

071/FKOM-UNIKU/SKRIPSI/VI/2026

**RANCANG BANGUN APLIKASI DETEKSI CACAT PENGELASAN
BAJA MENGGUNAKAN ALGORITMA YOU ONLY LOOK ONCE
(YOLO)**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Program Studi Teknik Informatika Jenjang Sarjana (S1)



Oleh

Wahyu

20220810027

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS KUNINGAN
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

Rancang Bangun Aplikasi Deteksi Cacat Pengelasan Baja Menggunakan Algoritma You Only Look Once (YOLO)

Disusun Oleh

Wahyu

20220810027

Program Studi Teknik Informatika Jenjang Sarjana (S1)

Skripsi ini telah dibimbingkan kepada para pembimbing sesuai dengan Surat Keputusan Bimbingan Skripsi di Program Studi Teknik Informatika Jenjang S1 Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan dan telah disetujui pada:

Tempat : Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Kuningan

Hari : Senin

Tanggal Bulan Tahun : 15 Juni 2026

DOSEN PEMBIMBING :

Pembimbing 1



Tito Sugiharto, S.Kom., M.Eng.
NIK. 410 381 013 48

Pembimbing 2



Rio Priantama, S.T., M.T.I.
NIK. 410 381 013 46

Mengetahui / Mengesahkan :

Kepala Program Studi
Teknik Informatika S1,



Iwan Lesmana, M.Kom.
NIK. 410 380 912 88

LEMBAR PENGUJIAN

Rancang Bangun Aplikasi Deteksi Cacat Pengelasan Baja Menggunakan Algoritma You Only Look Once (YOLO)

Disusun Oleh

Wahyu

20220810027

Program Studi Teknik Informatika Jenjang Sarjana (S1)

Skripsi ini telah Diujikan dan Dipertahankan di Depan Dosen Penguji dan Penelaah Sidang Skripsi, Program Studi Teknik Informatika Jenjang S1 Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan dan telah disetujui pada:

Tempat : Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Kuningan

Hari : Jum'at

Tanggal : 19 Juni 2026

DOSEN PENGUJI:

Penguji I



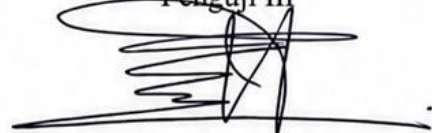
Tito Sugiharto, S.Kom., M.Eng
NIK. 410 381 013 48

Penguji II



Iwan Lesmana, M.Kom.
NIK. 410 380 912 88

Penguji III



Nunu Nugraha, M.T.
NIK. 410 381 113 66

Mengetahui/Mengesahkan

Dekan

Fakultas Ilmu Komputer



Tito Sugiharto, S.Kom., M.Eng
NIK. 410 381 013 48

Kepala Program Studi

Teknik Informatika S1



Iwan Lesmana, S.Kom., M.Kom.
NIK. 410 380 912 88

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Wahyu
NIM : 20220810027
Tempat, Tanggal lahir : Kuningan, 24 Agustus 2002
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer
Perguruan Tinggi : Universitas Kuningan

Menyatakan bahwa **Skripsi** dengan judul sebagai berikut :

Judul : **Rancang Bangun Aplikasi Deteksi Cacat Pengelasan Baja Menggunakan Algoritma You Only Look Once (YOLO)**

Dosen Pembimbing 1 : Tito Sugiharto, M.Eng.

Dosen Pembimbing 2 : Rio Priantama, M.T.I.

Adalah benar-benar **ASLI** dan **BUKAN PLAGIAT** yakni tidak melakukan penjiplakan pada karya tulis ilmiah milik orang lain, kecuali yang dikembangkan dan diacu dalam daftar pustaka pada Skripsi ini.

Demikian pernyataan ini **SAYA** buat, apabila kemudian hari terbukti **SAYA** melakukan penjiplakan karya orang lain, maka **SAYA** bersedia menerima **SANKSI AKADEMIK**.

Kuningan, 17 Juni 2026
Yang menyatakan,



Wahyu

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Bismillahirrahmanirrahim

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **Rancang Bangun Aplikasi Deteksi Cacat Pengelasan Baja Menggunakan Algoritma You Only Look Once (YOLO)** beserta seluruh isinya adalah benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas dasar pernyataan ini saya siap menanggung resiko atau sanksi apa pun yang sesuai dengan peraturan yang berlaku apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian skripsi ini.

Kuningan, 17 Juni 2026

Yang membuat pernyataan,



Wahyu

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Hidup adalah rangkaian pilihan yang kita ambil secara sadar. Begitu arah ditentukan, berjalanlah dengan sungguh-sungguh. Sebab, tak ada ruang untuk penyesalan di jalan yang kita pilih, setiap kelokan dan hambatan di dalamnya hanyalah bagian dari proses pendewasaan.”

