

**Implementasi IoT (*Internet of Things*) pada *Conveyor* Pendeteksi  
Produk Cacat Berbasis Aplikasi *Mobile***

**Tugas Akhir**

Disusun sebagai salah satu syarat untuk  
menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh

Reza Akbar Firmansyah

220341017



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MEKATRONIKA  
JURUSAN TEKNIK OTOMASI MANUFAKTUR DAN MEKATRONIKA  
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

**2024**

**LEMBAR PENGESAHAN**

Tugas Akhir yang berjudul:

**Implementasi IoT (*Internet of Things*) pada *Conveyor* Pendeteksi  
Produk Cacat Berbasis Aplikasi *Mobile***

Oleh:

Reza Akbar Firmansyah

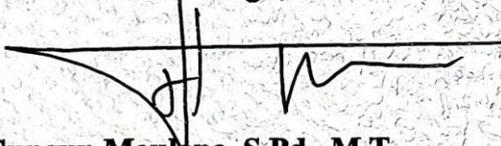
220341017

Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program  
pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)  
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 5 Agustus 2024

Disetujui,

Pembimbing I,



**Gungun Maulana, S.Pd., M.T.**  
NIP 198204272014041001

Pembimbing II,



**Nur Wisma Nugraha, ST., MT.**  
NIP 197406092003121002

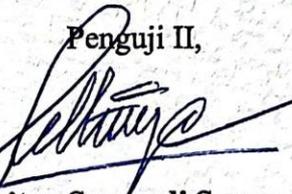
Disahkan,

Penguji I,



**Sandy Bhawana Mulia,**  
**S.Pd., M.T.**  
NIP 198611052019031009

Penguji II,



**Adhitya Sumardi Sunarya,**  
**S.Si., M.Si.**  
NIP 198110052009121005

Penguji III,



**Rizqi An Pratama,**  
**M.Ed.**  
NIP 199110272022031005

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Reza Akbar Firmansyah  
NIM : 220341017  
Jurusan : Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika  
Program Studi : Teknologi Rekayasa Mekatronika  
Jenjang Studi : Diploma 4  
Jenis Karya : Tugas Akhir  
Judul Karya : Implementasi IoT (*Internet of Things*) pada  
*Conveyor* Pendeteksi Produk Cacat Berbasis  
Aplikasi *Mobile*

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung  
Pada tanggal : 23 – 07 – 2024  
Yang Menyatakan,

Reza Akbar Firmansyah  
NIM 220341017

## PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Reza Akbar Firmansyah  
NIM : 220341017  
Jurusan : Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika  
Program Studi : Teknologi Rekayasa Mekatronika  
Jenjang Studi : Diploma 4  
Jenis Karya : Tugas Akhir  
Judul Karya : Implementasi IoT (*Internet of Things*) pada  
*Conveyor* Pendeteksi Produk Cacat Berbasis  
Aplikasi *Mobile*

Menyatakan/menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaanya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung  
Pada tanggal : 23 – 07 – 2024  
Yang Menyatakan,

Reza Akbar Firmansyah  
NIM 220341017

## ABSTRAK

Produk cacat dapat merugikan perusahaan secara finansial, merusak reputasi, dan membahayakan konsumen. Inspeksi visual manual, metode umum untuk deteksi cacat, memiliki keterbatasan seperti kelelahan operator, inkonsistensi hasil, dan biaya tinggi. Sistem inspeksi visual otomatis menawarkan solusi yang lebih efisien dan akurat. Penelitian ini membangun sistem inspeksi visual otomatis untuk mendeteksi cacat produk atau *Defect Detection* secara *real-time*. Sistem ini menggunakan kamera untuk menangkap gambar produk, kemudian memprosesnya dengan algoritma pembelajaran mesin untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan cacat pada produk. Sistem terintegrasi dengan sistem IoT untuk monitoring data hasil deteksi menggunakan aplikasi Flutter dan *smartphone*. Sistem ini berhasil mendeteksi cacat dan mengirim informasi ke server dengan rata-rata latensi yaitu 0,35 detik dan meningkatkan efisiensi inspeksi dibandingkan metode manual. Sistem IoT memungkinkan monitoring data hasil deteksi secara *real-time* melalui *smartphone*. Sistem ini memiliki keunggulan dalam akurasi, kestabilan sistem, dan efisiensi deteksi cacat. Monitoring *real-time* membantu perusahaan mengambil tindakan pencegahan dan perbaikan lebih cepat. Sistem IoT menjadi solusi efektif untuk meningkatkan efisiensi dan monitoring data hasil deteksi.

Kata kunci: Inspeksi Visual, *Defect Detection*, Flutter, IoT, *Real-time*

## ABSTRACT

*Defective products can financially harm a company, damage its reputation, and endanger consumers. Manual visual inspection, a common method for defect detection, has limitations such as operator fatigue, inconsistent results, and high costs. Automated visual inspection systems offer a more efficient and accurate solution. This research develops an automated visual inspection system for real-time product defect detection. The system uses cameras to capture product images, then processes them with machine learning algorithms to identify and classify defects in the products. The system integrates with an IoT system for monitoring detection data using a Flutter application and a smartphone. The system successfully detects defects in products with an average latency of 0.35 second and improves inspection efficiency compared to manual methods. The IoT system allows real-time monitoring of detection data via smartphone. This system has advantages in accuracy, system stability, and defect detection efficiency. Real-time monitoring helps companies take preventive and corrective actions more quickly. The IoT system is an effective solution for enhancing detection data efficiency and monitoring.*

*Keywords: Visual Inspection, Defect Detection, Flutter, IoT, Real-time*

# BAB I PENDAHULUAN

## **I.1 Latar Belakang**

Produk cacat merupakan produk yang tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Produk cacat dapat terjadi dalam proses produksi karena berbagai faktor, seperti bahan baku, kondisi mesin, dan konfigurasi mesin [1]. Produk cacat dapat menimbulkan kerugian, sehingga perlu diidentifikasi dan dicari solusi untuk mencegahnya terulang kembali [1]. Pengendalian kualitas dalam produksi adalah upaya untuk mencegah terjadinya kesalahan kualitas produk. Upaya ini dilakukan sebelum kesalahan kualitas tersebut terjadi [2].

