

ABSTRAK

Nama : Andrian Yudhistira
Jurusan : Teknik Elektro
Judul : Rancang Bangun *Prototype* Pengereng Biji Kopi Dengan Pengendali PID

Penelitian akan membahas bagaimana merancang alat untuk membantu, menstabilkan suhu dan mempercepat pada saat pengeringan biji kopi. Tujuan Penelitian ini adalah merancang alat pengeringan dengan suhu yang stabil sehingga dapat mempercepat laju pengeringan dan pengukuran berat secara otomatis, juga mampu mempertahankan suhu pada titik suhu yang diinginkan. Pada penelitian ini metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental yaitu metode yang bertujuan untuk menguji pengaruh PID (*Proportional Integral Derivative*) terhadap kestabilan suhu pemanas. Metode ini dimulai dengan mencari nilai PID terbaik menggunakan *tuning* Ziegler-Nichols 1 sehingga mendapatkan, nilai K_p , K_i dan K_d dengan memasukan unit step secara acak. Sampai didapat sebuah performansi kontrol PID yang terbaik. Setelah didapatkan nilai PID terbaik dimasukan ke program agar dilakukan pengujian pemanas dengan menggunakan objek berupa biji kopi sebagai target dari hasil pengeringan. Pengujian ini dilakukan dengan cara memasukan biji kopi dengan jumlah 200 gram terlebih dahulu selama 1 jam pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui kestabilan suhu terhadap waktu, kemudian setelah didapatkan nilai kestabilan suhu dengan pemanas dengan 200 gram biji kopi, kemudian dilakukan pengujian dengan setpoint waktu yang berbeda-beda yakni 1 jam, 2 jam, 3 jam, 4 jam dengan suhu 75°C pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui kestabilan suhu puncak pada saat pengeringan. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini adalah nilai PID terbaik yaitu K_P (*konstanta Propotional*) = 8,7, K_i (*Konstanta Integral*) = 8, K_d (*Konstanta Derivative*) = 2 Hasil dari kontrol suhu ini menunjukkan hasil dari pengeringan yang berupa kadar air yang berbeda beda yaitu 1 jam dengan jumlah 200 gr mendapatkan hasil 11,5% , 200 gr 1,5 jam = 9,7 % , 300 gr 2 jam = 12% , 300 gr 3 jam = 11,2% , 300 gr 4 jam = 9,5% , 400 gr 2 jam hasil 12,9% , 400 gr 3 jam = 11,8% , 400 gr 4 jam = 10,7% , 500 gr 3 jam = 11,2% , 500 gr 4 jam = 10,2. Hasil Analisa yang dilakukan setelah melakukan pengeringan kopi dengan berbagai macam berat yaitu 200g hingga 500g dengan kadar air awal sebanyak 40% dan suhu yang digunakan yaitu stabil di angka 75°C . dengan metode tradisional yang kurang efisien dengan jumlah gram yang sama dan waktu yang sama penurunan kadar airnya kurang baik dikarenakan tidak stabilnya suhu panas yang diterima. Seperti percobaan dengan 200 gram dalam waktu 1 jam hanya mendapatkan penurunan biji kopi menjadi 36% kopi membutuhkan waktu sekitar 4 jam untuk melakukan pengeringan yang sangat signifikan. Secara tidak langsung bahwa variable kopi, suhu, dan waktu itu bisa dikatakan saling bergantung satu sama lain.

Kata Kunci: Suhu, Pemanas, Biji Kopi, Ziegler-Nichols 1, PID, Alat Pengeringan.

ABSTRACT

Name : Andrian Yudhistira
Major : Electrical Engineering
Title : Design and build a prototype of a coffee bean dryer with a PID controller

The research will discuss how to design a tool to assist in stabilizing temperature and accelerating the drying process of coffee beans. The aim of this research is to design a drying tool with stable temperature to accelerate the drying rate and automate weight measurements, as well as maintain the temperature at the desired setpoint. The research method employed in this study is experimental, specifically aiming to test the effect of PID (Proportional Integral Derivative) control on the stability of the heater temperature. This method begins by finding the best PID values using Ziegler-Nichols tuning method, obtaining the values of K_p , K_i , and K_d by inputting random unit step responses until the best PID control performance is achieved. Once the best PID values are obtained, they are implemented into the program for heater testing using coffee beans as the drying target. The testing involves initially putting 200 grams of coffee beans for 1 hour to determine temperature stability over time. Then, testing is carried out with different time setpoints: 1 hour, 2 hours, 3 hours, and 4 hours, all at 75°C , to determine peak temperature stability during drying. The results of this study indicate the best PID values as follows: K_p (Proportional constant) = 8.7, K_i (Integral constant) = 8, K_d (Derivative constant) = 2. The temperature control results in different moisture content after drying: 1 hour with 200g yields 11.5%, 1.5 hours with 200g yields 9.7%, 2 hours with 300g yields 12%, 3 hours with 300g yields 11.2%, 4 hours with 300g yields 9.5%, 2 hours with 400g yields 12.9%, 3 hours with 400g yields 11.8%, 4 hours with 400g yields 10.7%, 3 hours with 500g yields 11.2%, and 4 hours with 500g yields 10.2%. Analysis of the drying process with various weights (ranging from 200g to 500g) at an initial moisture content of 40% and a stable temperature of 75°C shows that traditional methods are less efficient. With the same weight and time, the decrease in moisture content is less significant due to the instability of the received heat temperature. For instance, an experiment with 200 grams over 1 hour only achieves a 36% reduction, indicating that coffee beans require approximately 4 hours for significant drying. This indirectly suggests that coffee, temperature, and time variables are interdependent.

Keywords: Temperature, Heater, Coffee Beans, Ziegler Nichols 1, PID, Drying Equipment.