



Sistem Deteksi Cacat Permukaan Produk Berbasis YOLOv8 dan IoT

Laporan Tugas Akhir

**Oleh:
Ahmad Muhajir Siregar (4212111047)**

**Program Studi Mekatronika
Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Batam
2025**

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Muhajir Siregar

NIM : 4212111047

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya yang berjudul :” Sistem Deteksi Cacat Permukaan Produk Berbasis YOLOv8 dan IoT” merupakan karya asli yang bersumber dari ide saya sendiri dan bukan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran sendiri, kecuali yang saya nyatakan sebagai kutipan. Jika pernyataan di atas terbukti atau dapat dibuktikan sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi berdasarkan peraturan dan perundangan yang berlaku.

Batam, 16 Februari 2026
Yang membuat pernyataan,

A handwritten signature in black ink is written over a red revenue stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text '1000', 'METERAI', and 'TEMPEL'. A serial number '25400ANX258739467' is visible at the bottom of the stamp.

Ahmad Muhajir Siregar
NIM : 4212111047

Lembar Pengesahan

Laporan Tugas Akhir disusun untuk digunakan sebagai rencana kerja pada pelaksanaan Tugas Akhir

Disusun oleh:
Ahmad Muhajir Siregar (4212111047)

Tanggal Seminar: 03 Januari 2025

Disetujui oleh :



1. Ir. Indra Hardian Mulyadi, S.T., M.Eng.,
Ph.D
NIK: 117179



2. Muhammad Naufal Airlangga Diputra,
S.Pd., M.P.H
NIK: 12228



1. Ir. Daniel Sutopo
Pamungkas, S.T., M.T., Ph.D
NIK: 100006

FORMULIR PERMOHONAN PENDAFTARAN PATEN SEDERHANA INDONESIA
APPLICATION FORM OF PATENT REGISTRATION OF INDONESIA

Data Permohonan (Application)			
Nomor Permohonan Number of Application	: S00202509835	Tanggal Penerimaan Date of Submission	: 03 Oktober 2025
Jenis Permohonan Type Of Application	: Paten Sederhana	Jumlah Klaim Total Claim	: 1
		Jumlah Halaman Total Page	: 8
Judul Title	: Sistem Deteksi Cacat Permukaan Produk Berbasis YOLOv8 dan IoT		
Abstrak Abstract	: Invensi ini berhubungan dengan sistem terintegrasi untuk deteksi otomatis cacat pada permukaan produk dalam lingkungan produksi industri. Sistem ini menggabungkan teknologi pengolahan citra berbasis deep learning (YOLOv8), kamera, serta konektivitas Internet of Things (IoT) untuk melakukan inspeksi visual secara real-time. Gambar produk diambil oleh kamera yang ditempatkan di jalur konveyor, kemudian diproses oleh model YOLOv8 untuk mendeteksi adanya cacat. Hasil deteksi berupa status produk, jumlah cacat, dan waktu deteksi dikirim ke platform dashboard yang dapat diakses dari mana saja. Invensi ini meningkatkan efisiensi proses inspeksi, mengurangi ketergantungan terhadap pemeriksaan manual, serta memungkinkan pemantauan kualitas produk secara terpusat dan real-time melalui internet.		

Permohonan PCT (PCT Application)			
Nomor PCT PCT Number	:	Nomor Publikasi Publication Number	:
Tanggal PCT PCT Date	:	Tanggal Publikasi Publication Date	:

Pemohon (Applicant)		
Nama (Name)	Alamat (Address)	Surel/Telp (Email/Phone)
Politeknik Negeri Batam	Jl. Ahmad Yani, Tlk. Tering, Kec. Batam Kota, Kota Batam, Kepulauan Riau 29461 Kota Batam - Kepulauan Riau,ID	sentrahki@polibatam.ac.id 0778469860

Penemu (Inventor)			
Nama (Name)	Warganegara (Nationality)	Alamat (Address)	Surel/Telp (Email/Phone)
Daniel Sutopo Pamungkas	Indonesia	Apartemen Politeknik Batam Lt 6 No 2, Jl. Ahmad Yani, Kelurahan Teruk tering, kecamatan Batam Kota, Batam,ID	62811778344 daniel@polibatam.ac.id
Ahmad Muhajir Siregar	Indonesia	Perum Rajawali Bandara, RT 007, RW 002, Kelurahan Batu Besar, Kecamatan Nongsa, Kota Batam, Provinsi Kepulauan Riau,ID	6285207002869 muhajirajir749@gmail.com

