

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam beberapa tahun terakhir, usaha laundry mengalami perkembangan yang cukup pesat seiring meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap layanan pencucian pakaian yang praktis dan efisien. Dalam operasional sehari-hari, usaha laundry tidak hanya melakukan proses pencucian dan pengeringan pakaian, tetapi juga proses pelipatan sebelum pakaian diserahkan kepada pelanggan. Proses pelipatan pakaian yang masih dilakukan secara manual membutuhkan waktu, ketelitian, dan tenaga kerja yang cukup besar, terutama ketika jumlah pakaian yang ditangani meningkat. Selain itu, perbedaan ukuran dan bentuk pakaian sering menyebabkan hasil lipatan menjadi kurang konsisten. (Tri et al., 2025). Untuk membantu proses pelipatan pakaian pada usaha laundry, diperlukan suatu sistem yang mampu mendeteksi titik lipatan pakaian secara otomatis menggunakan kamera sebagai sensor visual. Sistem menerapkan metode Edge Detection untuk mendeteksi tepi atau kontur pakaian pada citra digital sehingga titik lipatan dapat ditentukan dengan lebih akurat (Tri et al., 2025), lalu mengidentifikasi garis-garis potensial sebagai dasar pelipatan. Informasi titik lipatan tersebut diproses oleh mikrokontroler dan diteruskan ke aktuator pelipat otomatis, menghasilkan proses pelipatan pakaian yang lebih presisi tanpa intervensi manual (Tri et al., 2025).

Integrasi teknologi IoT ke dalam sistem ini memungkinkan pemantauan dan pengoperasian perangkat dari jarak jauh melalui jaringan nirkabel, serta memberikan notifikasi kepada pengguna ketika proses selesai (Tri et al., 2025). Selain meningkatkan efisiensi waktu dan konsistensi hasil lipatan, sistem ini bertujuan membantu mengurangi beban kerja operator serta meningkatkan efisiensi proses pelipatan pakaian pada usaha laundry (Tri et al., 2025). Implementasi metode Edge Detection yang dikombinasikan dengan mikrokontroler berbasis IoT memungkinkan sistem menentukan titik lipatan pakaian berdasarkan kontur objek yang terdeteksi pada citra digital. Pendekatan ini diharapkan mampu membantu proses pelipatan pakaian pada berbagai ukuran pakaian yang digunakan dalam usaha laundry. Namun, untuk memahami nilai tambah dari solusi ini secara lebih

komprehensif, perlu dilakukan analisis terhadap kelemahan sistem-sistem yang ada saat ini atau riset-riset terdahulu yang telah mencoba mengatasi tantangan serupa.

Meskipun berbagai penelitian mengenai sistem pelipatan pakaian berbasis IoT dan pengolahan citra telah dilakukan, masih terdapat sejumlah keterbatasan teknis yang signifikan. Salah satu permasalahan utama adalah ketidakakuratan dalam mendeteksi kontur pakaian ketika objek memiliki tekstur kompleks atau warna yang kurang kontras dengan latar belakang.(Tri et al., 2025). Dalam penelitian Widiyawati (2024), disebutkan bahwa penggunaan metode deteksi objek berbasis gambar, termasuk edge detection, sering kali mengalami kegagalan dalam mengenali kontur pada objek dengan tekstur kompleks atau pencahayaan tidak stabil, yang berdampak pada ketidakakuratan deteksi (Tri et al., 2025). Selain itu, variasi bentuk, ukuran, dan tekstur pakaian dapat memengaruhi hasil deteksi kontur yang diperoleh, sehingga proses penentuan titik lipatan memerlukan pendekatan yang sesuai agar hasil yang diperoleh tetap akurat.

Di sisi lain, dari segi implementasi IoT, banyak sistem saat ini masih mengandalkan kontrol manual atau semi-otomatis untuk memperbaiki kesalahan hasil pendeteksian (Studi et al., 2024). Dalam penelitian Masyirianti (2024), sistem berbasis pengolahan citra menggunakan webcam standar masih memerlukan pengawasan operator karena hasil deteksi objek belum sepenuhnya akurat. Hal tersebut menunjukkan bahwa proses deteksi dan pengambilan keputusan pada sistem masih memerlukan pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan tingkat otomatisasi sistem (Studi et al., 2024). Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang mampu mengidentifikasi jenis pakaian dan menentukan titik lipatan secara lebih efektif. Pada penelitian ini, proses identifikasi pakaian dilakukan menggunakan model YOLOv8l, sedangkan metode Edge Detection digunakan untuk memperoleh kontur pakaian sebagai dasar penentuan titik lipatan. Integrasi kedua metode tersebut dengan mikrokontroler berbasis IoT diharapkan dapat membantu meningkatkan efisiensi proses pelipatan pakaian pada usaha laundry.

