

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. LATAR BELAKANG MASALAH**

Perpustakaan merupakan fasilitas penting dalam meningkatkan literasi dan minat baca masyarakat, serta berperan sebagai pusat sumber informasi bagi civitas akademika maupun masyarakat umum. Keberadaan perpustakaan memiliki fungsi strategis dalam menunjang kegiatan pendidikan, penelitian, dan pengabdian masyarakat, karena menjadi tempat bagi pengguna untuk mengakses informasi yang akurat dan terpercaya [1]. Berdasarkan Peraturan Perpustakaan Nasional Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2024, setiap perpustakaan diwajibkan menjaga aspek kebersihan, keamanan, dan kenyamanan ruang baca sebagai bagian dari standar nasional pengelolaan perpustakaan. Dalam peraturan tersebut dijelaskan bahwa penyelenggaraan perpustakaan harus memperhatikan kesehatan, keamanan, serta keindahan lingkungan agar pengunjung merasa nyaman selama berada di ruang baca [2]. Salah satu faktor yang dapat mengganggu kenyamanan dan kebersihan tersebut adalah kebiasaan pengunjung membawa makanan dan minuman ke dalam area perpustakaan, yang berpotensi menimbulkan kotoran dan menyebabkan kerusakan pada bahan pustaka. Berdasarkan tata tertib yang diterapkan di UPT Perpustakaan Universitas Trunojoyo Madura, pengunjung dilarang membawa makanan, minuman, atau benda lain yang dapat merusak koleksi ke dalam ruang baca[3]. Namun demikian, pelanggaran terhadap aturan ini masih sering terjadi, baik karena kurangnya kesadaran pengunjung maupun

keterbatasan sistem pengawasan dari petugas. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem pengawasan yang efektif dan efisien agar kepatuhan terhadap peraturan dapat terjaga dengan baik.

Seiring berkembangnya teknologi, sistem pengawasan manual kini dapat dibantu dengan penerapan *computer vision* yang mampu menganalisis citra secara otomatis. Algoritma deteksi objek seperti YOLO (*You Only Look Once*) telah menjadi salah satu metode populer karena kemampuannya mengenali berbagai jenis objek secara *real-time* dengan tingkat akurasi dan kecepatan tinggi[4]. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa algoritma YOLOv8 telah digunakan secara luas dalam sistem video surveillance untuk memantau aktivitas di ruang publik secara otomatis, termasuk mendeteksi keberadaan objek atau perilaku tertentu dalam lingkungan seperti kampus dan fasilitas umum. Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa penggunaan YOLOv8 dalam sistem pengawasan *real-time* mampu meningkatkan efisiensi deteksi objek hingga mencapai tingkat akurasi yang sangat tinggi. Temuan tersebut menegaskan bahwa YOLOv8 memiliki kemampuan yang andal untuk diterapkan pada sistem pemantauan berbasis kamera, termasuk untuk kebutuhan pengawasan di area perpustakaan yang memerlukan deteksi cepat dan respons otomatis terhadap pelanggaran [5]. Selain itu, Ada penelitian juga memanfaatkan kombinasi model MoViNet dan YOLOv8 untuk mendeteksi aktivitas membuang sampah secara sembarangan di area publik secara langsung melalui kamera pengawas, yang membuktikan kemampuan YOLOv8 dalam mendukung penerapan sistem monitoring berbasis kepatuhan lingkungan [6]. Dengan demikian, teknologi deteksi objek berbasis YOLOv8 memiliki potensi besar untuk diterapkan dalam

sistem pengawasan otomatis di perpustakaan, terutama untuk mendeteksi perilaku pengunjung yang melanggar aturan seperti membawa makanan dan minuman ke area baca.

Jika fokus pada konteks deteksi makanan dan minuman, beberapa penelitian telah menunjukkan keberhasilan penerapan *computer vision* untuk pengenalan makanan di berbagai lingkungan, seperti rumah sakit, kantin, dan restoran. Salah satu penelitian melaporkan bahwa sistem berbasis deep learning mampu mengenali jenis makanan dari citra yang diambil secara langsung, sehingga dapat digunakan untuk memantau asupan gizi dengan mendeteksi sisa porsi pada piring pasien [7]. Penelitian lain menyoroti bahwa penggunaan deep learning dalam pengenalan makanan menghadapi tantangan seperti pencahayaan tidak seragam, variasi bentuk dan warna makanan, serta kemiripan antar jenis objek. Untuk mengatasi hal tersebut, beberapa peneliti menggabungkan algoritma deteksi seperti YOLO dengan metode praproses citra agar hasil identifikasi menjadi lebih stabil dalam berbagai kondisi pencahayaan [8]. Selain itu, penelitian lain menguraikan penerapan sistem visi mesin untuk mendeteksi makanan dengan memperhatikan aspek perangkat keras seperti kamera dan sensor, serta perangkat lunak yang memproses data secara otomatis untuk mengklasifikasikan objek berdasarkan bentuk dan warna kemasannya [9]. Lebih lanjut, penelitian awal oleh penulis juga telah menerapkan algoritma YOLOv8 untuk mendeteksi objek minuman botol air kemasan 600ml di area restoran cepat saji dengan menggunakan NodeMCU ESP8266 wifi modul sebagai perangkat alarm otomatis yang aktif saat sistem mendeteksi pelanggaran. Hasil pengujian awal menunjukkan bahwa YOLOv8

