

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Indonesia, sebagai negara di Asia Tenggara, memiliki posisi geografis yang istimewa. Negara ini terletak di sepanjang garis khatulistiwa dan terletak di antara benua Asia dan Australia serta di antara Samudra Pasifik dan Samudra Hindia. Sebagian besar wilayah Indonesia adalah lautan, dengan sekitar 70% berupa laut dan hanya sekitar 30% berupa daratan. Keanekaragaman spesies ikan di perairan Indonesia sangat melimpah karena luasnya wilayah laut yang dimiliki. Di samping itu, wilayah laut Indonesia juga dikenal memiliki beragam biota laut yang unik. Oleh karena itu, terdapat berbagai metode yang dapat digunakan untuk mengelola berbagai jenis ikan yang ada di perairan Indonesia, dan salah satu di antaranya adalah dengan mengolah ikan tenggiri menjadi kerupuk (Rahmadayana, 2023). Salah satu contoh UMKM yang terlibat dalam pengolahan kerupuk ikan tenggiri di Mojokerto adalah UD Barokah Jaya, yang telah aktif sejak tahun 2012. Keberadaan UD Barokah Jaya mencerminkan bagaimana usaha kecil dan menengah berkontribusi dalam mengelola potensi melimpahnya ikan tenggiri di perairan Indonesia menjadi produk olahan bernilai tambah. Hal ini menegaskan peran penting yang dimainkan oleh UMKM dalam ekonomi negara dan dalam menjalankan pemanfaatan sumber daya alam yang berkelanjutan.

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) adalah istilah yang merujuk kepada bisnis-bisnis dengan skala operasional yang relatif kecil, yang dapat dijalankan oleh individu, rumah tangga, atau badan usaha. UMKM memainkan peran yang sangat penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi negara dan berkontribusi pada pembangunan ekonomi secara keseluruhan (Ayunda et al., 2021). Di era modern ini, industri makanan mengalami pertumbuhan yang sangat cepat seiring dengan meningkatnya permintaan dari masyarakat. Perkembangan ini tidak hanya terbatas pada makanan olahan dari pabrik-pabrik besar. Industri Rumah Tangga Pangan

(IRTP) adalah jenis usaha makanan yang masih menggunakan peralatan manual hingga semi otomatis dalam proses pengolahan makanan mereka (Wijayanti, 2021). Sebagai contoh, dalam UMKM yang mengolah kerupuk ikan tenggiri seperti UD Barokah Jaya, mereka menggunakan mesin pencetak semi otomatis. Namun, ada permasalahan terkait efisiensi dalam penggunaan mesin tersebut yang memerlukan modifikasi agar dapat bekerja dengan lebih efisien. Hal ini mencerminkan upaya untuk memanfaatkan teknologi dalam meningkatkan produktivitas dan kualitas produk, yang merupakan tantangan umum yang dihadapi oleh UMKM dalam upaya mereka untuk bersaing di pasar yang semakin kompetitif. Kemajuan dalam ilmu pengetahuan dan teknologi telah mengalami perkembangan yang sangat pesat, dan perubahan ini memengaruhi segala aspek kehidupan manusia. Salah satu sektor yang terdampak adalah industri, yang melibatkan berbagai jenis usaha, termasuk industri berat dan ringan. Di dalam industri rumah tangga pangan IRTP, ada kebutuhan untuk menerapkan sistem produksi yang lebih canggih untuk meningkatkan hasil produksi secara maksimal. Berbagai masalah yang muncul dalam proses produksi dapat diatasi dengan mengadopsi ilmu dan teknologi, salah satunya adalah sistem otomasi yang menggunakan mikrokontroler. Perkembangan teknologi mikrokontroler telah berlangsung dengan pesat, terutama dalam pengukuran dan pengendalian dalam berbagai peralatan rumah tangga, industri, dan berbagai sektor lainnya. Sebagai contoh, saat ini industri kerupuk dapat ditemukan di berbagai lokasi, baik di perkotaan maupun di pedesaan. Jenis kerupuk pun semakin beragam, mulai dari kerupuk udang, kerupuk sayur, kerupuk bawang, dan berbagai jenis lainnya. Namun, proses produksi kerupuk umumnya masih mengandalkan mesin manual (Sukendar & Tanti, 2021). Sebagai contoh, ada industri rumah tangga pembuatan kerupuk ikan tenggiri UD Baroah Jaya yang berlokasi di desa Sawo, kecamatan Kutorejo, kabupaten Mojokerto. Di sini, mesin masih dioperasikan secara manual dengan menggunakan pemisah adonan kerupuk manual, sehingga memerlukan banyak waktu dan kurang efisien. Dalam situasi ini, terdapat peluang besar untuk meningkatkan efisiensi produksi dengan mengadopsi teknologi optimasi yang memanfaatkan mikrokontroler.

