

**PENERAPAN ALGORITMA YOLO UNTUK IDENTIFIKASI
GELEMBUNG DALAM PROSES DETEKSI KEBOCORAN
VELG PADA MESIN *WATER LEAKTESTER***

Tugas Akhir

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

Oleh

Muhamad Pribadi Lukman

222441915



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI
JURUSAN OTOMASI MANUFaktur DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK MANUFaktur BANDUNG**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:
**Penerapan Algoritma YOLO Untuk Identifikasi Gelembung Dalam Proses
Deteksi Kebocoran Velg Pada Mesin *Water Leaktester***

Oleh:
Muhamad Pribadi Lukman
222441915

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

Bandung, 14 Agustus 2024

Disetujui,

Pembimbing I,



Dr. Susetyo Bagas Bhaskoro, S.T., M.Sc.
NIP. 198706222015041002

Pembimbing II,



Sarosa Castrena A, S.Pd., M.T.
NIP. 198702252020121001

Disahkan,

Penguji I,



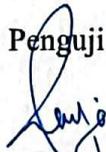
Abdur Rohman Harits Martawireja S.Si., M.T.
NIP. 198803132019031009

Penguji II, /



Anggraeni Mulyadewi, S.Si., M.T.
NIP. 199612172024062002

Penguji III,



Rizqi Aji Pratama, M.Pd.
NIP. 199110272022031005

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Muhamad Pribadi Lukman
NIM : 222441915
Jurusan : Otomasi Manufaktur dan Mekatronika
Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomasi
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Penerapan Algoritma YOLO Untuk Identifikasi Gelembung Dalam Proses Deteksi Kebocoran Velg Pada Mesin *Water Leaktester*

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 : 14 – 08 – 2024
Yang Menyatakan,

(Muhamad Pribadi Lukman)
NIM 222441915

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

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

Nama : Muhamad Pribadi Lukman
NIM : 222441915
Jurusan : Otomasi Manufaktur dan Mekatronika
Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomasi
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Penerapan Algoritma YOLO Untuk Identifikasi Gelembung Dalam Proses Deteksi Kebocoran Velg Pada Mesin *Water Leaktester*

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 : 14 – 08 – 2024
Yang Menyatakan,

(Muhamad Pribadi Lukman)
NIM 222441915

ABSTRAK

Pada industri otomotif beberapa komponen utamanya dibuat dengan bahan dasar aluminium seperti *velg*, *cylinder blocks*, dan lain sebagainya. Beberapa komponen tersebut diproduksi dengan proses *high pressure die casting*, salah satunya ialah *velg*. Pada proses pencetakan product, seringkali sejumlah udara terjebak dalam *mold* yang menyebabkan porositas pada *velg*. Ketidaksempurnaan ini dapat menyebabkan kebocoran pada *velg*. Utamanya pada *velg tubeless*, kebocoran tersebut akan membuat ban menjadi kempis dan tidak dapat diisi angin. Oleh karena itu proses uji kebocoran pada *velg* sangatlah penting. Maka dilakukanlah pengujian dengan menggunakan mesin *water leaktester* dengan memasukkan udara bertekanan kedalam *velg* dan dimasukan kedalam bejana berisi air. Indikasi ada atau tidaknya kebocoran dilakukan oleh operator dengan mengecek secara visual ada tidaknya gelembung yang keluar saat proses pengujian. Namun hal tersebut berpotensi tinggi terjadinya *human error*. Oleh sebab itu dibuatkan sistem pengecekan gelembung dengan menggunakan teknologi *computer vision* dengan algoritma *You Only Look Once* (YOLO), dengan kamera sebagai device untuk mengambil gambar dan *dataset*.

