



OTOMATISASI PROSES PEMBUATAN PENTOL FROZEN PADA UMKM VENTOLA

(Automation of Frozen Meatball Production Process In Ventola SMEs)

Muhammad Ramzy Akmal Azhar¹, Syekhan Maulana², Muhammad Ilman Nur Sasongko³, Sis Nanda Kus Andrianto^{4*}
^{1,2,3,4}D4 Teknologi Rekayasa Manufaktur, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Malang
Corresponding Author: sis.nanda.fv@um.ac.id

Article Info

Page :
106 – 114

Submission Date:
17 / April / 2025

Accepted Date:
30 / April / 2025

Published Date:
10 / Juli / 2025

Keywords: Industrial
Automation, Cup Sealer
Machine, Pneumatic System,
Electrical System, FluidSIM,
Food Packaging

EMAIL

muchamad.ramzy.2309336@students.um.ac.id

syekhan.maulana.2309336@students.um.ac.id

muhammad.ilman.fv@um.ac.id

sis.nanda.fv@um.ac.id

Kata kunci: Otomasi
Industri, Mesin Sealer Cup,
Sistem Pneumatik, Sistem
Elektrik, FluidSIM,
Pengemasan Makanan

Main Figure



ABSTRACT

The development of the food and beverage industry drives innovation in packaging technology, one of which is through the use of pneumatic and electric-based cup sealer machines. This study aims to examine the application of a series of automation systems on sealer machines at Teh Poci outlets, as well as to identify operational problems and technical solutions that can be applied. Observations were carried out directly on site and supplemented with a system modeling study using FluidSIM software. The results of the observations showed two main problems, namely loose sealing results and plastic deformation due to excessive temperature. System analysis indicated that air pressure instability and damage to the temperature sensor were the main factors. Recommended solutions include sensor calibration, heating element replacement, and periodic maintenance. This study shows the importance of understanding pneumatic-electric systems for optimizing packaging machines.

ABSTRAK

Perkembangan industri makanan dan minuman mendorong inovasi dalam teknologi pengemasan, salah satunya melalui penggunaan mesin sealer cup berbasis sistem pneumatik dan elektrik. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaplikasian rangkaian sistem otomatisasi pada mesin sealer di gerai Teh Poci, serta mengidentifikasi permasalahan operasional dan solusi teknis yang dapat diterapkan. Observasi dilakukan langsung di lokasi dan dilengkapi dengan studi pemodelan sistem menggunakan perangkat lunak FluidSIM. Hasil observasi menunjukkan adanya dua masalah utama, yaitu hasil penyegelan yang tidak rapat serta deformasi plastik akibat suhu yang berlebih. Analisis sistem mengindikasikan bahwa ketidakstabilan tekanan udara dan kerusakan pada sensor suhu merupakan faktor utama. Rekomendasi solusi meliputi kalibrasi sensor, penggantian elemen pemanas, dan perawatan berkala. Studi ini menunjukkan pentingnya pemahaman sistem pneumatik-elektrik untuk optimalisasi mesin pengemasan.

PENDAHULUAN

Masyarakat Indonesia memiliki ketertarikan yang tinggi terhadap usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM), yang umumnya berakar dari usaha keluarga, bersifat informal, tidak berbadan hukum, serta mengandalkan teknologi sederhana dan sumber daya lokal. Karakteristik ini menjadikan UMKM mudah diakses oleh berbagai lapisan masyarakat, khususnya kelompok ekonomi menengah ke bawah. Namun, karena belum terintegrasi secara formal ke dalam sistem ekonomi nasional, sektor ini kerap dikategorikan sebagai bagian dari ekonomi informal, ekonomi bawah tanah (*underground economy*), atau ekonomi ekstra legal. Meski begitu, peran UMKM dalam perekonomian nasional tidak bisa dianggap remeh [1].

Data menunjukkan bahwa jumlah UMKM di Indonesia mencapai 57.895.721 unit usaha atau sekitar 99,99% dari total unit usaha yang ada, menjadikannya tulang punggung perekonomian nasional. Keberadaan UMKM sangat krusial dalam menciptakan lapangan kerja, terutama di sektor informal, serta menjadi instrumen penting dalam pemerataan pendapatan dan pengurangan ketimpangan sosial-ekonomi, khususnya di wilayah pedesaan dan daerah tertinggal. Lebih dari itu, UMKM juga berperan dalam mendorong pertumbuhan ekonomi daerah secara inklusif dan berkelanjutan, melalui optimalisasi potensi lokal yang selama ini kurang mendapat perhatian [2].