Hal ini akan memungkinkan operasi mesin dalam industri kerupuk menjadi lebih efisien, yang pada gilirannya akan meningkatkan kapasitas produksi dan kualitas produk yang dihasilkan. Selain itu, penerapan teknologi pada sistem produksi ini juga dapat mendukung pertumbuhan industri rumah tangga pangan IRTP yang lebih berkelanjutan dan berdaya saing.

Sistem Produksi adalah konsep yang mencakup segala hal yang terlibat dalam menghasilkan barang atau layanan. Ini adalah kerangka kerja yang mencakup berbagai komponen, termasuk input (bahan baku, tenaga kerja, peralatan), proses (langkah-langkah yang diperlukan untuk mengolah input menjadi output), dan output (hasil akhir dari proses tersebut) (Sukendar & Tanti, 2021). Sistem Produksi berfokus pada bagaimana semua komponen ini saling berinteraksi dan berkolaborasi untuk mencapai tujuan produksi yang diinginkan. Di sisilain, otomasi adalah penggunaan teknologi untuk mengendalikan operasi dan peralatan dalam suatu sistem dengan sedikit atau tanpa campur tangan manusia. Ini dapat melibatkan peralatan mekanik atau elektronik yang dirancang untuk menjalankan tugas-tugas tertentu secara otomatis. Konsep dasar otomasi adalah menggantikan intervensi manusia dalam pemantauan dan pengambilan keputusan dengan sistem yang dapat beroperasi secara otomatis dan efisien. Dalam konteks produksi, otomasi memungkinkan perusahaan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Misalnya, dengan menggunakan sistem pengendalian otomatis, mesin atau peralatan dapat berjalan tanpa henti selama berjam-jam, menghasilkan output yang konsisten dan meminimalkan kesalahan manusia. Selain itu, otomasi juga dapat membantu mengurangi biaya produksi karena mengurangi kebutuhan akan tenaga kerja manusia dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya. Penggunaan teknologi elektrik atau mekanik dalam otomasi, yang dikendalikan oleh sistem kontrol atau otak, menjadi inti dari efisiensi dan efektivitas dalam industri modern (Sukendar & Tanti, 2021). Dengan menerapkan otomasi dengan bijak, perusahaan dapat mengoptimalkan proses produksi mereka, meningkatkan kualitas produk, dan bersaing dengan lebih baik di pasar global yang kompetitif. Dalam rangka meningkatkan efisiensi dan kemudahan dalam proses produksi kerupuk ikan tenggiri

Hasil pengamatan lapangan dan wawancara dengan mitra PKMS mengidentifikasi sejumlah permasalahan yang dihadapi oleh mitra (Putri et al., 2022). Salah satunya adalah penggunaan sistem manual pada mesin pemisah hasil adonan, dari permasalahan tersebut maka penulis telah mengambil langkah penting dengan merancang pemisah adonan yang berjalan secara otomatis. Mesin ini dikontrol oleh mikrokontroler Arduino, yang digunakan untuk mengatur waktu dan alur produksi secara cermat. Keputusan ini didasarkan pada pertimbangan-pertimbangan matang tentang bagaimana teknologi dapat memberikan kontribusi positif terhadap industri ini (Sukendar & Tanti, 2021). Implementasi pemisah adonan otomatis dalam produksi kerupuk ikan membawa sejumlah manfaat signifikan. Pertama-tama, penggunaan pemisah adonan otomatis meminimalkan waktu dan upaya yang diperlukan dalam proses produksi. Ini menghasilkan efisiensi yang jelas dalam produksi kerupuk ikan, yang pada gilirannya dapat mengurangi biaya produksi dan meningkatkan produktivitas. Selain itu, peran mikrokontroler dalam mengatur alur produksi sangat penting. Hal ini memungkinkan produksi kerupuk ikan dengan kualitas yang lebih konsisten karena setiap langkah produksi dapat dijalankan dengan akurat sesuai dengan parameter yang telah ditentukan. Ini akan memastikan bahwa setiap produk memiliki karakteristik yang seragam, yang merupakan aspek penting dalam menjaga reputasi dan kepuasan pelanggan. Lebih lanjut, penerapan teknologi mikrokontroler mencerminkan upaya untuk memodernisasi industri kerupuk. Dengan mengadopsi teknologi yang lebih canggih, perusahaan kerupuk dapat meningkatkan daya saing mereka di pasar yang semakin kompetitif. Ini membuka peluang untuk memperluas pangsa pasar dan meningkatkan pendapatan. Secara keseluruhan, penggunaan pemisah adonan otomatis dan teknologi mikrokontroler dalam produksi kerupuk ikan adalah langkah yang cerdas dalam meningkatkan efisiensi, kualitas, dan daya saing industri ini. Hal ini juga mencerminkan komitmen terhadap perubahan positif dalam dunia bisnis yang terus berkembang dan berubah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, berikut adalah rumusan masalah yang perlu dipecahkan dalam penelitian ini:

