

ABSTRAK

Kipas angin merupakan perangkat elektronik konvensional yang digunakan untuk mengatur sirkulasi udara ketika cuaca panas. Penggunaan kipas angin sebagai alternatif terhadap pendingin udara seperti AC semakin populer karena biayanya yang lebih terjangkau dan konsumsi energi yang rendah. Akan tetapi, pengoperasian secara manual dapat mengurangi kenyamanan pengguna terutama dalam kesesuaian kecepatan kipas angin dengan perubahan suhu dan kepadatan ruangan. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem pengendalian kecepatan kipas angin menggunakan metode *fuzzy logic Mamdani* pada skala prototipe dengan *box* berukuran 50 cm x 35 cm x 35 cm. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor ultrasonik HC-SR04 *IN* dan HC-SR04 *OUT* untuk mendeteksi kehadiran manusia yang masuk dan keluar ruangan, sensor DHT22 untuk mengukur suhu ruangan, serta LCD I2C 16x2 untuk mengetahui kondisi ruangan. Pengujian dilakukan dengan studi kasus untuk nilai suhu sebesar 26 °C dan kepadatan sebanyak 30 pengunjung. Hasil pengujian menggunakan *software* Arduino IDE menunjukkan kecepatan kipas angin sebesar 210,31 PWM, sedangkan perhitungan manual dan *software* simulasi menghasilkan nilai 210,343 PWM dan 211 PWM. Berdasarkan data yang didapatkan pada pengujian *software* Arduino IDE, perhitungan manual, dan *software* simulasi diperoleh nilai akurasi pada skala prototipe sebesar 99,7%. Pengujian juga dilakukan berdasarkan *fuzzy rule base* pada sistem pengendalian kecepatan kipas angin yang hasilnya menunjukkan kemampuan sistem untuk mengatur kecepatan sesuai dengan kondisi ruangan, di mana peningkatan kepadatan pengunjung dan kecepatan kipas angin berbanding lurus dengan penurunan suhu ruangan.

Kata kunci: Kipas angin, *fuzzy logic Mamdani*, sensor DHT22, sensor HC-SR04, ESP32.



ABSTRACT

A fan is a conventional electronic device used to regulate air circulation during hot weather. The use of fans as an alternative to air conditioners is gaining popularity due to their affordable cost and low energy consumption. However, manual operation can reduce user comfort, especially in matching fan speed with changes in room temperature and density. This research aims to design and implement a fan speed control system using the Mamdani fuzzy logic method on a prototype scale with a box measuring 50 cm x 35 cm x 35 cm. This system uses an ESP32 microcontroller, HC-SR04 IN and HC-SR04 OUT ultrasonic sensors to detect the presence of humans entering and leaving the room, a DHT22 sensor to measure room temperature, and a 16x2 I2C LCD to determine room conditions. Testing was carried out with a case study for a temperature value of 26 ° C and a density of 30 visitors. The test results using Arduino IDE software show a fan speed of 210.31 PWM, while manual calculations and simulation software produce values of 210.343 PWM and 211 PWM. Based on the data obtained in the Arduino IDE software testing, manual calculations, and simulation software, the accuracy value on the prototype scale is 99.7%. Testing is also carried out based on a fuzzy rule base on the fan speed control system, the results of which show the ability of the system to adjust the speed according to room conditions, where an increase in visitor density and fan speed is directly proportional to the decrease in room temperature.

Keywords: Fan, Mamdani fuzzy logic, DHT22 sensor, HC-SR04 sensor, ESP32.

