

## ABSTRAK

*Produksi keju mozzarella pada UMKM Cowboy Desa Banyuanyar masih menghadapi kendala berupa ketidakstabilan kecepatan pengadukan akibat sistem penggerak konvensional, sehingga menyebabkan beban kejut pada komponen mekanik, rendahnya efisiensi proses, dan kualitas produk yang kurang konsisten. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem pengendalian kecepatan motor induksi satu fasa berbasis Variable Frequency Drive (VFD) pada mesin pengaduk keju dadih untuk meningkatkan kestabilan proses pengadukan. Sistem yang dirancang mengintegrasikan motor induksi satu fasa berdaya 0,75 kW, VFD sebagai pengatur frekuensi dan kecepatan putar motor, timer otomatis sebagai pengendali durasi operasi, kontaktor sebagai penghubung rangkaian kontrol, serta sistem transmisi pulley dengan rasio 7:20 untuk menyesuaikan putaran poros pengaduk. Pengujian dilakukan pada kondisi tanpa beban, beban modifikasi menggunakan ampas tahu, dan beban dadih keju dengan variasi frekuensi 30 Hz, 40 Hz, dan 50 Hz. Parameter yang dianalisis meliputi kecepatan putar motor, kecepatan poros mixer, slip motor, kestabilan frekuensi keluaran VFD, sistem otomasi timer–kontaktor, dan konsumsi energi listrik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa VFD mampu mengatur kecepatan putar motor secara stabil sesuai frekuensi yang diberikan, dengan kecepatan rata-rata motor tanpa beban sebesar 888 RPM pada 30 Hz, 1.159 RPM pada 40 Hz, dan 1.444 RPM pada 50 Hz, sedangkan sistem transmisi pulley rasio 7:20 berhasil mereduksi putaran poros mixer menjadi sekitar 315 RPM, 425 RPM, dan 513 RPM. Pengujian stabilitas menunjukkan fluktuasi putaran hanya sekitar  $\pm 2$  RPM selama proses pengadukan, sedangkan sistem timer–kontaktor memiliki rata-rata kesalahan waktu sekitar  $\pm 0,01$  menit pada pengaturan 5, 6, dan 7 menit. Dari sisi efisiensi energi, konsumsi energi spesifik (Specific Energy Consumption) terbaik diperoleh pada frekuensi 30 Hz dengan beban 5 kg sebesar 6,24 Wh/kg. Pengaturan Acceleration Time (ACC) VFD selama 10 detik menghasilkan proses soft starting sehingga lonjakan torsi awal berkurang dibandingkan metode Direct On Line (DOL), yang ditunjukkan melalui kestabilan putaran dan operasi mesin yang berlangsung lebih halus.*

**Kata Kunci:** Kontrol Kecepatan Motor, Variable Frequency Drive (VFD), Mesin Pengaduk Keju Mozzarella, Tachometer.