l sebagai perangkat pengiriman data dan perhitungan pengukuran yang menggunakan *fuzzy logic* Mamdani untuk memprediksi keadaan tersebut. Sistem akan membaca kondisi subjek menggunakan sensor dan akan mengirimkan notifikasi SMS ketika terdeteksi adanya Hipotermia atau Hipertermia. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa sensor dan modul GSM dapat mendeteksi kondisi subjek dengan baik sesuai dengan aturan *fuzzy*. Sensor MAX30102 menunjukkan error pengukuran sebesar 2,4% untuk detak jantung dan 0,9% untuk kadar oksigen dibandingkan dengan referensi pengukuran oleh pulse oximeter. Pengujian suhu tubuh DS18B20 memiliki error pengukuran sebesar 0,6% dibandingkan dengan referensi pengukuran termometer digital, dan pengujian akurasi output *fuzzy* memiliki error 1,5% dibandingkan dengan software MATLAB.

Kata Kunci : Hipotermia, Hipertermia, ESP32, MAX30102, *fuzzy logic* Mamdani

ABSTRACT

Hypothermia and Hyperthermia is a condition when the body experiences drastic temperature changes due to the failure of the body to maintain thermal stability caused by environmental factors, which occurs in people with heavy activities and in geographical conditions with extreme temperatures. This research aims to design a Hypothermia and Hyperthermia detection system using an ESP32 microcontroller equipped with a MAX30102 heart rate sensor and a DS18B20 body temperature sensor. This research design is equipped with a SIM800L GSM module as a data transmission device and measurement calculations that use Mamdani fuzzy logic to predict these conditions. The system will read the condition of the subject using sensors and will send SMS notifications when Hypothermia or Hyperthermia is detected. The results show that the sensor and GSM module can detect the subject's condition well in accordance with fuzzy rules. The MAX30102 sensor shows a measurement error of 2.4% for heart rate and 0.9% for oxygen levels compared to the reference measurement by the pulse oximeter. The DS18B20 body temperature test has a measurement error of 0.6% compared to the digital thermometer measurement reference, and the fuzzy output accuracy test has an error of 1.5% compared to the MATLAB software.

Keywords: Hypothermia, Hyperthermia, ESP32, MAX30102, fuzzy logic Mamdani