Untuk mengatasi berbagai keterbatasan yang ditemukan pada penelitian sebelumnya, penelitian ini mengintegrasikan metode Edge Detection berbasis kamera dengan model klasifikasi objek YOLOv8l. Kamera digunakan untuk memperoleh citra pakaian yang selanjutnya diproses guna mengidentifikasi jenis

pakaian dan memperoleh kontur objek. Widiyawati (2024) menyatakan bahwa metode deep learning berbasis citra memiliki kemampuan yang baik dalam mengenali pola visual dan mengklasifikasikan objek pada berbagai kondisi citra, sehingga dapat mendukung proses identifikasi jenis pakaian secara lebih akurat (Tri et al., 2025). Dengan pendekatan ini, sistem diharapkan mampu menentukan titik lipatan pakaian secara lebih akurat berdasarkan hasil identifikasi jenis pakaian dan kontur objek yang diperoleh dari proses pengolahan citra.

Selain peningkatan pada tahap pendeteksian, penelitian ini juga menawarkan sistem pengendalian aktuator berbasis IoT yang dilengkapi dengan fitur auto-correction. Melalui fitur tersebut, sistem melakukan validasi terhadap hasil klasifikasi objek sebelum proses penentuan titik lipatan dilakukan. Apabila objek yang terdeteksi bukan merupakan pakaian, sistem akan melakukan proses pengambilan citra ulang sehingga kesalahan pada tahap awal dapat diminimalkan. Rahayu (2025) dalam penelitiannya menekankan bahwa penggabungan teknik pengolahan citra dengan kendali perangkat berbasis IoT dapat meningkatkan efisiensi dan kemandirian operasional pada sistem otomatisasi (Tri et al., 2025). Integrasi ini juga memungkinkan proses monitoring hasil klasifikasi pakaian, penentuan titik lipatan, dan pengendalian aktuator dilakukan secara real-time melalui antarmuka berbasis web sehingga dapat mendukung efisiensi operasional pada usaha laundry.

Melalui pengembangan sistem penentuan titik lipatan pakaian berbasis kamera yang terintegrasi dengan teknologi IoT, penelitian ini menawarkan solusi terhadap berbagai keterbatasan pada sistem sebelumnya, seperti rendahnya akurasi identifikasi pakaian dan masih perlunya intervensi manual dalam proses pelipatan. Penerapan kamera sebagai perangkat akuisisi citra, model YOLOv8l untuk klasifikasi pakaian, serta metode Edge Detection untuk memperoleh kontur objek memungkinkan sistem menentukan titik lipatan secara lebih akurat pada berbagai jenis pakaian. Widiyawati (2024) menyebutkan bahwa pemanfaatan metode deep learning dalam pengolahan citra mampu meningkatkan kemampuan sistem dalam melakukan identifikasi dan klasifikasi objek visual secara lebih baik (Tri et al., 2025). Dengan pendekatan tersebut, sistem diharapkan mampu mendukung proses

penentuan titik lipatan secara lebih efektif sebagai dasar pengendalian mekanisme pelipatan pakaian pada usaha laundry.

Secara keseluruhan, penelitian ini berpotensi untuk membantu mempercepat proses pelipatan pakaian, meningkatkan konsistensi hasil lipatan, dan mengurangi beban kerja operator pada usaha laundry. Dengan sistem yang dapat dipantau dan dikendalikan secara real-time melalui konektivitas IoT, efisiensi operasional dalam proses pelipatan pakaian dapat ditingkatkan secara lebih efektif. Rahayu (2025) juga menegaskan bahwa integrasi teknologi pengolahan citra dan pengendalian berbasis IoT merupakan salah satu pendekatan yang mendukung pengembangan sistem otomatisasi yang lebih adaptif dan efisien (Tri et al., 2025). Dengan demikian, sistem yang diusulkan tidak hanya memberikan solusi terhadap permasalahan penentuan titik lipatan pakaian, tetapi juga menjadi dasar pengembangan teknologi otomasi berbasis visi komputer yang dapat diterapkan pada usaha laundry.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang sudah dijelaskan, dihasilkan rumusan masalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana menerapkan metode Edge Detection untuk memperoleh kontur pakaian sebagai dasar penentuan titik lipatan pada usaha laundry berbasis kamera?
- b. Bagaimana mengintegrasikan model YOLOv8l dan metode Edge Detection untuk mengidentifikasi jenis pakaian dan menentukan titik lipatan pakaian?
- c. Bagaimana merancang sistem berbasis IoT yang mampu mengendalikan mekanisme pelipatan pakaian berdasarkan hasil penentuan titik lipatan?
- d. Bagaimana kinerja sistem dalam menentukan titik lipatan pakaian berdasarkan hasil klasifikasi dan pengolahan citra yang dilakukan?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Sistem menggunakan kamera eksternal sebagai perangkat akuisisi citra untuk mengambil gambar pakaian pada area papan pelipat.