- A. Bagaimana merancang sistem otomasi mesin pencetak kerupuk ikan tenggiri berbasis mikrokontroler?
- B. Bagaimana kinerja sensor proximity dan load cell pada sistem otomasi?
- C. Bagaimana performa aktuator (motor konveyor & pengayak) dan konsumsi energi sistem?
- D. Seberapa besar peningkatan efisiensi proses dibanding metode manual?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diajukan, penelitian ini bertujuan untuk mencapai tujuan-tujuan berikut:

- A. Merancang dan mengimplementasikan mesin pencetak kerupuk ikan tenggiri otomatis berbasis mikrokontroler.
- B. Menguji akurasi sensor load cell dan kemampuan deteksi sensor proximity.
- C. Menganalisis performa motor konveyor dan motor pengayak (vibrator).
- D. Membandingkan efisiensi produksi dan konsumsi energi antara metode manual dan otomatis.

Melalui pencapaian tujuan-tujuan ini, penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang permasalahan yang dihadapi oleh industri kerupuk ikan tenggiri, serta mengidentifikasi potensi manfaat dan dampak dari implementasi teknologi otomasi dalam proses produksi.

1.3.2 Manfaat

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat yang signifikan bagi pengembangan proses produksi kerupuk ikan tenggiri di UD Barokah Jaya, baik dari segi efisiensi, kualitas produk, maupun daya saing perusahaan. Pertama, pengembangan mesin pencetak otomatis

diharapkan mampu mengurangi kebutuhan tenaga kerja manual serta mempercepat waktu produksi, sehingga mendukung optimalisasi sumber daya manusia dan waktu dalam proses produksi. Kedua, integrasi fitur pengayakan pada mesin pencetak berpotensi meminimalkan pemborosan bahan baku dengan memastikan adonan yang tidak sempurna dapat dipisahkan secara otomatis, sehingga menghasilkan produk dengan kualitas lebih baik dan mengurangi langkah pemrosesan manual. Ketiga, implementasi teknologi otomasi berbasis mikrokontroler Arduino Nano dalam mesin pemisah adonan otomatis dapat meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual, dan mempercepat proses produksi secara keseluruhan. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan solusi praktis yang aplikatif untuk meningkatkan daya saing UD Barokah Jaya di pasar, melalui proses produksi yang lebih hemat biaya, cepat, dan ramah lingkungan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini mencakup hal-hal yang akan menjadi fokus penelitian dan hal-hal yang akan diabaikan. Berikut adalah batasan masalah dari penelitian ini:

- A. Lokasi Penelitian adalah UMKM UD Barokah Jaya yang terletak di Desa Sawo, Kecamatan Kutorejo, Kabupaten Mojokerto, Jawa Timur, Indonesia.
- B. Sistem yang diusulkan hanya terbatas pada proses pengayakan kerupuk ikan tenggiri.
- C. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Nano.
- D. Kecepatan motor AC diatur menggunakan dimmer speed regulator controller.
- E. Kecepatan motor DC diatur menggunakan metode PID.
- F. Sensor untuk pengukuran massa yang digunakan adalah Load Cell dan HX711.

- G. Sensor yang digunakan untuk deteksi adonan adalah proximity E18-D80NK.
- H. Sistem pengayakan menggunakan motor vibrator DC.
- I. Interface yang digunakan adalah LCD 16x2.
- J. Sensor pengukur kecepatan menggunakan optocoupler LM393.

1.5 Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) berbasis eksperimen untuk mengembangkan dan mengevaluasi mesin pencetak dan pemisah adonan otomatis yang efisien. Berikut adalah langkah-langkah metodologi penelitian yang diusulkan:

A. Tahapan Persiapan

Tahap awal penelitian ini melibatkan identifikasi kebutuhan dan permasalahan yang dihadapi oleh UD Barokah Jaya. Data dikumpulkan melalui wawancara, observasi langsung di lokasi produksi, serta kajian literatur untuk mendapatkan pemahaman mendalam mengenai proses produksi kerupuk ikan tenggiri, kendala teknis yang ada, dan potensi penerapan teknologi otomasi dalam mengatasi permasalahan tersebut.