Kata kunci: *velg*, mesin *water leaktester*, gelembung, *computer vision*, YOLO

ABSTRACT

In the automotive industry, several main components are made from aluminum, such as rims, cylinder blocks, and so on. Some of these parts are produced using a high pressure die casting process, one of which is wheel rims. In the product molding process, often a certain amount of air is trapped in the mold which causes porosity on the rim. These imperfections can cause leaks on the rims. Especially on tubeless rims, this leak will cause the tire to become flat and unable to be filled with air. Therefore, the process of testing for leaks on wheel rims is very important. So a test was carried out using a water leak tester machine by inserting pressurized air into the rim and placing it in a vessel filled with water. The operator indicates whether there is a leak or not by visually checking whether there are bubbles coming out during the testing process. However, this has a high potential for human error. Therefore, a bubble checking system was created using computer vision technology with the You Only Look Once (YOLO) algorithm, with a camera as a device to take images and datasets.

Keywords: rims, mesin water leaktester, gelembung, computer vision, YOLO

PAPER NAME

222441915_muhamad pribadi lukman_p
enerapan algoritma yolo untuk identifikasi gelembung dalam proses

WORD COUNT

6623 Words

CHARACTER COUNT

39987 Characters

PAGE COUNT

66 Pages

FILE SIZE

4.0MB

SUBMISSION DATE

Aug 16, 2024 3:54 PM GMT+7

REPORT DATE

Aug 16, 2024 3:55 PM GMT+7

● **25% Overall Similarity**

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 22% Internet database
- 9% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 16% Submitted Works database

● **Excluded from Similarity Report**

- Bibliographic material

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Pada industri otomotif beberapa komponen utama dibuat dengan bahan dasar aluminium seperti *velg*, *cylinder blocks*, dan lain sebagainya. Sekitar 60% pengecoran aluminium dibidang otomotif dibuat dengan menggunakan *high pressure die casting* dengan rata-rata berat komponen 80-100kg [16]. Contoh komponen tersebut salah satunya ialah *velg*. Pada proses pencetakan product, seringkali sejumlah udara terjebak dalam *mold* yang menyebabkan porositas pada *velg* [1]. Ketidaksempurnaan ini dapat menyebabkan kebocoran pada *velg*. Utamanya pada *velg tubeless*, kebocoran tersebut akan membuat ban menjadi kempis dan tidak dapat diisi angin [1]. Sebanyak 15% *defact* yang terjadi pada proses *high pressure die casting* disebabkan oleh gas terjebak [16].

Pada umumnya ada dua jenis metode yang digunakan untuk pengujian kebocoran, yaitu pengujian kering dan pengujian basah. Pada pengujian kering merupakan pengujian komponen tertutup. Dalam metode ini *velg* yang akan diuji akan ditutup seluruhnya dan akan diisi oleh udara bertekanan, jika tekanan meningkat secara merata, hal tersebut mengindikasikan *velg* dalam kondisi baik atau tidak ada kebocoran. Namun jika tekanan tiba-tiba turun berarti *velg* tersebut terjadi *crack* atau kebocoran [2]. Sedangkan pada pengujian basah, *velg* yang diuji akan ditutup seluruhnya dan diisi oleh udara bertekanan lalu selanjutnya dimasukan kedalam bejana yang berisi air. Setelah dimasukan kedalam air ternyata muncul gelembung, hal ini mengindikasikan *velg* tersebut terjadi *crack* atau kebocoran [2]. Pada umumnya pengujian kebocoran dengan metode basah lebih disukai, karena kemudahan pengujian dan kesederhanaan pengoperasian secara keseluruhan [3].

Pada mesin *water leaktester* menggunakan metode pengujian basah yang merupakan pengujian kebocoran paling sederhana dan dengan biaya yang rendah, namun pada mesin *water leaktester* masih diperlukan pengecekan visual oleh operator untuk memonitoring keberadaan gelembung sebagai tanda ada tidaknya

kebocoran [3]. Sehingga pada mesin *water leaktester* memiliki potensi *human error* yang tinggi.