mampu mengenali bentuk botol dengan akurasi tinggi pada berbagai kondisi pencahayaan.

Penelitian ini memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang berfokus pada deteksi makanan dan minuman menggunakan *computer vision*. Sebagian besar penelitian terdahulu hanya menerapkan algoritma deteksi objek seperti YOLO untuk mengenali jenis makanan pada konteks tertentu, seperti rumah sakit, kantin, dan restoran, tanpa menyoroti aspek kepatuhan terhadap peraturan di lingkungan publik. Berbeda dengan penelitian tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem deteksi objek berbasis YOLOv8 yang secara khusus diterapkan di lingkungan perpustakaan untuk memonitor kepatuhan pengunjung terhadap larangan membawa makanan dan minuman. Pendekatan ini memberikan kontribusi baru karena belum banyak penelitian yang menggabungkan teknologi deteksi objek dengan sistem notifikasi otomatis berbasis mikrokontroler NodeMCU untuk mengirim notifikasi secara otomatis. Sistem yang dirancang tidak hanya mampu melakukan deteksi secara *real-time* melalui kamera pengawas, tetapi juga memberikan peringatan otomatis kepada petugas melalui alarm. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berfokus pada pengenalan objek, tetapi juga menghadirkan solusi terintegrasi yang aplikatif untuk mendukung pengawasan kepatuhan di lingkungan perpustakaan secara otomatis dan efektif[10].

Adapun tahap penelitian dan cara kerja sistem ini dilakukan melalui beberapa tahapan yang saling mengintegrasikan perangkat lunak dan perangkat keras. Tahap awal dimulai dengan penyiapan perangkat utama berupa PC/laptop sebagai unit

pemrosesan dan kamera *web* yang berfungsi untuk menangkap citra secara *real-time* di area perpustakaan. Citra yang diperoleh kemudian dikirim ke sistem pengolahan berbasis algoritma YOLOv8 untuk dilakukan proses deteksi objek, khususnya terhadap makanan dan minuman yang dilarang dibawa ke dalam ruang baca. Apabila sistem berhasil mengenali objek dengan tingkat kepercayaan (*confidence score*) yang melebihi ambang batas yang telah ditentukan, maka hasil deteksi tersebut akan dikirimkan dalam bentuk sinyal digital ke mikrokontroler NodeMCU. Mikrokontroler ini telah dirancang oleh penulis untuk menerima sinyal perintah dan secara otomatis mengaktifkan perangkat keluaran berupa *Buzzer* atau alarm sebagai bentuk notifikasi peringatan. Dengan demikian, alat ini tidak hanya mampu mendeteksi keberadaan makanan dan minuman secara *real-time*, tetapi juga memberikan respons otomatis berupa peringatan. Menurut penulis, sistem ini memiliki kemampuan untuk membantu petugas dalam memonitor kepatuhan pengunjung secara lebih efisien, cepat, dan akurat dibandingkan dengan metode pengawasan manual yang masih umum digunakan di perpustakaan[11].

## 1.2. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana menerapkan sistem deteksi pelanggaran pengunjung yang membawa makanan dan minuman di perpustakaan Universitas Dinamika Bangsa, serta menyampaikan notifikasi otomatis kepada petugas perpustakaan ketika terjadi pelanggaran?

