

ABSTRAK

Perancangan dan Implementasi Purwarupa Sistem Pemanas Air Menggunakan Metode Kontrol *Proportional Integral Derivative* (PID)

Oleh

Arda Paitama

Kebutuhan air panas untuk berbagai keperluan sehari-hari, khususnya bagi ibu rumah tangga yang mempunyai bayi untuk memandikannya dan untuk keperluan kesehatan tubuh manusia. Air panas memiliki manfaat untuk melancarkan sirkulasi darah, menstabilkan aliran darah, kerja jantung, membantu merangsang motorik bayi, dan membuat tubuh menjadi rileks, lalu keterbatasan penggunaan sistem kontrol suhu air dari penelitian sebelumnya yang menggunakan kontrol *on-off* dan logika *fuzzy* dari respon yang dihasilkan kurang baik.

Penelitian ini melakukan perancangan dan implementasi purwarupa sistem pemanas air menggunakan metode kontrol PID, dengan menggunakan sensor suhu dan jarak level air, serta dua aktuator, yaitu elemen pemanas 350 watt dan *solenoid valve*. Data dari sensor diproses oleh Arduino Uno R3 dan ditampilkan di LCD. Sistem ini menerapkan metode kontrol PID untuk menjaga kestabilan suhu air, dengan nilai *set point* yang ditentukan yaitu 37°C.

Nilai parameter PID dengan respon terbaik yaitu $K_p = 3$, $K_i = 4$, dan $K_d = 5$, mampu mencapai akurasi pengendalian suhu air sebesar 100%, dengan nilai *rise time* 331 s, *settling time* 332 s, *overshoot* 0,68%, dan *kesalahan steady state* 0,054%. Sistem ini memiliki fungsi transfer dengan akurasi 85,69%. Selain itu, pengujian implementasi dari sistem menunjukkan akurasi sebesar 81,81%.

Kata Kunci: Pemanas air, *Proportional Integral Derivative* (PID), Otomatisasi, *Solenoid Valve*.

ABSTRACT

Design and Implementation of Water Heating System Prototype Using Proportional Integral Derivative (PID) Control Method

By

Arda Paitama

The need for hot water for various daily needs, especially for housewives who have babies to bathe them and for the health needs of the human body. Hot water has benefits for blood circulation, stabilizes blood flow, heart work, helps stimulate baby's motor skills, and relaxes the body, so the limitations of using a water temperature control system from previous research using on-off control and fuzzy logic from the resulting response are not good.

This research designs and implements a prototype water heating system using the PID control method, using temperature and water level distance sensors, as well as two actuators, namely a 350 watt heating element and a solenoid valve. The data from the sensors is processed by Arduino Uno R3 and displayed on the LCD. This system applies the PID control method to maintain the stability of the water temperature, with a specified set point value of 37°C.

The PID parameter values with the best response, namely $K_p = 3$, $K_i = 4$, and $K_d = 5$, are able to achieve water temperature control accuracy of 100%, with a rise time of 331 s, settling time of 332 s, overshoot of 0.68%, and steady state error of 0.054%. This system has a transfer function with an accuracy of 85.69%. In addition, the implementation test of the system shows an accuracy of 81.81%.

Keywords: Water heater, Proportional Integral Derivative (PID), Automation, Solenoid Valve.