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, serta atas segala rahmat, kemudahan, dan ketenangan yang diberikan-Nya hingga perjalanan akademik ini selesai.

Selawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada uswatun hasanah, Baginda Nabi Muhammad SAW, pembawa cahaya kebenaran yang syafaat dan keteladanannya menjadi inspirasi bagi Penulis untuk terus menuntut ilmu dan menjaga keteguhan hati.

Dengan penuh rasa syukur, kupersembahkan karya ini kepada orang-orang istimewa yang memiliki arti penting dalam hidup Penulis:

1. Kepada Bapak, sosok lelaki terhebat yang diamnya selalu menyimpan doa-doa tak berwujud, namun getarannya sampai ke langit. Terima kasih atas setiap tetes keringat, kerja keras, dan kepercayaan tanpa batas yang Bapak berikan. Penulis tahu, ada harapan besar yang Bapak gantungkan di pundak ini. Keberhasilan ini adalah cara Penulis untuk katakan bahwa lelahmu tidak pernah sia-sia. Gelar ini adalah milikmu, Pak.
2. Kepada Ibu, malaikat tak bersayap yang detak jantungnya adalah sumber kekuatan Penulis. Dalam setiap bait doa yang Ibu langitkan di sepertiga malam, Penulis menemukan jalan keluar dari setiap kebuntuan. Maaf jika selama ini Penulis sering merepotkan dan belum bisa memberikan yang terbaik. Skripsi ini adalah wujud bakti kecil dari luasnya samudera kasih sayangmu yang takkan pernah mampu Penulis balas.

3. Kepada adik perempuanku tersayang, penyejuk di kala penat dan penghibur di kala jenuh. Terima kasih telah menjadi alasan Penulis untuk selalu menjadi teladan yang baik. Jadikan pencapaian ini sebagai bukti bahwa kita bisa menaklukkan setiap impian. Teruslah tumbuh menjadi wanita yang kuat, kakak selalu ada di garda terdepan untuk mendukungmu.
4. Kepada Dosen Pembimbing Penulis, Bapak Tito Sugiharto, S.Kom., M.Eng., terima kasih yang tak terhingga atas setiap waktu, ilmu, dan bimbingan yang telah dicurahkan selama penyusunan skripsi ini. Di tengah ketidaktahuan Penulis, Bapak hadir memberikan arah, ketelitian, dan sudut pandang yang membuka wawasan. Terima kasih telah dengan sabar menguji logika serta mengasah pemikiran Penulis hingga karya ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Kepada Bapak Rio Priantama, M.T.I., yang tidak hanya bertindak sebagai pembimbing skripsi, namun juga sebagai Dosen Pembimbing Akademik yang telah mengawal langkah Penulis sejak awal menginjakkan kaki di bangku perkuliahan Teknik Informatika. Terima kasih atas nasihat, arahan, dan kepedulian yang melampaui batas ruang kelas, mendampingi setiap proses akademik Penulis hingga akhirnya dapat menuntaskan masa studi ini dengan baik.
6. Kepada keluarga besar TINFC 2022 01, kawan-kawan yang telah mengukir cerita bersama. Terima kasih atas tawa, diskusi, dan solidaritas yang tak ternilai harganya. Kita telah melewati malam-malam panjang yang melelahkan, berbagi *source code*, dan saling menguatkan. Pertemanan ini adalah salah satu hal terbaik yang Penulis dapatkan di perjalanan ini. Sampai jumpa di puncak kesuksesan masing-masing!
7. Kepada semua pihak yang tidak dapat Penulis sebutkan satu per satu baik yang membantu secara langsung, memberikan dukungan moral, maupun yang sekadar hadir memberikan senyuman hangat di koridor kampus. Terima kasih. Kebaikan kalian adalah bahan bakar yang membuat motor perjuangan ini terus melaju hingga ke garis finis.

8. Dan yang terakhir, untuk diri sendiri. Terima kasih karena telah menjadi sosok yang begitu tangguh. Terima kasih telah menghadapi setiap baris *error*, *bug*, dan revisi yang rumit dengan kepala dingin dan senyuman santai, seolah semuanya hanyalah algoritma kecil yang mudah dipecahkan. Kamu berhasil membuktikan bahwa ketenangan adalah kunci, dan keteguhan hati adalah senjata terbaik. Bab ini telah selesai, dan kamu telah melangkah keluar sebagai pemenang dengan kepala tegak.