B. Tahapan Perancangan

Proses perancangan dilakukan berdasarkan hasil analisis kebutuhan. Perancangan meliputi beberapa komponen utama, yaitu:

1. Merancang sistem mekanis dan elektronik yang memungkinkan pencetakan kerupuk dilakukan secara efisien dan konsisten.
2. Menambahkan komponen pengayakan untuk memisahkan adonan yang tidak sesuai dari adonan yang sempurna secara otomatis, guna meningkatkan efisiensi bahan baku dan kualitas produk.
3. Merancang sistem kontrol otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino Nano untuk mengatur fungsi mesin dengan efisiensi tinggi.
4. Merancang kontrol kecepatan motor DC menggunakan metode PID.

Desain ini dibuat dalam bentuk desain mekanis, diagram rangkaian elektronik, dan alur logika kontrol.

C. Tahapan Perancangan dan Pengembangan Prototipe

Setelah desain selesai, dilakukan pembuatan mesin pencetak otomatis yang dilengkapi fitur pengayakan dan teknologi pemisah adonan berbasis Arduino Uno. Pengujian awal dilakukan untuk memastikan setiap komponen berfungsi sesuai dengan desain.

D. Analisis dan Pengolahan Data

Tahapan ini melibatkan pengujian mesin di lingkungan produksi nyata. Pengujian meliputi:

- A. Pengurangan kebutuhan tenaga kerja: membandingkan kebutuhan tenaga kerja sebelum dan setelah penerapan mesin otomatis.
- B. Efisiensi bahan baku: Menilai tingkat pemborosan bahan baku sebelum dan sesudah integrasi fitur pengayakan
- C. Kecepatan motor: Mengevaluasi kecepatan motor yang pas agar produk yang dihasilkan berdasarkan kriteria standar.
- D. Efisiensi konsumsi energi: Membandingkan konsumsi energi pada saat produksi sebelum dan sesudah penggunaan mesin otomatis.

Data hasil pengujian diolah secara kuantitatif untuk memberikan gambaran objektif mengenai kinerja mesin yang dikembangkan.

E. Tahapan Pemecahan Masalah dan Penyusunan Laporan

Berdasarkan analisis data, dilakukan evaluasi terhadap efektivitas teknologi yang diterapkan dalam mengatasi permasalahan produksi, khususnya dalam hal pemborosan bahan baku dan waktu produksi. Hasil dari penelitian ini berupa rekomendasi teknis untuk pengembangan lebih lanjut serta solusi praktis yang aplikatif bagi industri kerupuk ikan tenggiri. Kesimpulan dan saran dari penelitian ini didokumentasikan secara rinci dalam laporan akhir untuk menjadi referensi pengembangan di masa mendatang.

1.6 Sistematika Penulisan

Gambaran mengenai skripsi maupun isi dari penelitian secara ringkas di bagi menjadi tiga bab. Adapun bab - bab tersebut sebagai berikut:

Bab I : Pendahuluan

Bab pertama ini berisi tentang penjelasan ataupun latar belakang pembuatan penelitian, rumusan masalah yang didapat, tujuan dan manfaat dari penelitian ini, batasan masalah, metodologi yang digunakan serta bagaimana sistem penulisan

Bab II : Teori Penunjang.

Bab kedua ini berisi tentang dasar teori dari penelitian - penelitian sebelumnya dan mencakup pembahasan dari sistem kerja. Bab ini juga menjadi landasan teori sebagai pendukung yang berkaitan dengan penelitian tersebut tersebut.

Bab III: Perancangan Sistem.

Bab ketiga membahas dan menjelaskan bagaimana alur dari pembuatan skripsi ini mulai dari awal sampai dengan akhir dari perancangan tersebut. Penjelasan mengenai Analisa serta perhitungan dalam perancangan yang struktur, perakitan serta pengujian alat elektronika.

1.7 Jadwal Pelaksanaan

Tabel berikut ini merupakan jadwal pelaksanaan dalam pengerjaan proposal skripsi sampai dengan sidang skripsi

Tabel 1. 1 Jadwal Pelaksanaan

No	Kegiatan	Bulan					
		I	II	III	IV	V	VI
1.	Studi Literatus						
2.	Pengajuan Proposal Skripsi						
3.	Pelaksanaan Penelitian						
4.	Penyusunan Laporan Skripsi						
5.	Pemeriksaan Laporan Skripsi						
7.	Sidang Skripsi						