Menyadari kontribusi strategis UMKM, pemerintah pusat dan daerah telah merumuskan berbagai kebijakan dan program pendukung untuk memperkuat sektor ini. Langkah-langkah tersebut meliputi pemberian akses pembiayaan, pelatihan manajerial dan teknis, penyederhanaan regulasi, fasilitasi pemasaran, hingga integrasi ke dalam rantai pasok industri yang lebih besar. Dengan adanya dukungan yang konsisten dan terarah, diharapkan UMKM mampu tumbuh secara berkelanjutan dan naik kelas, dari sektor informal menjadi pelaku ekonomi formal yang tangguh dan kompetitif di pasar domestik maupun global [3].

Salah satu bentuk Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) yang sangat populer di Indonesia adalah usaha bakso, khususnya di wilayah Jawa Timur yang dikenal sebagai salah satu pusat kuliner berbasis daging [4]. Bakso merupakan makanan siap saji yang digemari berbagai kalangan karena cita rasanya yang khas, kandungan gizinya yang tinggi, serta kemudahan dalam penyajian. Umumnya, bakso terbuat dari campuran utama daging sapi dan sagu atau tepung kanji, yang memberikan tekstur kenyal dan rasa gurih. Kombinasi bahan yang digunakan harus tepat dan proporsional, karena keseimbangan komposisi sangat menentukan kualitas akhir produk—baik dari segi tekstur, rasa, maupun kandungan nutrisinya [5].

Bakso telah menjadi ikon kuliner lokal yang mampu bersaing dengan makanan-makanan internasional, bahkan telah berkembang menjadi salah satu produk unggulan UMKM yang memiliki potensi ekspor. Dalam proses pembuatannya, bahan-bahan yang digunakan antara lain telur, air, tepung kanji, bawang putih yang telah dihaluskan, daging sapi giling, daging ayam fillet, garam, es batu yang dihancurkan, dan lada bubuk. Proses pengolahan dimulai dengan mencampurkan seluruh bahan menggunakan mesin penggiling khusus hingga membentuk adonan yang homogen dan siap dibentuk. Pada skala rumah tangga atau usaha kecil, pembentukan bakso (pentol) secara manual masih banyak dilakukan. Tekniknya adalah dengan mengambil adonan menggunakan tangan, lalu membentuk bola kecil dengan cara menekan adonan agar keluar melalui celah antara ibu jari dan jari telunjuk. Bola-bola adonan yang telah terbentuk kemudian langsung dimasukkan ke dalam air panas untuk proses perebusan. Bakso dinyatakan matang apabila telah mengapung di permukaan air, yang menandakan bahwa bagian dalamnya telah mengalami pematangan sempurna. Setelah direbus, bakso segera direndam dalam air es guna menghentikan proses pemasakan (*overcooked*) serta untuk mengunci tekstur agar tetap kenyal dan tidak mudah hancur saat disajikan. Proses ini merupakan salah satu teknik penting dalam menjaga kualitas produk, khususnya dalam skala UMKM, di mana ketepatan metode dapat menjadi penentu keberhasilan usaha [6].

UMKM Ventola merupakan salah satu bentuk usaha mikro, kecil, dan menengah yang tumbuh dan berkembang di wilayah Pandaan, dengan fokus utama pada produksi pentol berkualitas tinggi. Dikenal dengan cita rasa khas yang kenyal, gurih, dan autentik, Ventola mengedepankan penggunaan bahan-bahan pilihan serta menerapkan proses produksi yang higienis dan sesuai dengan standar keamanan pangan. Salah satu keunggulan dari produk Ventola adalah tidak digunakannya bahan pengawet sintetis yang berbahaya, sehingga aman dikonsumsi oleh semua kalangan, mulai dari anak-anak hingga orang dewasa. Komitmen terhadap kualitas dan keamanan inilah yang menjadikan Ventola sebagai salah satu produsen pentol lokal yang mendapatkan kepercayaan konsumen [7].