OQC (*Optical Quality Control*) memainkan peran penting dalam memastikan produk yang dibuat memenuhi standar pelanggan [3]. Namun, OQC manual yang dilakukan oleh manusia memiliki keterbatasan, seperti ergonomis dan biaya. Tugas OQC yang berulang dapat menyebabkan kelelahan pada manusia dan meningkatkan risiko kesalahan [3]. Oleh karena itu, deteksi otomatis cacat visual, yang dapat mengidentifikasi dan mengkategorikan cacat pada gambar produk, menjadi solusi yang diperlukan untuk mengatasi keterbatasan OQC manual [3]. Untuk mengurangi risiko kerugian akibat proses inspeksi manual, penerapan teknologi otomatisasi sangat penting untuk meningkatkan kualitas produk dan proses industri [4]. Pengembangan sistem yang bisa mendeteksi dan mengenali cacat produk secara otomatis menjadi kunci penguatan kualitas dalam dunia industri [5].

*Internet of Things* (IoT) telah menjadi salah satu topik penelitian yang berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir. Sensor, aktuator, dan perangkat elektronik lainnya kini mampu saling berkomunikasi dalam satu jaringan internet [6]. IoT mengubah cara tugas-tugas komoditas dan industri dilakukan setiap hari. Dengan menggabungkan sensor, komputasi ringan, dan berbagai teknologi nirkabel pada platform IoT, manusia dapat berinteraksi dengan dunia fisik di sekitarnya dengan

lebih mudah dan menyeluruh [7]. IoT merupakan langkah menuju revolusi di dunia modern dan pencapaian besar dalam bidang kecerdasan buatan [8].

Berdasarkan beberapa kelebihan dan keterbatasan penelitian terdahulu, penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem deteksi cacat produk pada conveyor pendeteksi cacat dan mengintegrasikannya dengan *Internet of Things* (IoT) yang kemudian dapat menampilkan data hasil deteksi pada *smartphone* dengan menggunakan data *real-time* menggunakan basis data MongoDB.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana mengintegrasikan sistem deteksi, server, dan antarmuka secara keseluruhan agar alat berfungsi dengan baik?
2. Bagaimana menampilkan informasi data yang didapatkan dari sistem secara *real-time* dan akurat?
3. Bagaimana membuat riwayat deteksi pada alat yang digunakan untuk memastikan data tersimpan dan dapat diakses kembali?

## **I.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan permasalahan yang didapatkan, agar dapat dibahas lebih spesifik maka dibentuk beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan yaitu data pemeriksaan kualitas produk dan jumlah produk yang dideteksi.
2. Data dari sistem alat ini menggunakan webcam dan data tersebut disimpan melalui layanan *database* MongoDB.
3. Pembuatan aplikasi pada sistem ini berbasis *mobile app* dan tidak membahas tentang keamanan jaringan.
4. Penelitian berfokus pada deteksi produk cacat, mendeteksi dimensi produk dengan luas area, tidak dengan hasil dari panjang x lebar, dan tidak membahas mekanisme alat.
5. Sistem pendeteksian menggunakan plat aluminium dan hanya bisa memproses 1 benda setiap satu kali deteksi.

#### **I.4 Tujuan dan Manfaat**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. mengintegrasikan sistem deteksi, server, dan antarmuka untuk memastikan alat pendeteksi cacat berfungsi dengan optimal;
2. menampilkan informasi data secara *real-time* dan akurat pada antarmuka pengguna berbasis Android, serta mengurangi kesalahan dalam pengiriman data;
3. membuat riwayat deteksi pada alat yang digunakan untuk memastikan data tersimpan dengan baik dan dapat diakses kembali untuk analisis lebih lanjut.

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. mempermudah monitoring produksi secara *real-time* dengan mudah dan efektif melalui *smartphone*;
2. mengetahui kualitas produk dengan dilengkapi data produksi disetiap prosesnya;
3. pengembangan ilmu dalam penelitian ini untuk teknologi masa depan.

#### **I.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika proposal Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN, berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi gambaran umum tentang landasan teori untuk menjelaskan beberapa istilah dan ilmu terkait serta melihat hasil pencapaian penelitian terdahulu dengan kajian yang sama.

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH, berisi langkah-langkah penyelesaian tugas akhir berupa gambaran umum sistem serta perancangan sistem.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, berisi pemaparan hasil pengujian yang dilakukan pada beberapa domain dan sistem, dengan memperhatikan tuntutan yang harus dicapai.

BAB V PENUTUP, berisi kesimpulan yang diperoleh dari pengerjaan tugas akhir yang telah dilakukan dan saran untuk penelitian lebih lanjut.