

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Industri percetakan merupakan salah satu sektor yang memiliki peranan penting dalam mendukung kegiatan ekonomi global. Dalam proses produksi di industri ini, kertas menjadi bahan utama yang sangat menentukan kualitas hasil cetakan. Kualitas kertas tidak hanya berpengaruh terhadap tampilan visual, tetapi juga terhadap tingkat kelayakan produk cetak. Oleh karena itu, proses penyortiran kertas sebelum digunakan sangatlah penting untuk memastikan bahwa hanya kertas yang sesuai standar yang dipakai dalam proses produksi.

Penyortiran adalah proses memilah dan memilih berdasarkan kriteria tertentu. Dalam hal ini penyortiran berdasarkan warna dan kondisi kelayakan kertas [1]. Kegiatan ini bertujuan untuk memisahkan kertas yang layak dan tidak layak pakai. Dalam praktiknya, jenis kertas nota sering kali terdiri dari dua warna utama, yaitu kuning dan merah. Kertas kuning umumnya digunakan untuk dokumen resmi karena memberikan kesan bersih dan profesional, sedangkan kertas merah sering digunakan untuk menandai informasi penting atau sebagai salinan dari dokumen utama.

Proses penyortiran kertas nota secara manual masih banyak dijumpai di industri percetakan saat ini. Metode ini tidak hanya memakan waktu, tetapi juga rentan terhadap kesalahan manusia. Pekerja dapat saja keliru dalam membedakan warna atau kondisi kelayakan kertas, seperti tulisan yang buram atau permukaan kertas yang rusak. Ketidaktepatan ini berdampak pada hasil produksi dan menurunkan hasil kerja secara keseluruhan. Terlebih lagi, seiring meningkatnya volume produksi, proses sortir manual sudah tidak mampu lagi memenuhi kebutuhan industri yang menuntut kecepatan dan ketelitian dalam waktu yang bersamaan.

Seiring dengan perkembangan teknologi, solusi otomatis mulai banyak dikembangkan untuk menggantikan proses manual, salah satunya melalui pemanfaatan teknologi pengolahan citra dan kecerdasan buatan. CNN merupakan salah satu jenis jaringan saraf tiruan yang banyak digunakan dalam pengenalan pola

citra dan klasifikasi gambar. CNN pertama kali diperkenalkan oleh Yann LeCun pada tahun 1989, yang awalnya dirancang untuk mengenali karakter tulisan tangan pada kode pos dalam amplop surat [2].

CNN dirancang untuk dapat mengolah data dalam bentuk dua dimensi seperti gambar, sehingga sangat cocok digunakan dalam sistem penyortiran berbasis visual. Melalui pelatihan, CNN mampu mengenali pola warna dan kondisi visual dari objek, termasuk mendeteksi kotoran, buram, atau kerusakan lain pada permukaan kertas. Dalam konteks industri percetakan, teknologi ini dapat dimanfaatkan untuk menyortir kertas nota berdasarkan warna (kuning dan merah) serta kelayakan cetaknya [3].

Kertas ini merupakan tahap awal dalam proses pencetakan nota sebelum dicetak dan didistribusikan ke toko-toko. Pada tahap ini, dilakukan pemeriksaan terhadap kualitas warna, serta kelayakan fisik kertas, seperti memastikan kertas tidak sobek, dan tidak terlipat. Tahapan ini bertujuan untuk menjamin hasil cetak yang rapi, dan layak sebelum memasuki proses produksi utama. Melalui penelitian ini, dibuatlah sebuah alat penyortir kertas berbasis *linear robot* yang dilengkapi web camera dan algoritma CNN untuk mendeteksi warna serta kondisi pada kelayakan kertas. Alat ini diharapkan dapat menjadi solusi untuk meningkatkan pada kecepatan dan ketelitian pada proses sortir, sekaligus untuk mengurangi pada beban kerja yang manual.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah yang didapat adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat alat penyortir kertas yang mampu mendeteksi warna (merah dan kuning) dan kondisi kelayakan (noda, dan tidak terlipat) menggunakan *linear robot*?
2. Bagaimana mengidentifikasi kertas dengan kondisi normal dan *reject*?
3. Bagaimana menggerakkan posisi *end effector* pada saat proses sortir terdeteksi adanya kertas *reject*?

1.3. Tujuan Penulisan

Setiap penelitian yang dilakukan diharapkan memiliki tujuan dan manfaat, berikut tujuan dan manfaat dilakukannya penelitian ini.