Gambar 1. Pencetakan Pentol (Kiri); Produk Ventola (Kanan)

Dalam menghadapi dinamika selera pasar yang terus berkembang, UMKM Ventola tidak berhenti pada satu jenis produk saja. Inovasi terus dilakukan melalui pengembangan varian rasa, tekstur, dan kemasan yang menarik dan ramah lingkungan. Strategi ini dirancang untuk menjangkau segmen pasar yang lebih luas, termasuk konsumen milenial yang mengedepankan kepraktisan, estetika, dan kesadaran terhadap kesehatan. Distribusi produk dilakukan melalui dua jalur utama: penjualan langsung (offline) di pasar-pasar tradisional dan pusat kuliner lokal, serta penjualan daring (online) melalui platform digital seperti marketplace, media sosial, dan aplikasi pesan-antar makanan. Pendekatan ini menjadikan Ventola lebih adaptif terhadap perubahan tren konsumsi masyarakat di era digital [4], [8].

Selain dari sisi produk dan pemasaran, UMKM Ventola juga memegang peran penting dalam pembangunan ekonomi lokal. Dengan memberdayakan tenaga kerja dari lingkungan sekitar, Ventola menciptakan lapangan kerja baru dan meningkatkan pendapatan masyarakat di sekitarnya. Tidak hanya itu, Ventola juga membuka peluang kemitraan bagi para reseller dan pelaku usaha kuliner lain, sehingga menciptakan ekosistem bisnis yang inklusif dan berkelanjutan. Keterlibatan aktif Ventola dalam berbagai pameran, bazar UMKM, dan event promosi lainnya juga menjadi salah satu strategi dalam memperluas jangkauan pasar sekaligus meningkatkan *brand awareness*. Ke depan, Ventola berkomitmen untuk terus memperkuat posisinya sebagai produsen pentol unggulan dari Pandaan melalui diversifikasi produk, penguatan sistem distribusi, dan peningkatan kualitas layanan pelanggan. Dengan semangat kewirausahaan dan prinsip keberlanjutan, UMKM Ventola diharapkan mampu menjadi contoh sukses dari pengembangan usaha kecil berbasis potensi lokal yang mampu bersaing di pasar regional maupun nasional [9], [10].

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif [11], yang bertujuan untuk mengamati, menganalisis, dan mendeskripsikan secara faktual serta sistematis fenomena yang terjadi dalam proses pencetakan pentol secara manual di lingkungan usaha mikro. Pendekatan ini dipilih karena memberikan keleluasaan bagi peneliti untuk menggali kondisi nyata di lapangan secara

mendalam, khususnya terkait tantangan teknis dan operasional yang tidak mudah diukur melalui metode kuantitatif. Melalui pendekatan ini, diharapkan dapat diperoleh pemahaman menyeluruh mengenai efektivitas metode manual, kendala produktivitas, serta dampaknya terhadap kualitas dan konsistensi produk yang dihasilkan oleh pelaku usaha.

Studi ini dilaksanakan di UMKM Ventola, sebuah usaha mikro yang bergerak dalam produksi makanan olahan berbasis daging, khususnya pentol, yang berlokasi di Pandaan, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur. UMKM Ventola dipilih karena mencerminkan karakteristik umum usaha kecil di bidang kuliner yang masih mengandalkan proses produksi tradisional, termasuk dalam hal pencampuran adonan dan pencetakan pentol. Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu: (1) observasi langsung terhadap proses produksi, dengan fokus pada tahap pencetakan pentol yang dilakukan secara manual oleh tenaga kerja; (2) wawancara mendalam dengan pemilik dan operator usaha untuk mengetahui pengalaman, kesulitan teknis, serta persepsi terhadap efisiensi metode manual; (3) dokumentasi kegiatan dan pencatatan produktivitas harian, waktu pengerjaan, serta variasi ukuran produk yang dihasilkan; dan (4) analisis data kualitatif untuk mengidentifikasi akar permasalahan dan menyusun rekomendasi solusi yang relevan dan aplikatif [12].

Melalui pendekatan ini, penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi secara komprehensif keterbatasan sistem pencetakan manual, terutama dari sisi waktu, konsistensi hasil, dan kebutuhan tenaga kerja. Selain itu, hasil penelitian juga diharapkan dapat memberikan rekomendasi strategis berupa pemanfaatan teknologi tepat guna seperti mesin pencetak pentol otomatis, yang mampu meningkatkan efisiensi produksi tanpa mengorbankan kualitas produk. Dengan demikian, UMKM Ventola dapat meningkatkan daya saingnya di pasar sekaligus membuka peluang ekspansi usaha ke skala yang lebih luas secara berkelanjutan.

