

ABSTRAK

DESAIN DAN REALISASI SISTEM KONTROL SUHU DAN KECEPATAN PENGADUK PADA *HOT PLATE STIRRER* MENGUNAKAN METODE *PROPORTIONAL INTEGRAL DERIVATIVE* (PID)

Oleh

MARIO SULISTIYONO

Hot plate stirrer merupakan alat laboratorium yang digunakan dalam proses pencampuran dan pemanasan larutan kimia. *Hot plate stirrer* telah banyak dikembangkan dengan beberapa keluaran parameter dan sensor yang berbeda. Penelitian ini telah merealisasikan sebuah alat yang dapat digunakan untuk mencampur dan memanaskan larutan kimia dengan sistem kontrol *proportional integral derivative* (PID). Sistem kontrol PID secara kontinu menghitung dan meminimalisir selisih antara nilai *set point* dengan nilai terukur, selisih ini disebut dengan *error*. Perangkat alat menggunakan arduino mega 2560 dengan masukan berupa sensor efek hall untuk membaca kecepatan pengaduk dan sensor termokopel tipe-K untuk membaca parameter suhu. Keluaran alat yang dihasilkan berupa nilai setiap parameter yang ditampilkan pada LCD 20×4 secara langsung. Berdasarkan hasil pengujian alat *hot plate stirrer* diperoleh nilai keakurasian tinggi pada kecepatan 300 RPM sebesar 100% untuk parameter kecepatan pengaduk. Pembacaan sensor termokopel tipe-K memperoleh nilai keakurasian tinggi pada suhu 250 °C sebesar $(99,64 \pm 0,3)\%$. Alat *Hot plate stirrer* yang telah dikembangkan mampu mencapai suhu 50 sampai 200 °C dalam rentang waktu 5 hingga 10 menit, untuk suhu 250 °C waktu yang dibutuhkan 10,5 menit dan untuk suhu 300 °C waktu yang dibutuhkan ialah 13 menit. Alat yang telah direalisasikan dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan rancangan pembuatan.

Kata kunci: *Hot plate stirrer*, sistem kontrol PID, *AC light dimmer*, efek hall, termokopel

ABSTRACT

DESIGN AND REALIZATION CONTROL SYSTEM TEMPERATURE AND STIRRER SPEED ON HOT PLATE STIRRER USING PROPORTIONAL INTEGRAL DERIVATIVE (PID) METHOD

By

MARIO SULISTIYONO

Hot plate stirrer is a laboratory tool used in the process of mixing and heating chemical solutions. Hot plate stirrer has been widely developed with several different parameter outputs and sensors. This study has realized a tool that can be used to mix and heat chemical solutions with a proportional integral derivative (PID) control system. The PID control system continuously calculates and minimizes the difference between the set point value and the measured value, this difference is called error. The device uses an Arduino Mega 2560 with input in the form of a Hall effect sensor to read the stirrer speed and a K-type thermocouple sensor to read the temperature parameter. The output of the tool produced is the value of each parameter displayed on a 20×4 LCD directly. Based on the test results of the hot plate stirrer tool, a high accuracy value was obtained at a speed of 300 RPM of 100% for the stirrer speed parameter. The reading of the K-type thermocouple sensor obtained a high accuracy value at a temperature of 250 °C of $(99.64 \pm 0.3)\%$. The developed Hot plate stirrer tool is able to reach a temperature of 50 to 200 °C in a time span of 5 to 10 minutes, for a temperature of 250 °C the time required is 10.5 minutes and for a temperature of 300 °C the time required is 13 minutes. The tools that have been realized can function well according to the design plan.

Keywords: *Hot plate stirrer, PID control system, AC light dimmer, hall effect, thermocouple*