Data Prioritas (Priority Data)		
Negara (Country)	Nomor (Number)	Tanggal (Date)

Korespondensi (Correspondence)		
Nama (Name)	Alamat (Address)	Surel/Telp (Email/Phone)

Politeknik Negeri Batam	Jl. Ahmad Yani, Tlk. Tering, Kec. Batam Kota, Kota Batam, Kepulauan Riau 29461 Kota Batam - Kepulauan Riau	sentrahki@polibatam.ac.id 0778469860
-------------------------	--	---

Kuasa/Konsultan KI (<i>Representative/ IP Consultant</i>)		
Nama (Name)	Alamat (Address)	Surel/Telp (Email/Phone)

Lampiran (<i>Attachment</i>)
ABSTRAK
DESKRIPSI BAHASA INDONESIA
GAMBAR TEKNIK
KLAIM FILE BAHASA INDONESIA
SURAT PENGALIHAN INVENSI
SURAT PERNYATAAN KEPEMILIKAN INVENSI OLEH INVENTOR
SURAT PERNYATAAN PELAKU UMK/SURAT PENUNJUKAN PENDIRIAN LEMBAGA

Detail Pembayaran (<i>Payment Detail</i>)			
No	Nama Pembayaran	Sudah Bayar	Jumlah
1.	Pembayaran Permohonan Paten	☒	Rp. 200.000
2.	Pembayaran Kelebihan Deskripsi	☐	-
3.	Pembayaran Kelebihan Klaim	☐	-
4.	Pembayaran Pemeriksaan Substantif	☒	Rp. 500.000
5.	Pembayaran Percepatan Pengumuman	☐	-

Jakarta, 03 Oktober 2025
 Pemohon / Kuasa
Applicant / Representative



Tanda Tangan / Signature
Nama Lengkap / Fullname

BUKTI PEMBAYARAN PEMERIKSAAN SUBSTANTIF PERMOHONAN PATEN

Data Permohonan (*Application*)

Nomor Permohonan <i>Number of Application</i>	: S00202509835	Tanggal Permohonan <i>Date of Submission</i>	: 03 Oktober 2025
Nomor Registrasi <i>Number of Registration</i>	: -	Tanggal Registrasi <i>Date of Registration</i>	:
Nama Pemegang Paten <i>Owner Name</i>	: Politeknik Negeri Batam		
Judul <i>Title</i>	: Sistem Deteksi Cacat Permukaan Produk Berbasis YOLOv8 dan IoT		

No Billing : 820251003845760

Tanggal Pembayaran : 03 Oktober 2025

Jumlah Pembayaran : Rp. 500.000

Jakarta, 03 Oktober 2025

Pemohon / Kuasa

Applicant / Representative



Tanda Tangan / *Signature*

Nama Lengkap / *Fullname*

Deskripsi

SISTEM DETEKSI CACAT PERMUKAAN PRODUK BERBASIS YOLOV8 DAN IOT

5 Bidang Teknik Invensi

Invensi ini berkaitan dengan bidang otomatisasi industri dan sistem inspeksi berbasis visi komputer, khususnya dalam hal pendeteksian cacat visual pada permukaan produk. Invensi ini menggabungkan penggunaan kamera, algoritma deteksi objek berbasis deep learning (YOLOv8), serta komunikasi data melalui jaringan IoT (*Internet of Things*) untuk mendeteksi dan melaporkan kondisi cacat secara *real-time*. Sistem ini cocok diterapkan dalam lini produksi industri manufaktur yang menggunakan konveyor otomatis, sehingga inspeksi dapat dilakukan tanpa intervensi manusia dan hasilnya dapat langsung dipantau melalui dashboard IoT dari berbagai lokasi.

Latar Belakang Invensi

Dalam proses produksi massal, khususnya di sektor industri manufaktur, pengendalian kualitas produk memegang peranan yang sangat penting dalam menjaga standar mutu dan memastikan kepuasan pelanggan. Selama ini, kegiatan inspeksi visual terhadap permukaan produk masih banyak dilakukan secara manual oleh operator manusia. Metode manual tersebut memiliki keterbatasan dari segi konsistensi hasil, kecepatan dalam proses pemeriksaan, serta akurasi dalam mendeteksi cacat halus pada permukaan produk. Selain itu, keterlibatan manusia secara langsung dalam proses inspeksi juga menimbulkan risiko kelelahan dan kesalahan yang dapat mempengaruhi efektivitas pengawasan kualitas.