Identifikasi Masalah di Lapangan

Salah satu tantangan utama yang dihadapi oleh UMKM Ventola dalam proses produksi pentol adalah masih dominannya sistem kerja manual yang digunakan dalam seluruh tahapan proses, mulai dari pencampuran adonan, pembentukan bulatan pentol, hingga proses perebusan. Ketergantungan pada tenaga manusia dalam setiap lini produksi ini berdampak langsung pada efisiensi waktu dan produktivitas. Dibandingkan dengan proses otomatisasi menggunakan mesin, produksi secara manual membutuhkan waktu yang lebih lama, tenaga kerja yang lebih banyak, dan kontrol kualitas yang lebih kompleks, terutama dalam menjaga konsistensi ukuran dan tekstur produk [13].

Keterbatasan ini menjadi semakin krusial ketika permintaan mengalami lonjakan, misalnya saat momen hari raya, musim liburan, atau ketika menerima pesanan dalam jumlah besar dari mitra dagang. Dalam kondisi tersebut, kapasitas produksi Ventola menjadi tidak mampu mengimbangi kecepatan permintaan pasar, sehingga berisiko menimbulkan keterlambatan distribusi, penurunan kualitas produk akibat kelelahan tenaga kerja, serta potensi kehilangan pelanggan. Tantangan ini juga berdampak pada fleksibilitas Ventola dalam memenuhi peluang pasar baru atau memperluas jangkauan distribusi secara signifikan [14].

Oleh karena itu, salah satu strategi jangka menengah yang perlu dipertimbangkan oleh UMKM Ventola adalah investasi pada teknologi produksi, seperti mesin pengaduk otomatis, alat pencetak bakso hidrolik, dan sistem perebusan uap terintegrasi. Penerapan teknologi ini tidak hanya akan meningkatkan efisiensi dan kapasitas produksi, tetapi juga dapat menjamin konsistensi mutu produk serta mengurangi ketergantungan terhadap jumlah tenaga kerja. Dengan peningkatan kapasitas produksi dan efisiensi waktu, Ventola akan lebih siap menghadapi lonjakan permintaan serta membuka peluang untuk melakukan ekspansi pasar secara lebih agresif dan berkelanjutan [15], [16].



Gambar 2. Proses Pembuatan Pentol

Selain menjadi faktor pembatas kapasitas produksi, proses manual dalam pembuatan pentol juga menimbulkan tantangan serius dalam hal konsistensi dan standar kualitas produk. Salah satu permasalahan yang kerap muncul adalah ketidakseimbangan ukuran dan tekstur pentol akibat perbedaan teknik dan tekanan tangan dari masing-masing pekerja. Variasi ini dapat menyebabkan produk akhir tidak seragam, baik dari segi bentuk, rasa, maupun tingkat kekenyalan. Ketidakkonsistenan ini secara langsung dapat memengaruhi persepsi konsumen terhadap mutu produk, yang pada akhirnya berdampak pada tingkat kepuasan pelanggan dan loyalitas merek. Dalam industri pangan, terutama produk olahan daging seperti pentol, menjaga konsistensi sangat penting untuk mempertahankan identitas produk dan memenuhi ekspektasi konsumen secara berkelanjutan [17].

Proses pencampuran adonan secara manual juga tidak selalu menjamin pencampuran bahan yang merata. Variasi dalam kekuatan adukan, durasi pencampuran, serta suhu lingkungan kerja dapat memengaruhi homogenitas adonan, yang pada gilirannya memengaruhi tekstur akhir pentol. Jika adonan terlalu lembek atau terlalu keras, hasilnya bisa jauh dari standar yang telah ditetapkan. Ketidakesesuaian ini tidak hanya mengurangi nilai estetika dan sensori produk, tetapi juga berpotensi menciptakan keluhan konsumen yang berdampak pada citra usaha. Di sisi lain, sistem kerja manual memerlukan jumlah tenaga kerja yang lebih banyak, sehingga menambah beban biaya operasional secara signifikan. Biaya untuk upah pekerja, pelatihan, serta risiko human error turut menjadi beban yang memengaruhi efisiensi keseluruhan rantai produksi. Dalam konteks usaha mikro seperti UMKM Ventola, beban ini menjadi tantangan tersendiri dalam menjaga keseimbangan antara kualitas produk dan keberlanjutan bisnis [18].

