

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Susu merupakan salah satu unsur pelengkap dalam pola makan empat sehat lima sempurna yang semakin diminati oleh masyarakat. Saat ini, berbagai varian rasa dan jenis susu telah dikembangkan untuk menyesuaikan dengan selera dan kebutuhan konsumen. Namun, tidak semua individu dapat mengonsumsi susu sapi karena alasan kesehatan, seperti alergi protein hewani atau intoleransi laktosa. Kondisi tersebut mendorong sebagian masyarakat untuk beralih mengonsumsi susu nabati sebagai alternatif. Salah satu jenis susu nabati yang cukup populer dan banyak digemari oleh masyarakat adalah susu kedelai. Susu kedelai tidak hanya dikenal sebagai pengganti susu sapi, tetapi juga memiliki harga yang relatif terjangkau serta dapat dikonsumsi oleh berbagai kalangan, mulai dari anak-anak hingga orang dewasa. Oleh karena itu, susu kedelai menjadi pilihan yang relevan dalam upaya pemenuhan kebutuhan nutrisi masyarakat secara lebih luas (Soleh et al., 2021). Karena kelebihanannya itu sehingga Indonesia diproyeksikan akan mengimpor susu kedelai sebanyak 35.446,53 ton pada tahun 2026 (Kinanthi, 2023). Hal tersebut ditunjang dengan adanya peningkatan rasio hasil produksi sebesar 58,21% dengan nilai jual Rp.41.311.,83/kg yang mengindikasikan pola konsumsi masyarakat terhadap susu kedelai mulai meningkat (Husaini, 2021). Meningkatnya permintaan terhadap produk susu, khususnya susu kedelai, membuka peluang strategis bagi pelaku Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) untuk mengembangkan usahanya dalam memenuhi kebutuhan pasar. Namun, berdasarkan observasi di lapangan, masih ditemukan berbagai kendala yang dihadapi oleh UMKM, antara lain keterbatasan sarana dan prasarana serta rendahnya keterampilan dalam penggunaan peralatan produksi. Sebagian besar proses produksi susu kedelai masih dilakukan secara manual atau konvensional dengan tenaga manusia, yang berdampak pada lamanya waktu produksi, khususnya pada tahap pengisian dan pengemasan, serta menimbulkan potensi risiko terhadap aspek higienitas produk.

Seiring dengan perkembangan pesat di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi, muncul dorongan untuk menerapkan sistem otomatisasi dalam proses produksi, termasuk pada tahap pengisian dan penutupan botol. Teknologi otomatisasi ini berperan penting dalam meningkatkan efisiensi dan akurasi waktu produksi, sekaligus meminimalkan keterlibatan tenaga kerja manual yang berpotensi menyebabkan ketidakhigienisan produk. Berbagai industri skala besar telah mengadopsi sistem otomatisasi ini, dan implementasinya mulai menjadi kebutuhan dalam skala UMKM, khususnya dalam produksi susu kedelai. Dengan demikian, pemanfaatan sistem otomatisasi menjadi langkah strategis untuk meningkatkan kualitas, kuantitas, dan daya saing produk UMKM di pasar yang semakin kompetitif (Rumalutur & Allo, 2019). Pemanfaatan teknologi sebagai sarana pendukung dalam aktivitas sehari-hari semakin memiliki peran krusial, terutama dalam mempercepat penyelesaian berbagai tugas. Secara tidak langsung, hal ini turut berkontribusi terhadap peningkatan kualitas dan kapasitas Sumber Daya Manusia (SDM) (Qirom et al., 2024).

Menurut penelitian pada tahun 2022 terdapat hasil sistem teknologi pengisian air yang berfungsi sesuai dengan warna objek menggunakan sensor TCS3200, serta mampu mengisi cairan hingga takaran 8 cm dengan bantuan sensor ultrasonik sebagai alat pengukur tinggi permukaan dalam botol. Sistem ini menunjukkan kinerja yang baik, di mana proses pengisian dikendalikan melalui relay yang bekerja sesuai perencanaan, dengan mikrokontroler Arduino Mega 2560 sebagai unit pemroses utama (Fisnata & Putri, 2022).

Sistem pengisian dan penutupan botol susu kedelai secara otomatis berbasis mikrokontroler Arduino Uno merupakan suatu inovasi teknologi tepat guna yang dirancang untuk mengisi cairan dan menutup botol secara berkala dan terkontrol sesuai alur kerja yang telah diprogram. Dengan penerapan sistem otomatis ini, diharapkan proses pengisian dan penutupan botol dapat berlangsung secara efisien, akurat, dan konsisten, sehingga mampu meningkatkan produktivitas UMKM (Andre Dwi Sevtian et al., 2022).

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana perancangan dan implementasi rangkaian sistem berbasis mikrokontroler Arduino Uno mendukung kestabilan distribusi tegangan dan kinerja komponen dalam proses otomatisasi pengisian dan penutupan botol susu kedelai?
2. Bagaimana kinerja sensor proximity, motor servo dan motor ac dalam mendeteksi botol, mengisi cairan, serta menutup botol secara otomatis dengan durasi dan volume yang optimal?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk merancang dan mengimplementasikan sistem otomatisasi pengisian dan penutupan botol susu kedelai berbasis mikrokontroler Arduino Uno yang stabil dan fungsional, termasuk sistem distribusi tegangan dan integrasi komponen.
2. Untuk menguji dan menganalisis kinerja sensor proximity, motor servo, dan motor AC dalam mendeteksi botol, mengisi cairan, serta menutup botol secara otomatis dengan durasi dan volume optimal.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan referensi teknis dalam perancangan sistem otomatisasi menggunakan Arduino Uno untuk proses pengisian dan penutupan cairan dalam botol.
2. Sebagai bahan referensi untuk penelitian selanjutnya mengenai sistem kontrol pengisian dan penutupan botol susu kedelai

1.5 Batasan Masalah

1. Pengisian untuk susu kedelai hanya pada botol 500 ml
2. Pada alat yang dirancang menggunakan komponen, sensor infrared, motor *stepper*, motor dc, motor servo mg996r, *water pump*, relay,
3. Mesin ini dirancang untuk produksi skala UMKM
4. Penelitian ini berfokus untuk pembuatan sistem kontrol