Untuk mengatasi kendala tersebut, dikembangkan sebuah sistem otomatis yang dirancang untuk mendeteksi cacat pada permukaan produk secara *real-time*. Sistem ini menggabungkan teknologi kamera, algoritma deteksi objek berbasis deep learning yaitu YOLOv8, dan protokol komunikasi IoT. Dengan integrasi tersebut, sistem mampu mengidentifikasi berbagai jenis cacat visual secara

cepat dan akurat. Informasi hasil deteksi selanjutnya dikirimkan ke sebuah platform dashboard berbasis cloud, yang memungkinkan pengguna untuk memantau kondisi produk dari jarak jauh menggunakan perangkat yang terhubung dengan jaringan internet.

- 5 Beberapa invensi sebelumnya telah mengusulkan sistem serupa dalam hal pemantauan visual terhadap produk, namun belum mengadopsi pendekatan terintegrasi seperti dalam invensi ini. Sebagai contoh, paten nomor P00201908240 mengajukan sistem inspeksi visual dengan kamera, tetapi belum dilengkapi dengan kemampuan pengiriman data
- 10 secara *real-time* melalui IoT. Paten nomor P00202106091 menawarkan metode pendeteksian cacat pada permukaan logam, namun belum memanfaatkan algoritma deep learning modern seperti YOLOv8. Sementara itu, paten nomor P00202208767 lebih menekankan pada
- 15 mengirimkan hasil deteksi ke platform pemantauan jarak jauh secara langsung. Invensi ini hadir untuk mengatasi keterbatasan-keterbatasan tersebut dengan menawarkan solusi inspeksi otomatis berbasis AI dan IoT yang dapat dimonitor dari mana saja.

Uraian Singkat Invensi

Tujuan dari invensi ini adalah untuk menghadirkan sebuah sistem otomatis yang terintegrasi guna melakukan deteksi cacat permukaan produk secara *real-time* dalam lingkungan produksi

5 industri. Sistem ini dirancang untuk menggantikan proses inspeksi manual yang selama ini memiliki keterbatasan dalam hal kecepatan, ketelitian, dan konsistensi. Dengan menggunakan kombinasi teknologi pengolahan citra berbasis kecerdasan buatan (YOLOv8) dan konektivitas *Internet of Things* (IoT), sistem ini mampu mendeteksi
10 cacat serta mengirimkan hasil deteksi ke platform pemantauan berbasis cloud yang dapat diakses secara jarak jauh.

Perwujudan dari invensi ini melibatkan integrasi antara perangkat akuisisi citra berupa kamera, sistem pengolahan data lokal menggunakan laptop atau komputer industri, saluran
15 komunikasi data berbasis internet, serta dashboard pemantauan berbasis web, dan dicirikan dengan model deteksi berbasis YOLOv8 yang telah dilatih untuk mengenali cacat visual pada permukaan produk, proses klasifikasi otomatis terhadap status produk menjadi cacat atau normal berdasarkan citra hasil akuisisi kamera,
20 pengiriman hasil deteksi berupa status produk, jumlah cacat, dan waktu deteksi ke server secara *real-time*, serta tampilan hasil deteksi pada dashboard IoT yang mendukung pemantauan multi-pengguna dari jarak jauh menggunakan komputer, tablet, atau perangkat seluler.

5 Uraian Singkat Gambar

Untuk memudahkan pemahaman terhadap invensi ini, uraian berikut disampaikan dengan mengacu pada gambar-gambar yang terlampir. **Gambar 1** merupakan diagram blok dari sistem deteksi cacat permukaan produk secara otomatis berbasis kamera, deep learning, dan IoT. **Gambar 2** merupakan diagram alir (flowchart) proses dari algoritma sistem deteksi cacat yang menunjukkan alur kerja mulai dari pengambilan gambar, pemrosesan, hingga pengiriman hasil ke dashboard pemantauan berbasis cloud.

15 Uraian Lengkap Invensi

Invensi ini secara lengkap menggambarkan sistem otomatis yang berfungsi untuk mendeteksi cacat pada permukaan produk secara *real-time* di lingkungan industri, dengan memanfaatkan kamera, algoritma deep learning YOLOv8, dan teknologi *Internet of Things* (IoT). Sistem ini bertujuan untuk menggantikan proses inspeksi manual yang lambat dan tidak konsisten, serta memungkinkan pemantauan dari jarak jauh melalui dashboard digital berbasis cloud.

Mengacu pada **Gambar 1**, sistem terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu: kamera digital yang dipasang di jalur konveyor untuk mengambil gambar produk yang bergerak, laptop atau komputer mini sebagai perangkat pemrosesan yang menjalankan model deteksi YOLOv8, dan koneksi jaringan internet untuk mengirimkan data hasil deteksi ke platform dashboard.