- b. Jenis pakaian yang digunakan dalam penelitian dibatasi pada kaos, kemeja, dan celana dengan beberapa variasi ukuran dan warna.
- c. Metode pengolahan citra yang digunakan dibatasi pada metode Canny Edge Detection untuk memperoleh kontur pakaian sebagai dasar penentuan titik lipatan.
- d. Model machine learning yang digunakan pada YOLOv8l untuk mengidentifikasi objek sebagai pakaian atau bukan pakaian.
- e. Pengolahan citra dilakukan menggunakan arsitektur server-side processing pada laptop/web server, sedangkan mikrokontroler ESP32 DevKit V1 hanya berfungsi sebagai penerima data dan pengendali aktuator.

1.4 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode Edge Detection dalam penentuan titik lipatan pakaian pada usaha laundry berbasis kamera yang terintegrasi dengan teknologi Internet of Things (IoT). Secara khusus, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Merancang dan mengimplementasikan sistem berbasis kamera yang memanfaatkan metode Edge Detection untuk memperoleh kontur pakaian sebagai dasar penentuan titik lipatan.
- b. Mengintegrasikan model YOLOv8l dan metode Edge Detection untuk mengidentifikasi jenis pakaian serta menentukan titik lipatan pakaian.
- c. Mengimplementasikan sistem berbasis IoT menggunakan mikrokontroler untuk mengendalikan mekanisme pelipatan pakaian dan melakukan monitoring proses secara real-time melalui antarmuka berbasis web.
- d. Menganalisis kinerja sistem dalam mengidentifikasi jenis pakaian dan menentukan titik lipatan berdasarkan hasil pengolahan citra yang dilakukan.

1.5 Manfaat

Penelitian mengenai penerapan metode Edge Detection untuk penentuan titik lipatan pakaian pada usaha laundry berbasis kamera yang terintegrasi dengan teknologi Internet of Things (IoT) ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif serta nilai guna yang signifikan, baik secara teoritis maupun praktis.

1.4.1 Manfaat Teoritis

Secara teoritis, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangsih ilmiah terhadap perkembangan ilmu pengetahuan di bidang teknologi informasi, antara lain:

- a. Pengembangan Bidang Visi Komputer (Computer Vision): Menyediakan referensi ilmiah mengenai penerapan metode Edge Detection dan model YOLOv8l dalam proses identifikasi pakaian serta penentuan titik lipatan berdasarkan pengolahan citra digital.
- b. Pengayaan Literatur Sistem IoT: Memperkaya kajian pustaka dalam bidang sistem tertanam (embedded system) dan Internet of Things (IoT), khususnya mengenai integrasi pengolahan citra berbasis kamera dengan mikrokontroler untuk mendukung sistem otomasi.
- c. Dasar Penelitian Lanjutan: Menjadi bahan referensi, acuan, dan pembanding bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan visi komputer, klasifikasi objek, pengolahan citra, dan teknologi IoT.

1.4.2 Manfaat Praktis

Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut: Bagi Peneliti:

- a. Bagi Peneliti: Menjadi sarana penerapan ilmu yang diperoleh selama perkuliahan, khususnya pada bidang Computer Vision, Internet of Things (IoT), dan pengolahan citra digital.
- b. Bagi Institusi (Politeknik Negeri Jember): Menambah referensi karya ilmiah dan mendukung pengembangan penelitian terapan di lingkungan Jurusan Teknologi Informasi.
- c. Bagi Usaha Laundry: Membantu proses penentuan titik lipatan pakaian secara lebih terstruktur dan konsisten melalui pemanfaatan teknologi pengolahan citra berbasis kamera.
- d. Bagi Penelitian Selanjutnya: Menjadi referensi dalam pengembangan sistem otomatisasi pelipatan pakaian yang memanfaatkan teknologi visi komputer dan Internet of Things (IoT).

