

ABSTRAK

Proses penambahan garam dan natrium sitrat pada produksi keju dadih (curd) mozzarella di UMKM Cowboy, Desa Banyuanyar, Boyolali selama ini dilakukan secara manual sehingga rentan terhadap human error dan ketidakkonsistenan takaran antarbatch, yang berdampak pada ketidakseragaman rasa, kemampuan leleh (meltability), dan daya regang (stretchability) produk. Tugas Akhir ini merancang sistem kontrol otomatis komposisi garam dan natrium sitrat menggunakan PLC FX3U-14MT sebagai kontroler, dua motor stepper NEMA 17 dengan driver TB6600, dan mini screw conveyor sebagai aktuator dosing. Pemilik UMKM Cowboy memasukkan berat dadih dan kategori rasa melalui HMI DWIN 7,0 inci yang terhubung ke PLC via Modbus RTU (RS-485). Algoritma berbasis rasio massa pada ladder diagram menghitung pulsa stepper yang dibutuhkan, dengan faktor konversi 200 pulsa/gram garam dan 160 pulsa/gram natrium sitrat. Komunikasi Modbus RTU menggunakan polling bergilir (instruksi IVRD, interval 20 ms) dengan latensi rata-rata 100 ms per transaksi. Hasil kalibrasi menunjukkan rata-rata error dosing garam 2,51% dan natrium sitrat 3,10% terhadap massa target. Garam menentukan tingkat keasinan keju, sehingga error dosing memengaruhi rasa yang dihasilkan, sedangkan natrium sitrat berfungsi sebagai garam pengemulsi yang mengikat kalsium pada struktur kasein dan menentukan meltability serta stretchability keju saat dipanaskan. Pengujian sistem terintegrasi pada tiga kategori rasa (sedikit asin, standar, asin) dengan rasio natrium sitrat tetap 10 g/1.000 g dadih menghasilkan rata-rata error 2,83% dan 2,94%, seluruhnya di bawah batas toleransi 5%. Batas ini ditetapkan berdasarkan diskusi dengan pemilik UMKM Cowboy mengenai rentang variasi takaran manual yang selama ini masih dapat diterima tanpa keluhan berarti pada rasa maupun tekstur produk, sehingga dijadikan acuan toleransi maksimum sistem.

Kata Kunci: dosing otomatis, motor stepper NEMA 17, PLC FX3U, mini screw conveyor, Modbus RTU, RS-485, keju mozzarella, natrium sitrat, HMI DWIN.