Data yang dikirim berupa status deteksi, jumlah cacat yang terdeteksi, serta waktu deteksi. Data ini akan ditampilkan pada dashboard dalam bentuk visualisasi yang dapat diakses oleh teknisi atau pengawas kualitas melalui komputer atau perangkat seluler dari mana saja.

Sistem ini mencakup pengolahan data lokal menggunakan model YOLOv8, yang telah dilatih sebelumnya untuk mengenali cacat visual. Saat kamera mengambil gambar dari produk, YOLOv8 melakukan deteksi secara langsung, lalu hasil klasifikasi dikonversi menjadi

5 status digital dan dikirimkan ke cloud. Status tersebut digunakan untuk memberikan umpan balik serta merekam jejak inspeksi dalam basis data yang dapat digunakan untuk pelacakan mutu dan pengambilan keputusan.

Gambar 2 menunjukkan diagram alir proses dari sistem ini.

10 Proses dimulai dengan pengambilan gambar secara otomatis menggunakan kamera. Gambar kemudian diproses menggunakan model YOLOv8 untuk mendeteksi adanya cacat pada permukaan produk. Jika terdeteksi cacat, status cacat dikirim ke dashboard bersama data pendukung seperti jumlah cacat dan *timestamp*. Jika tidak
15 terdeteksi cacat, sistem mengirimkan status normal. Proses ini berlangsung secara berulang selama jalur produksi berjalan.

Dashboard dapat diakses oleh banyak pengguna melalui hak akses yang diatur oleh admin. Sistem ini juga mendukung pengembangan lebih lanjut seperti notifikasi otomatis, integrasi
20 dengan sistem kontrol jalur produksi, dan pencatatan historis cacat.

Uraian di atas disampaikan untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai pelaksanaan invensi ini. Akan tetapi, perlu dipahami bahwa ruang lingkup invensi ini tidak terbatas pada fitur-
25 fitur atau langkah-langkah spesifik yang telah dijelaskan. Fitur-fitur yang diuraikan di atas merupakan contoh dari pelaksanaan invensi yang disukai. Lingkup perlindungan invensi ditentukan berdasarkan klaim-klaim yang terlampir, termasuk setiap modifikasi atau variasi teknis yang masih berada dalam ruang lingkup klaim-
30 klaim tersebut.

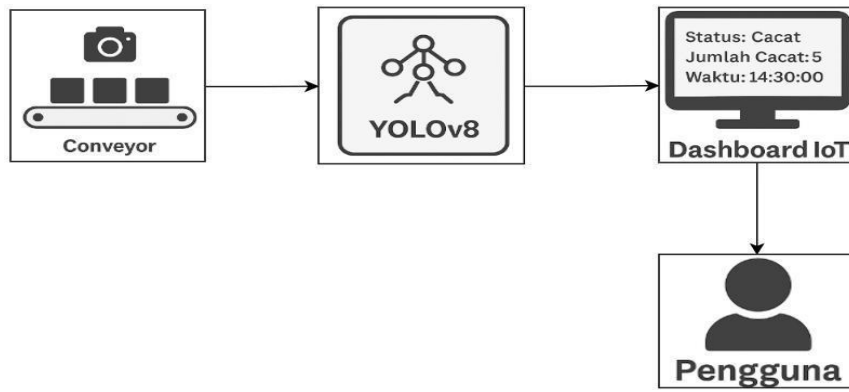
Klaim

- 1.Suatu Sistem deteksi cacat permukaan produk berbasis YOLOv8 dan IoT, yang terdiri dari (1)kamera tetap yang dipasang pada jalur
- 5 konveyor untuk mengambil citra produk secara *real-time*, (2)perangkat pengolah berupa komputer atau laptop yang menjalankan model deteksi objek berbasis YOLOv8, (3)saluran komunikasi data berbasis internet untuk mengirim hasil deteksi, (4)dashboard pemantauan berbasis web yang menampilkan informasi deteksi dan
- 10 dapat diakses dari perangkat pengguna di lokasi yang berbeda, serta dicirikan dengan:(1)model deteksi berbasis YOLOv8 yang telah dilatih untuk mengenali cacat visual pada permukaan produk,(2)proses klasifikasi otomatis terhadap status produk menjadi cacat atau normal berdasarkan citra hasil akuisisi
- 15 kamera,(3)pengiriman hasil deteksi berupa status produk, jumlah cacat, dan waktu deteksi ke server secara *real-time*,(4)tampilan hasil deteksi pada dashboard IoT yang mendukung pemantauan multi-pengguna dari jarak jauh menggunakan komputer, tablet, atau perangkat seluler.