Sebagai respons terhadap tantangan tersebut, UMKM Ventola berupaya menerapkan strategi modernisasi produksi melalui penggunaan alat bantu seperti mesin pencampur adonan otomatis dan mesin pencetak pentol. Penggunaan teknologi ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi waktu produksi, mengurangi ketergantungan pada variasi tenaga kerja, serta menghasilkan produk yang lebih seragam tanpa mengorbankan cita rasa khas yang telah menjadi identitas Ventola. Inisiatif ini juga merupakan langkah penting menuju sistem produksi yang lebih profesional, terstandar, dan siap menghadapi peningkatan skala usaha di masa depan. Dengan penguatan dari sisi teknologi, Ventola optimis dapat meningkatkan daya saing, memperluas pasar, dan memberikan pengalaman konsumsi yang lebih baik kepada pelanggan setia [19].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil observasi langsung maka otomatisasi proses produksi pentol melalui penerapan mesin pencetak berbasis sistem pneumatik merupakan pendekatan strategis dalam

mengatasi permasalahan efisiensi dan konsistensi produk pada unit usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM), khususnya UMKM Ventola. Proses produksi manual yang selama ini diterapkan terbukti memiliki keterbatasan dalam hal kecepatan produksi, keseragaman bentuk dan ukuran produk, serta efektivitas tenaga kerja. Mesin pencetak pentol yang dirancang dengan sistem pneumatik memanfaatkan tekanan udara untuk menggerakkan aktuator mekanis seperti silinder dan pisau pemotong, sehingga memungkinkan proses pencetakan berlangsung secara otomatis, berulang, dan presisi.

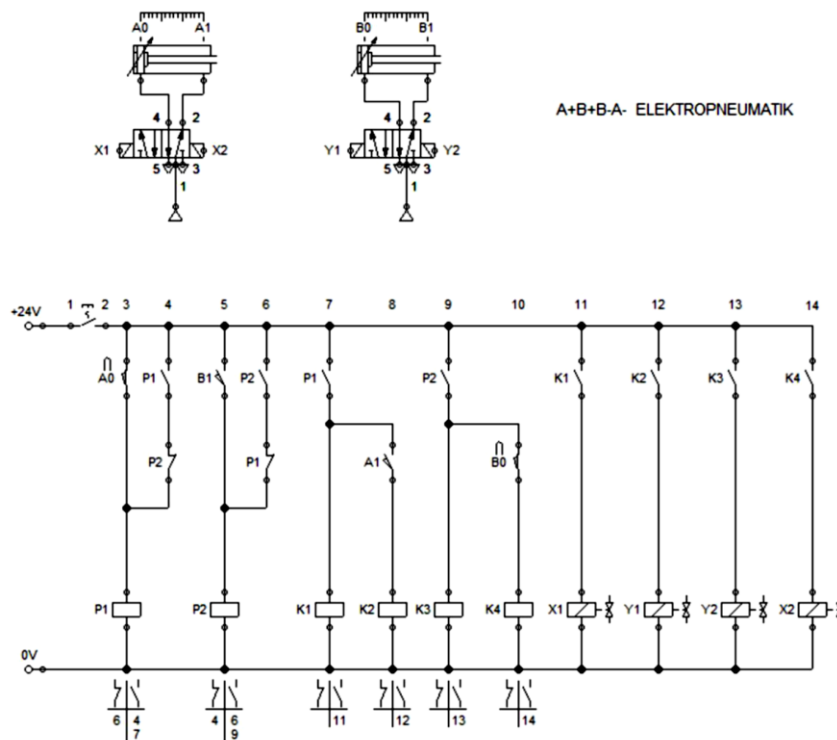
Implementasi sistem ini menghasilkan sejumlah manfaat signifikan, antara lain peningkatan efisiensi waktu produksi, standarisasi kualitas produk, pengurangan beban kerja operator, serta peningkatan produktivitas dan daya saing usaha. Secara umum, penerapan teknologi pneumatik dalam lini produksi UMKM tidak hanya mendukung peningkatan kapasitas produksi, tetapi juga menjadi langkah awal menuju transformasi sistem manufaktur yang lebih modern, adaptif, dan berorientasi pada keberlanjutan. Dengan demikian, pengembangan dan adopsi mesin pencetak pentol berbasis pneumatik dapat diposisikan sebagai inovasi teknologi tepat guna yang relevan dalam konteks penguatan sektor industri kecil dan menengah.

Pneumatik berasal dari bahasa Yunani *pneumatikos*, yang berasal dari kata dasar *pneu* berarti “udara tekan” dan *matik* yang bermakna “ilmu” atau “hal-hal yang berkaitan dengan sesuatu”. Secara terminologis, pneumatik merujuk pada ilmu yang mempelajari pemanfaatan udara bertekanan sebagai sumber energi untuk menggerakkan atau mengendalikan sistem mekanis. Dalam ranah teknik, pneumatik merupakan cabang teknologi fluida yang memanfaatkan udara terkompresi sebagai media kerja untuk menghasilkan gerakan mekanis melalui konversi energi dari tekanan menjadi tenaga gerak. Sistem pneumatik umumnya digunakan untuk mengoperasikan aktuator seperti silinder dan motor pneumatik, yang mampu menghasilkan gerakan linier maupun rotasi [13].