Beberapa penelitian terdahulu telah memberikan kontribusi penting dalam pemahaman dan penerapan teknologi terkini dalam berbagai bidang. Pada tahun 2020, Jihao Shi melakukan penelitian untuk pengujian kebocoran gas hidrokarbon dengan menggunakan computer vision dan kamera infrared [11]. Kemudian pada tahun 2023, Wallace Casaca melakukan penelitian untuk pengujian kebocoran pada *compressor* dengan menggunakan computer vision. Metode yang digunakan ialah YOLOv5 untuk mengidentifikasi pergerakan gelembung dalam bejana air [12]. Kemudian pada tahun 2015, Anne Jordt melakukan penelitian dengan computer vision untuk mengidentifikasi jenis gas apa yang direlease pada site pelepasan gas bawah laut menggunakan 2 kamera yang diinstall secara *wide baseline stereo* [13]. Kemudian pada tahun 2020, Masoumeh Rahimi melakukan penelitian untuk pengujian kebocoran pada *fuel tank* kendaraan bermotor, dengan mengidentifikasi gelembung didalam bejana air [14].

Berdasarkan permasalahan pada mesin *water leaktester* dan merujuk pada serangkaian penelitian sebelumnya maka dilakukanlah penelitian dengan memanfaatkan teknologi *computer vision* dengan menggunakan algoritma YOLO guna mengidentifikasi gelembung pada proses pengujian kebocoran velg yang dilakukan dengan mesin *water leaktester*. Penelitian ini diharapkan dapat mengurangi potensi *human error* pada mesin *water leaktester*.

I.2 Rumusan Masalah

Pengujian kebocoran velg dengan menggunakan mesin *water leaktester* masih dilakukan secara semi-auto, dikarenakan masih menggunakan pengecekan visual operator dan memiliki potensi *human error* yang tinggi. Dengan adanya teknologi *computer vision* dengan algoritma YOLO untuk mendeteksi kebocoran diharap dapat menghilangkan potensi *human error*. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dibuat rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana rancang bangun algoritma YOLO untuk mendeteksi kebocoran berdasarkan gelembung

2. Bagaimana implementasi YOLO pada mesin *water leaktester* untuk mendeteksi kebocoran berdasarkan gelembung
3. Bagaimana tingkat akurasi pendeteksian kebocoran pada mesin *water leaktester* menggunakan algoritma YOLO

I.3 Batasan Masalah

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

1. Penelitian ini hanya menghasilkan *prototype* sistem untuk mengidentifikasi gelembung pada air sebagai indikasi terjadinya kebocoran pada velg.
2. Penelitian ini menggunakan salah satu algoritma *computer vision* yaitu YOLO
3. Perangkat keras yang digunakan untuk menjalankan program dan menampilkan *interface* seluruhnya menggunakan Laptop, dengan *processore* 2,3GHz dan RAM 16 GB
4. Kamera yang digunakan merupakan kamera *webcam* dengan komunikasi *usb serial*
5. Air yang digunakan dalam bejana pengujian adalah air yang jernih dan bening.
6. Penelitian ini menggunakan algoritma YOLOv8 dan python 3.11.
7. Benda uji berupa 3 buah velg diameter 6,5 inch. Benda uji 1, velg tanpa kebocoran. Benda uji 2, velg dengan kebocoran kecil atau sedikit. Benda uji 3, velg dengan kebocoran besar atau banyak.

I.4 Tujuan dan Manfaat

Adapun penelitian ini bertujuan untuk:

1. Membuat rancangan algoritma YOLO untuk mendeteksi kebocoran berdasarkan gelembung.
2. Mengimplementasikan YOLO pada purwarupa mesin *water leaktester*.
3. Menentukan tingkat akurasi pendeteksian kebocoran pada mesin *water leaktester* menggunakan algoritma YOLO.

Sedangkan manfaat yang diharapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan dapat menghilangkan potensi *human error* saat pengecekan kebocoran yang dilakukan dengan visual operator pada mesin *water leaktester*.
2. Penelitian ini diharapkan mampu menjadi *prototype* awal dalam pengujian kebocoran pada mesin *water leaktester* menjadi auto.
3. Sebagai manfaat praktis, alat ini diharapkan dapat melakukan fungsi pencatatan waktu, kapan terjadinya kebocoran.

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 BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN, berisi rancangan jadwal kegiatan TA dan rincian anggaran biaya untuk penyelesaian TA.