RANCANG BANGUN APLIKASI DETEKSI CACAT PENGELASAN BAJA MENGGUNAKAN ALGORITMA YOU ONLY LOOK ONCE (YOLO)

Wahyu, Tito Sugiharto, Rio Priantama

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Kuningan
Jl. Pramuka No.67, Purwawinangun, Kec. Kuningan, Kabupaten Kuningan, Jawa
Barat 45512

20220810027@uniku.ac.id, tito@uniku.ac.id, rio.priantama@uniku.ac.id

ABSTRAK

Pertumbuhan pesat sektor industri konstruksi baja menuntut penerapan standar kualitas yang tinggi, di mana kualitas sambungan las memegang peranan krusial. Inspeksi kualitas pengelasan baja di CV. Mulia Mandiri Konstruksi yang selama ini dilakukan secara manual rentan terhadap kelelahan manusia, inkonsistensi, dan memakan biaya operasional tinggi, sehingga diperlukan solusi otomatisasi. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun aplikasi deteksi cacat pengelasan baja berbasis Android menggunakan algoritma *You Only Look Once* (YOLO) guna mempermudah proses inspeksi. Metode pengembangan sistem memanfaatkan pendekatan *Prototype*, sedangkan proses identifikasi cacat menggunakan teknik *instance segmentation* model YOLOv8n-seg yang dilatih pada 1.800 citra sekunder (*Good Welding*, *Undercut*, dan *Excess Weld*). Hasil penelitian menunjukkan aplikasi berhasil diimplementasikan dan model mencapai performa *Mean Average Precision* (mAP50) *Bounding Box* sebesar 93,5% dan akurasi batas piksel (*Mask*) sebesar 92,8%. Evaluasi *F1-score* juga membuktikan ketepatan klasifikasi yang tinggi 100% untuk *Good Welding*, 97,17% untuk *Excess*, dan 73,85% untuk *Undercut*. Dengan demikian, sistem ini terbukti andal memetakan bentuk serta batas area cacat secara *presisi*, memberikan implikasi praktis berupa alat bantu inspeksi yang jauh lebih objektif, konsisten, dan efisien untuk industri konstruksi.

Kata Kunci: *Baja, Cacat Pengelasan, Deteksi Objek, Prototype, You Only Look Once (YOLO).*

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A DEFECT DETECTION APPLICATION FOR STEEL WELDING USING THE YOU ONLY LOOK ONCE (YOLO) ALGORITHM

Wahyu, Tito Sugiharto, Rio Priantama

Computer Science Program, Faculty of Computer Science, Kuningan University
Jl. Pramuka No. 67, Purwawinangun, Kuningan District, Kuningan Regency,
West Java 45512

20220810027@uniku.ac.id, tito@uniku.ac.id, rio.priantama@uniku.ac.id

ABSTRACT

The rapid growth of the steel construction industry demands high-quality standards, where weld joint quality plays a crucial role. Steel welding quality inspection at CV. Mulia Mandiri Konstruksi, conventionally conducted manually, is susceptible to human fatigue, inconsistencies, and high operational costs, thus requiring an automated solution. This study aims to design and develop an Android based steel weld defect detection application using the You Only Look Once (YOLO) algorithm to simplify the inspection process. The system development utilizes the Prototype method, while defect identification employs the instance segmentation technique of the YOLOv8n-seg model trained on 1,800 secondary images (Good Welding, Undercut, and Excess Weld). Results indicate the application was successfully implemented, achieving a Bounding Box Mean Average Precision (mAP50) of 93.5% and a pixel boundary accuracy (Mask) of 92.8%. Furthermore, the F1-score evaluation proves high classification accuracy 100% for Good Welding, 97.17% for Excess, and 73.85% for Undercut. Therefore, the system has proven reliable in precisely mapping defect shapes and boundaries, providing a practical implication as a significantly more objective, consistent, and efficient inspection tool for the construction industry.

Keywords: *Steel, Welding Defects, Object Detection, Prototype, You Only Look Once (YOLO).*

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kehadiran Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada peneliti sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah limpahkan kepada junjungan Nabi kita Muhammad SAW, kepada para sahabatnya, kepada keluarganya serta kepada kita selaku umatnya yang Insha Allah taat pada ajaran agama dan senantiasa mengamalkannya. Aamiin. Adapun judul skripsi yang peneliti ambil adalah **“Rancang Bangun Aplikasi Deteksi Cacat Pengelasan Baja Menggunakan Algoritma You Only Look Once (YOLO)”**.

Dalam proses penyelesaian skripsi ini, peneliti memperoleh banyak bantuan dari berbagai pihak baik berupa bimbingan, arahan secara tertulis maupun secara lisan sehingga proposal dapat diselesaikan. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Ibu Dr. Anna Fitri Hindriana, M.Si., selaku Rektor Universitas Kuningan.
2. Bapak Tito Sugiharto, S.Kom, M.Eng. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.
3. Bapak Nunu Nugraha, M.T., Selaku Wakil Dekan 1 Bidang Akademik Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.
4. Bapak Iwan Lesmana, M.Kom., selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.
5. Bapak Tito Sugiharto, S.Kom, M.Eng., selaku Pembimbing I yang sudah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing peneliti.
6. Bapak Rio Priantama, S.T, M.T.I., selaku Pembimbing 2 yang sudah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing peneliti.
7. Bapak Rio Priantama, S.T, M.T.I., selaku Pembimbing Akademik yang sudah banyak meluangkan waktunya untuk memotivasi dan mensupport penulis dari awal perkuliahan.
8. Orang tua yang telah memberikan do’a, arahan dan dukungan baik material maupun moral.

