

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ALAT PENGEMBANG ADONAN DONAT BERBASIS MIKROKONTROLER

(Muhamad Amin Kalamudin, 2025: xii + 53 halaman + daftar pustaka + lampiran

Fermentasi adonan adalah tahapan penting dalam pembuatan donat karena sangat mempengaruhi kualitas dan tekstur hasil akhir. Akan tetapi, proses fermentasi secara tradisional sangat tergantung pada suhu dan kelembapan lingkungan, yang mengakibatkan waktu fermentasi yang tidak seragam dan kurang efisien, terutama bagi pelaku Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM). Studi ini bertujuan merancang dan membangun perangkat pengembang adonan donat otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino Nano yang dapat mengatur suhu secara real-time, untuk mempercepat dan menstabilkan proses fermentasi adonan. Sistem ini meliputi komponen kunci seperti sensor suhu dan kelembapan DHT22, sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur tinggi adonan, pemanas PTC 50V DC untuk pengaturan suhu, kipas DC untuk sirkulasi udara, dan LCD I2C sebagai tampilan informasi sistem. Data suhu dan ketinggian adonan yang diperoleh dikelola oleh Arduino Nano yang juga mengatur fungsi kipas dan pemanas melalui relay. Uji sistem mengindikasikan bahwa perangkat ini mampu mempertahankan suhu fermentasi dalam rentang optimal 38–40°C dan secara tepat mendeteksi perubahan tinggi adonan, di mana fermentasi berakhir saat jarak antara adonan dan sensor mencapai <7 cm. Buzzer dan LED indikator akan secara otomatis menyala ketika proses fermentasi telah selesai. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem beroperasi dengan stabil, akurat, dan efisien. Dengan perangkat ini, durasi fermentasi bisa dipersingkat dan mutu donat dapat ditingkatkan secara berkelanjutan. Inovasi ini diharapkan dapat memberikan solusi yang efektif bagi UMKM dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi proses pembuatan donat.

Kata Kunci: Fermentasi adonan, Arduino Nano, sensor DHT22, sensor ultrasonik HC-SR04, pemanas PTC, otomatisasi, UMKM, proofer, efisiensi produksi, kualitas donat.

ABSTRACT

DESIGN AND CONSTRUCTION OF A DONUT DOUGH MAKER BASED ON MICROCONTROLLER

(Muhamad Amin Kalamudin, 2025: xii + 53 pages + bibliography + attachment)

Abstract: Dough fermentation is a critical stage in donut production as it significantly affects the final product's quality and texture. However, the traditional fermentation process heavily relies on ambient temperature and humidity, leading to inconsistent fermentation time and reduced efficiency, especially for Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs). This study aims to design and develop an automatic dough proofing device using an Arduino Nano microcontroller, capable of regulating temperature in real-time to accelerate and stabilize the fermentation process. The system consists of key components such as the DHT22 temperature and humidity sensor, HC-SR04 ultrasonic sensor for measuring dough height, a 50V DC PTC heater for temperature control, a DC fan for air circulation, and an I2C LCD for system status display. The temperature and dough height data are processed by the Arduino Nano, which also controls the fan and heater via relays. System testing indicates that the device can maintain the fermentation temperature within the optimal range of 38–40°C and accurately detect dough height changes, with fermentation considered complete when the distance between the dough and the sensor is less than 7 cm. A buzzer and LED indicator are automatically activated to signal the completion of the fermentation process. Test results demonstrate that the system operates stably, accurately, and efficiently. This device shortens fermentation time and consistently improves donut quality. This innovation is expected to provide an effective solution for MSMEs to enhance productivity and efficiency in donut production.

Keywords: Dough fermentation, Arduino Nano, DHT22 sensor, ultrasonic sensor HC-SR04, PTC heater, automation, SMEs, proofer, production efficiency, donut quality.