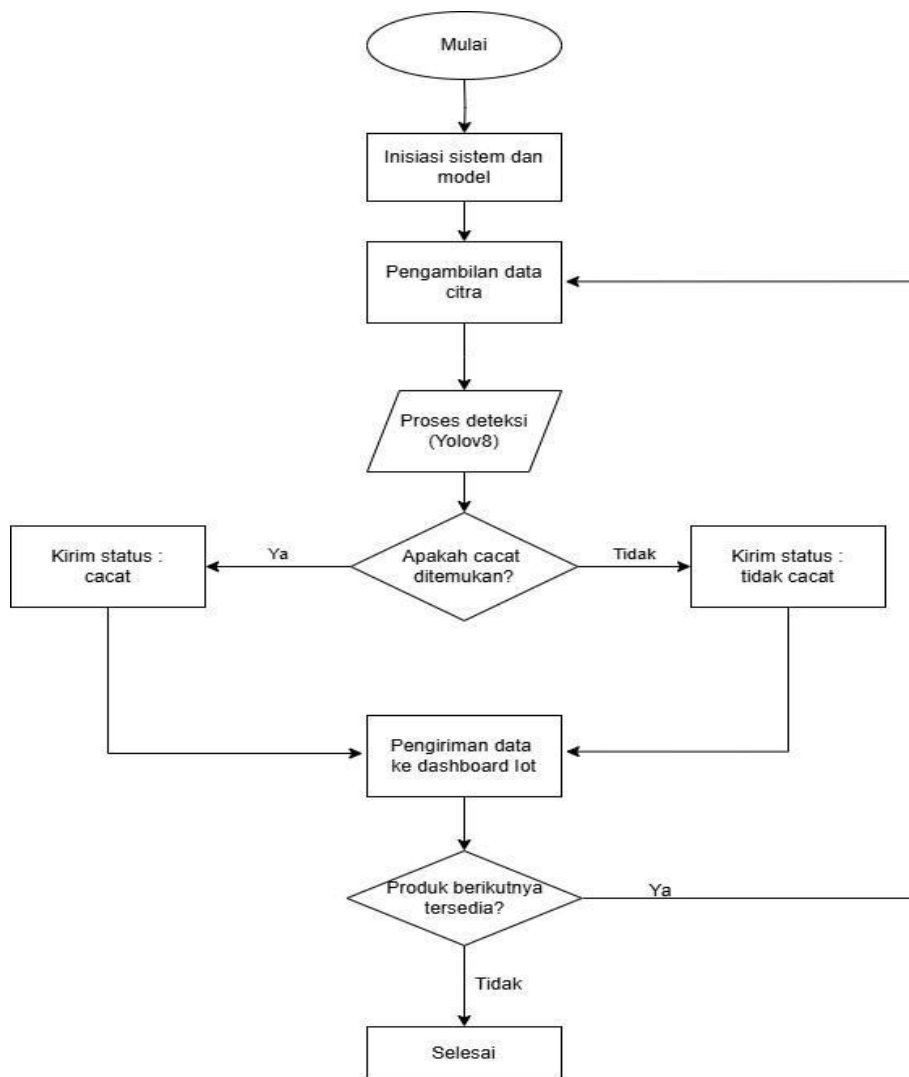
Abstrak

SISTEM DETEKSI CACAT PERMUKAAN PRODUK BERBASIS YOLOv8 DAN IoT

5 Invensi ini berhubungan dengan sistem terintegrasi untuk deteksi otomatis cacat pada permukaan produk dalam lingkungan produksi industri. Sistem ini menggabungkan teknologi pengolahan citra berbasis deep learning (YOLOv8), kamera, serta konektivitas *Internet of Things* (IoT) untuk melakukan inspeksi visual secara
10 *real-time*. Gambar produk diambil oleh kamera yang ditempatkan di jalur konveyor, kemudian diproses oleh model YOLOv8 untuk mendeteksi adanya cacat. Hasil deteksi berupa status produk, jumlah cacat, dan waktu deteksi dikirim ke platform dashboard yang dapat diakses dari mana saja. Invensi ini meningkatkan efisiensi
15 proses inspeksi, mengurangi ketergantungan terhadap pemeriksaan manual, serta memungkinkan pemantauan kualitas produk secara terpusat dan *real-time* melalui internet.



GAMBAR 1



GAMBAR 2