Mekanisme kerja sistem pneumatik serupa dengan sistem hidrolik, dengan perbedaan utama terletak pada media kerja yang digunakan—udara pada pneumatik dan cairan (biasanya oli) pada hidrolik. Udara dalam sistem pneumatik diambil dari lingkungan, kemudian dikompresi menggunakan kompresor, disimpan dalam tangki udara (air receiver), dan dialirkan melalui jaringan pipa menuju aktuator. Komponen utama dalam sistem ini meliputi kompresor, tangki penyimpanan, katup pengendali (valve), filter, regulator, pelumas (FRL unit), serta aktuator berupa silinder atau motor pneumatik. Silinder pneumatik bertugas mengubah energi udara menjadi gerakan linier, sedangkan motor pneumatik mengubahnya menjadi gerakan rotasi. Pengaturan arah, tekanan, dan laju aliran udara dikendalikan oleh katup yang dapat dioperasikan secara manual, elektrik, maupun otomatis [20].

Penerapan sistem pneumatik dalam berbagai sektor industri, termasuk otomasi manufaktur, perakitan, dan pengemasan, didasarkan pada beberapa keunggulan yang ditawarkannya. Beberapa kelebihan utama dari sistem ini antara lain sumber udara yang melimpah dan mudah diperoleh, aman digunakan karena tidak mudah terbakar atau meledak, serta memungkinkan instalasi yang fleksibel karena dapat disalurkan melalui jaringan pipa. Namun demikian, terdapat pula beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan, seperti biaya investasi awal yang relatif tinggi, kebutuhan terhadap kualitas udara yang baik dan bebas dari kontaminan, serta potensi timbulnya suara bising selama operasi. Oleh karena itu, desain dan implementasi sistem pneumatik memerlukan perencanaan yang cermat untuk memastikan efisiensi, keandalan, dan keselamatan operasional [15].

Berikut merupakan diagram kerja FluidSIM yang diterapkan untuk mengatasi permasalahan UMKM Ventola.



Gambar 3. Diagram Elektropneumatik

Rangkaian elektropneumatik yang dirancang dalam sistem ini bertujuan untuk mengatur pergerakan dua aktuator pneumatik, yakni silinder A dan silinder B, dengan menggunakan katup solenoid yang dikendalikan secara elektrik melalui sinyal kontrol bertegangan +24V DC. Rangkaian mulai aktif saat saklar utama (S) dalam posisi tertutup, yang selanjutnya mengaktifkan sistem kontrol secara keseluruhan. Komponen penting lainnya dalam rangkaian ini mencakup kontak-kontak relay dan sensor batas (*limit switch*) yang berfungsi sebagai elemen logika untuk menentukan urutan gerakan aktuator. Urutan operasi sistem ditetapkan dalam pola A+ B+ B- A-, yang secara berturut-turut menggambarkan pergerakan silinder A maju (A+), silinder B maju (B+), silinder B mundur (B-), dan silinder A mundur (A-). Pengendalian urutan ini dilakukan secara otomatis dengan bantuan *limit switch* yang mendeteksi posisi akhir dari masing-masing aktuator, lalu mengirimkan sinyal logika ke sistem kendali untuk mengaktifkan solenoid yang sesuai [15].

Sistem ini diimplementasikan dalam aplikasi mesin pencetak adonan bakso atau pentol, yang bekerja secara berulang dan teratur untuk mencetak bentuk bola dari adonan secara otomatis. Desain mekanik mesin berbentuk kotak dengan tabung silinder di dalamnya, yang berfungsi mendorong adonan ke luar melalui lubang pencetak. Gerakan pendorongan adonan keluar diasosiasikan dengan gerakan A+ (silinder A maju). Setelah adonan keluar, sistem mengaktifkan silinder kedua untuk menurunkan pisau pemotong, yang berfungsi memotong adonan menjadi bentuk bulat—gerakan ini digambarkan sebagai B+ (silinder B maju). Setelah proses pemotongan selesai, silinder B kembali ke posisi awal atau B- (mundur), dan diikuti oleh silinder A yang juga kembali ke posisi semula (A-), mengakhiri satu siklus kerja [21].