1.3.1 Tujuan

Adapun tujuan yang diharapkan dapat tercapai dengan dilaksanakannya penelitian pada skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat membuat alat penyortir kertas yang mampu mendeteksi warna dan kondisi kelayakan menggunakan *linear robot*.
2. Dapat mengidentifikasi kertas dengan kondisi normal dan *reject* menggunakan algoritma CNN.
3. Dapat membuat *linear robot* yang mampu memindahkan kertas untuk disortir berdasarkan hasil klasifikasi algoritma CNN dengan ekstraksi fitur warna RGB.

1.3.2 Manfaat

Adapun manfaat yang akan diperoleh pada penelitian pada skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. *Linear robot* mampu melakukan kegiatan penyortiran secara otomatis.
2. Mengurangi kesalahan pada saat penyortiran sehingga tidak memakan banyak waktu dan tenaga.
3. Memberikan solusi berbasis teknologi sehingga jumlah produksi semakin naik.

1.4. Batasan Masalah

Terdapat beberapa parameter sebagai batasan ruang lingkup masalah pada penelitian ini, antara lain:

1. Peletakan kertas pada *feeder* dilakukan secara manual sesuai warna yang sudah ditentukan, feeder 1 untuk kertas merah muda dan feeder 2 untuk kertas kuning.
2. *Feeder* yang dibuat hanya cocok untuk kertas A4.
3. Sistem tidak dilengkapi sensor pada bagian feeder, sehingga tidak dapat mendeteksi ketersediaan kertas secara otomatis. Oleh karena itu, penghentian operasi alat dilakukan secara manual apabila kertas pada feeder telah habis.

1.5. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian pada skripsi yang akan dikerjakan ini memiliki 4 tahap utama antara lain:

1. Studi kasus

Tahap studi kasus merupakan kegiatan melakukan observasi pada objek penelitian untuk mempelajari sistem, menemukan pokok permasalahan dan menentukan tema penelitian. Dalam penelitian ini studi kasus berfokus pada mekanisme kerja alat penyortir menggunakan metode CNN

2. Pengumpulan literatur.

Merupakan tahap pengumpulan referensi dari penelitian sebelumnya untuk menunjang argumentasi dan pemilihan data yang digunakan dalam metode penelitian berdasarkan pokok permasalahan dan tema penelitian yang telah ditentukan.

3. Analisis permasalahan

Tahap ini merupakan tahap untuk menemukan solusi, metode yang tepat, inti penelitian dan tujuan penelitian dari pokok permasalahan berdasarkan tema penelitian yang telah ditentukan.

4. Perancangan sistem.

Perancangan sistem merupakan tahapan untuk mengimplementasikan metode yang diperoleh dari analisis permasalahan berupa serangkaian algoritma pada objek penelitian.

1.6. Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan laporan skripsi ini, kerangka penulisan dibagi menjadi beberapa bab yang diuraikan dalam sistematika penulisan, berikut;

1. BAB I: Pendahuluan

Pendahuluan berisi mengenai konsep dasar dilakukannya penelitian. Bab ini berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah, manfaat & tujuan, metodeologi, sistematika penulisan, dan jadwal pelaksanaan pada rencana penelitian.

2. BAB II: Teori Penunjang

Bagian kedua dalam laporan penelitian ini berisi uraian hasil tinjauan pustaka dan penelitian sebelumnya yang mendukung teori dalam penelitian ini.

3. BAB III: Perancangan Sistem

Pada bab ini ditunjukkan gambaran mengenai konsep dan desain sistem yang akan dijalankan untuk mendukung penelitian. Perancangan sistem berisi mengenai desain sistem, *Flowchart* dan diagram kontrol, serta perlengkapan yang mendukung sistem.

4. BAB IV: Implementasi dan Hasil

Bab keempat menjelaskan mengenai pembahasan hasil dan pengujian alat yang telah dikerjakan.

5. BAB V: Penutup

Bab kelima berisi mengenai kesimpulan dan saran dari alat yang telah dikerjakan.

1.7. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Rancangan jadwal pelaksanaan penelitian penting dilakukan untuk mengkoordinasi kegiatan yang akan dilakukan demi tercapainya tujuan penelitian. Penelitian skripsi ini dikerjakan selama 6 (bulan) bulan dengan jadwal pelaksanaan yang telah direncanakan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Jadwal Kegiatan Penelitian

NO.	Kegiatan	Bulan					
		Ke 1	Ke 2	Ke 3	Ke 4	Ke 5	Ke 6
1	Identifikasi masalah						
2	Mengumpulkan referensi terkait sistem penyortir kertas						
3	Merancang konsep sistem alat dan metode yang digunakan						
4	Pembuatan <i>linear robot</i> dan konveyor						
5	Pengerjaan dan pengujian program dengan metode CNN						
6	Analisis pergerakan <i>linear robot</i>						
7	Pembuatan laporan skripsi						