

ABSTRAK

Proses pemanasan susu pada pembuatan keju mozzarella memerlukan pengendalian suhu yang stabil untuk menjaga kualitas produk, sedangkan penentuan waktu inkubasi dadih masih banyak dilakukan secara manual sehingga berpotensi menghasilkan ketidak konsistenan proses. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem kontrol suhu serta prediksi waktu inkubasi dadih berbasis logika fuzzy pada mesin pengaduk susu keju mozzarella. Sistem menggunakan sensor RTD PT100 sebagai pembaca suhu, aktuator servo untuk mengatur bukaan valve gas, dan ESP32 sebagai pengendali utama. Metode kontrol suhu menggunakan logika fuzzy Sugeno orde-nol dengan dua masukan, yaitu error dan delta error, sedangkan prediksi waktu inkubasi menggunakan logika fuzzy Sugeno berdasarkan suhu aktual susu pada konsentrasi rennet tetap sebesar 200 mg/L. Strategi pengendalian suhu menerapkan dua mode operasi, yaitu pre-heat dan fuzzy, untuk mempercepat proses pemanasan sekaligus mengurangi overshoot akibat thermal lag. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mencapai suhu referensi 63°C dengan waktu naik 1462 detik, waktu tunak 1680 detik, dan steady state error sebesar 3,33%, serta mampu mempertahankan suhu pada rentang 62–64°C. Sistem juga mampu kembali ke suhu referensi dalam waktu sekitar 780 detik setelah diberikan gangguan. Pada pengujian prediksi waktu inkubasi, sistem menghasilkan selisih waktu prediksi terhadap waktu aktual sebesar 0–0,33 menit dengan rata-rata waktu koagulasi 36,7 menit pada suhu 30°C, 23 menit pada suhu 34°C, dan 18,3 menit pada suhu 38°C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu mengendalikan suhu secara stabil serta memberikan prediksi waktu inkubasi dadih yang akurat untuk mendukung proses pembuatan keju mozzarella.

Kata kunci: *Keju mozzarella, logika fuzzy Sugeno, kontrol suhu, prediksi waktu inkubasi, ESP32.*