Integrasi antara komponen elektropneumatik dan sensor dalam sistem ini memungkinkan proses kerja yang presisi, berulang, dan terkoordinasi tanpa intervensi manual, sehingga sangat mendukung efisiensi dan konsistensi dalam produksi. Penerapan teknologi ini menunjukkan bahwa kontrol elektropneumatik memiliki potensi besar dalam otomasi industri kecil, khususnya dalam

sektor pangan seperti produksi pentol atau bakso, yang membutuhkan kecepatan, keseragaman, dan ketelitian tinggi dalam setiap siklus produksinya [17].

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa proses produksi pentol pada UMKM Ventola saat ini masih didominasi oleh metode manual. Ketergantungan pada tenaga kerja manusia dalam setiap tahap produksi, mulai dari pencetakan hingga pemotongan, menyebabkan berbagai permasalahan yang signifikan, antara lain rendahnya kapasitas output, ketidakkonsistenan ukuran dan tekstur produk, serta tingginya waktu siklus produksi. Variasi teknik yang digunakan oleh masing-masing pekerja turut berkontribusi terhadap inkonsistensi mutu produk, yang pada akhirnya memengaruhi kepuasan konsumen. Selain itu, biaya operasional menjadi relatif tinggi karena proses produksi memerlukan keterlibatan tenaga kerja secara intensif, baik dari segi kuantitas maupun durasi kerja. Sebagai solusi terhadap permasalahan tersebut, penerapan sistem otomasi berbasis teknologi pneumatik dalam bentuk mesin pencetak pentol diusulkan sebagai langkah strategis. Sistem ini dirancang untuk menggantikan proses manual dengan mekanisme otomatis yang dapat mencetak dan memotong adonan secara presisi dan konsisten. Teknologi pneumatik memungkinkan penggunaan aktuator untuk menggerakkan komponen mesin secara terkontrol dengan tekanan udara terkompresi, sehingga menghasilkan pentol dengan ukuran dan bentuk yang seragam. Dengan pengurangan variabilitas produk, kualitas produksi dapat lebih distandarkan sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan, sekaligus mempercepat siklus produksi.

Lebih lanjut, implementasi mesin otomatis ini memberikan beberapa manfaat penting bagi keberlangsungan dan pengembangan UMKM Ventola. Efisiensi produksi meningkat secara signifikan, baik dari sisi waktu maupun biaya operasional. Beban kerja manusia juga berkurang, memungkinkan pengalihan sumber daya manusia ke tugas-tugas lain yang bernilai tambah lebih tinggi, seperti pengemasan atau distribusi. Secara ekonomi, penerapan otomasi ini membuka peluang bagi UMKM untuk meningkatkan daya saingnya di pasar, memperluas kapasitas produksi, dan menjangkau pasar yang lebih luas dengan kualitas produk yang lebih dapat diandalkan. Oleh karena itu, inovasi teknologi berbasis sistem pneumatik ini tidak hanya menjadi solusi teknis, tetapi juga menjadi katalis bagi transformasi UMKM Ventola menuju proses produksi yang lebih modern, efisien, dan berkelanjutan dalam industri makanan olahan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. D. Riziki, Via Laialtur, Ninik Lukiana, "Pemberdayaan Masyarakat Pelaku Usaha Mikro Kecil Menengah di Masa Pandemi Covid-19," 2022, vol. 02, no. 01, pp. 709–714, 2022.
- [2] S. A. Wahyudi, W. Alawiyah, M. R. B. Nugraha, and S. Sugiatmi, "Pemanfaatan Teknologi Digital sebagai Pemberdayaan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) di Masa Pandemi Covid-19," in *Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ*, 2021, pp. 149–155.
- [3] V. Simamora, "Meningkatkan Pengetahuan Inovasi UMKM Kedai Kopi, Tanjung Priok Di Jakarta Utara," *J. BERDIKARI*, vol. 5, no. 2, 2022.
- [4] D. S. Laksmana and A. Setyawan, "Pemberdayaan Masyarakat Melalui Media Sosial Sebagai Media Promosi UMKM Era New Normal di Desa Gunungsari, Kecamatan Kasreman, Kabupaten Ngawi," *Bul. Pemberdaya. Masy. dan Desa*, vol. 1, no. 1, pp. 20–26, 2021, doi: 10.21107/bpmd.v1i1.12016.
- [5] M. (Universitas M. M. Rofieq, A. (Universitas M. M. Poerwanto, and H. (Universitas M. M. Budiyanto, "Pelatihan Desain Kemasan Produk Umkm," *J. ABDIMAS Unmer Malang*,