### 1.3. BATASAN MASALAH

Batasan masalah di bawah bertujuan untuk memperjelas ruang lingkup penelitian. Batasan masalah tersebut adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya difokuskan pada deteksi makanan dan minuman ringan yang paling sering dibawa pengunjung ke perpustakaan, berdasarkan observasi awal. Untuk minuman, objek yang digunakan dalam dataset meliputi: Air Mineral Botolan ukuran 600ml (minuman yang sering dibawa ke perpustakaan). Untuk makanan ringan, objek awal yang dipertimbangkan antara lain: Roti kemasan dan Snack ringan (makanan yang sering dibawa ke perpustakaan).
2. Sistem deteksi hanya dilakukan di Perpustakaan UNAMA, sebagai area yang paling rawan terjadinya pelanggaran larangan membawa makanan dan minuman dan hanya berfokus pada aspek deteksi dan notifikasi otomatis, tidak mencakup analisis perilaku pengunjung.
3. Algoritma deteksi objek yang digunakan adalah YOLOv8 (*You Only Look Once* versi 8), karena memiliki keunggulan dalam kecepatan dan akurasi *real-time* detection.
4. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kamera Web sebagai alat deteksi serta input utama, dan NodeMCU ESP8266 wifi modul yang berfungsi untuk mengaktifkan alarm atau suara peringatan otomatis (melalui *Buzzer*).
5. Proses deteksi dilakukan pada lingkungan tertutup (*indoor*) dengan pencahayaan standar perpustakaan.

#### 1.4. TUJUAN

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan sistem otomatis yang menggunakan algoritma YOLOv8 untuk mendeteksi makanan dan minuman yang dibawa pengunjung perpustakaan secara *real-time*, sehingga dapat membantu petugas dalam memantau kepatuhan terhadap larangan membawa makanan dan minuman serta mengaktifkan notifikasi otomatis melalui NodeMCU ESP8266 wifi modul ketika terjadi pelanggaran.

#### 1.5. MANFAAT

Beberapa manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem deteksi makanan dan minuman berbasis YOLOv8 dan NodeMCU ESP8266 wifi modul dapat meningkatkan efektivitas pengawasan di perpustakaan, sehingga dapat mengurangi pelanggaran terhadap larangan membawa makanan dan minuman oleh pengunjung.
2. Dengan menggunakan sistem deteksi otomatis berbasis YOLOv8, petugas perpustakaan dapat lebih efisien dalam melakukan pemantauan tanpa perlu pengawasan manual secara terus-menerus, sehingga meningkatkan kenyamanan dan kebersihan lingkungan perpustakaan.
3. Penerapan notifikasi otomatis menggunakan NodeMCU ESP8266 wifi modul dapat mempercepat proses penanganan pelanggaran, karena sistem akan memberikan peringatan secara *real-time* ketika terdeteksi makanan atau minuman di area perpustakaan.
4. Penelitian ini dapat meningkatkan penerapan teknologi kecerdasan buatan

(AI) di lingkungan akademik, serta menjadi contoh pengembangan teknologi berbasis *computer vision* yang bermanfaat dalam mendukung tata tertib dan manajemen fasilitas publik di Indonesia.

## **1.6. SISTEMATIKA PENULISAN**

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini membahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan. Bab ini memberikan gambaran umum mengenai alasan dan urgensi dilaksanakannya penelitian terkait penerapan teknologi deteksi objek di lingkungan perpustakaan.

### **BAB II : LANDASAN TEORI**

Bab ini menjelaskan teori-teori dan konsep dasar yang mendukung penelitian, meliputi pengertian perpustakaan dan aturan kepatuhan, konsep *computer vision*, algoritma deteksi objek YOLOv8, NodeMCU ESP8266 wifi modul, serta penelitian-penelitian terdahulu yang relevan sebagai dasar pengembangan sistem.

### **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menguraikan tahapan pelaksanaan penelitian mulai dari perancangan sistem, pengumpulan dan pengolahan data, proses pelatihan model YOLOv8, perancangan integrasi dengan NodeMCU ESP8266 wifi

modul, serta alur kerja sistem secara keseluruhan. Selain itu, bab ini juga menjelaskan alat dan bahan penelitian yang digunakan.

#### **BAB IV : ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini berisi penjelasan mengenai analisis kebutuhan sistem, baik perangkat keras maupun perangkat lunak, desain arsitektur sistem, serta rancangan antarmuka *web* dan hubungan komunikasi antara YOLOv8 dan NodeMCU ESP8266 wifi modul. Bab ini juga mencakup diagram alir (*flowchart*) sistem dan rancangan integrasi notifikasi otomatis.

#### **BAB V : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM**

Bab ini memaparkan proses implementasi sistem deteksi makanan dan minuman menggunakan YOLOv8 yang telah dikembangkan, serta hasil pengujian performa model dan fungsi perangkat keras. Pengujian meliputi tingkat akurasi deteksi, respon waktu notifikasi, dan efektivitas sistem dalam mendeteksi pelanggaran di lingkungan perpustakaan.

#### **BAB VI : PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian serta saran yang dijadikan masukan untuk pengembangan sistem serupa di masa mendatang.