- 2017.
- [6] R. Pasaribu, "Optimalization of Online Media As a Solution for MSME Marketing Promotion in Semarang Through Covid-19 Pandemic," *J. Komun. dan Media*, vol. 01, no. 01, pp. 33–44, 2020.
- [7] D. Perdana, M. Choifin, K. Ngibad, M. A. Rivaldo, I. Basyori, and L. Hakim, "PENINGKATAN KAPASITAS PRODUKSI PADA UMKM KERUPUK MENGGUNAKAN TEKNOLOGI INCREASING PRODUCTION CAPACITY IN CRACKER SMEs USING TECHNOLOGY," *INTEGRITAS J. Pengabdi.*, vol. 6, no. 1, pp. 145–154, 2022.
- [8] kristia Kristia, "PENDAMPINGAN KREASI KONTEN PEMASARAN DIGITAL VIRAL BAGI UMKM FOR US COFFEE," *J. Pengabdi. Mandiri*, vol. 1, no. 6, pp. 955–962, 2022, doi: 10.1080/0267257X.2021.1880465.
- [9] N. Z. Arrizal and S. Sofyantoro, "Pemberdayaan Ekonomi Kreatif dan UMKM di Masa Pandemi Melalui Digitalisasi," *Birokrasi Pancasila J. Pemerintahan, Pembangunan, dan Inov. Drh.*, vol. 2, no. 1, pp. 39–48, 2020, [Online]. Available: <http://jurnal.madiunkab.go.id/index.php/bp%0APemberdayaan>.
- [10] A. Maulana and A. B. Murti, "STRETEGI PEMBERDAYAAN PANDEMI MELALUI PROGRAM UMKM," *J. Masharif al-Syarifah J. Ekon. dan Perbank. Syariah*, vol. 6, no. 30, pp. 833–856, 2021.
- [11] S. W. K. Dewi and Y. Hernawan, "Pelatihan Pengembangan Strategi Pemasaran Kopi Palasari Melalui Pembuatan Video Kreatif di Kampung Wisata Edukasi Kopi Palasari Bandung," *J. ABDIMAS BSI J. Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 2, no. 1, pp. 105–116, 2019, [Online]. Available: <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/abdimas> 116.
- [12] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. 2015.
- [13] Y. Y. F. Pua, J. Rantung, and C. S. C. Punuhsingon, "Otomatisasi Sistem Penggerak Electropneumatic Pada Mesin Gerinda Potong," *J. Tekno Mesin*, vol. 10, no. 1, pp. 9–15, 2024, doi: 10.35793/jtm.v10i1.51991.
- [14] A. R. Fath, "Perancangan Sistem Otomasi Proses Pembuatan Softener Dikendalikan dengan Mikrokontroler," 2015.
- [15] Taufiqurrachman, "Konsep Dasar Otomasi," *Pros. Simp. Nas. Magister 6*, vol. 4, pp. 1–11, 2020.
- [16] H. T. Anaam K I and P. A. Y. W. Pranata R Y, Abdillah h, "Pengaruh Trend Otomasi Dalam Dunia Manufaktur dan Industri," *Vocat. Educ. Natl. Semin.*, vol. 1, no. 1, pp. 46–50, 2022.
- [17] D. Rahmawati, R. Alfita, H. Setiawan, and V. R. Nahari, "Teknik Otomasi," *Jawa Teng. CV. Eureka Media Aksara*, pp. 1–23, 2023.
- [18] A. Putranto, *Teknik Otomasi Industri Untuk Sekolah Menengah Kejuruan*. 2016.
- [19] W. Febrina and A. Azmi, "Penerapan teknologi tepat guna untuk unit usaha pembuatan dodol nanas di Kota Dumai," *Unri Conf. Ser. Community Engagem.*, vol. 1, pp. 163–167, 2019, doi: 10.31258/unricsce.1.163-167.
- [20] A. Sifa, T. Hendrawan, E. Haris, and F. Fitriani, "Rancang Bangun Trainer Elektro Pneumatik Low Cost Berbasis Micocontroller (Arduino) untuk Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)," *Pros. Ind. Res. Work. Natl. Semin.*, vol. 12, pp. 320–323, 2021.
- [21] Taufiqurrachman, "Teori Dasar Otomasi," vol. 3, pp. 1–10, 2018.