9. Bapak Adi Setiabudi, selaku Pemilik Perusahaan CV. Mulia Mandiri Konstruksi yang sudah memperbolehkan peneliti untuk melakukan penelitian di sana.
10. Rekan-rekan Mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.
11. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan dukungan dan membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Peneliti menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan keterbatasan, baik dari segi kedalaman materi, sistematika penulisan, maupun penyajiannya. Hal ini dikarenakan keterbatasan kemampuan dan pengalaman yang peneliti miliki. Oleh karena itu, peneliti mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak demi kesempurnaan penelitian ini di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi peneliti, tempat/objek penelitian, Institusi dan bagi para pembaca pada umumnya. Atas dukungan dan bantuannya, peneliti mengucapkan banyak terimakasih.

Kuningan, 15 Juni 2026

Peneliti,

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PENGUJIAN	
SURAT PERNYATAAN	
PERNYATAAN ORIGINALITAS	
MOTTO DAN PERSEMBAHANs	
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	6
1.3 Rumusan Masalah	6
1.4 Batasan Masalah	7
1.5 Tujuan Penelitian	8
1.6 Manfaat Penelitian	8
1.7 Pertanyaan Penelitian	9
1.8 Hipotesis Penelitian	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	11
2.1 Teori-teori terkait bahasan penelitian (Relevan Theories)	11
2.1.1 Rancang Bangun	11
2.1.2 Aplikasi	11
2.1.3 Android	12
2.1.4 Deteksi Objek	13
2.1.5 <i>Instance Segmentation</i>	13
2.1.6 Baja	14

2.1.7	Pengelasan.....	14
2.1.8	Cacat Pengelasan.....	15
2.1.9	Kecerdasan Buatan (<i>Artificial Intelligence</i>).....	17
2.1.10	<i>Computer Vision</i>	18
2.1.11	<i>Machine Learning</i>	18
2.1.12	Algoritma <i>You Only Look Once (YOLO)</i>	19
2.1.13	<i>Prototype</i>	26
2.1.14	Python	28
2.1.15	Kotlin	29
2.1.16	TensorFlow Lite	29
2.1.17	<i>Tools</i> Perancangan	30
2.1.18	<i>Tools</i> Perangkat Lunak.....	37
2.1.19	Pengujian.....	39
2.2	Penelitian Sebelumnya (<i>Previous Work</i>)	46
2.3	Kerangka Teoritis (<i>Theoretical Framework</i>).....	48
BAB III METODOLOGI.....		50
3.1	Metode Pengembangan Sistem	50
3.2	Metode Pengumpulan Data	52
3.3	Metode Penyelesaian Masalah	53
3.4	Perancangan Sistem.....	86
3.4.1	Analisa Sistem Berjalan	86
3.4.2	Analisa Sistem Usulan	87
3.4.3	Analisis Kebutuhan Fungsional	89
3.4.4	Analisis Kebutuhan Non Fungsional	90
3.4.5	Perancangan Sistem Usulan	91
3.4.2	Perancangan Tampilan.....	107
3.4.3	Perancangan Pengujian	118
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		121
4.1	Implementasi Sistem	121
4.1.1	Implementasi UI Aplikasi	121
4.1.2	Metode Penyelesaian Masalah	127

4.2 Pengujian Sisem	135
4.2.1 Pengujian Model	136
4.2.2 Pengujian Perangkat Lunak.....	144
4.2.3 Pengujian Performa.....	148
4.2.4 Pengujian <i>Expert judgement</i>	158
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	160
5.1 Simpulan (<i>Conclusion</i>)	160
5.2 Saran (<i>Suggestion</i>)	160
DAFTAR PUSTAKA	162
Riwayat Hidup (<i>Curriculum Vitae</i>).....	168
Lampiran (<i>Appendices</i>)	170

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Penelitian Terdahulu	4
Tabel 2. 1 Cacat Pengelasan (ISO5817, 2023)	16
Tabel 2. 2 Simbol Flowchart (Rasiban et al., 2024).....	31
Tabel 2. 3 Simbol Use Case Diagram (Yudha et al., 2023)	33
Tabel 2. 4 Simbol Activity Diagram (Yudha et al., 2023).....	34
Tabel 2. 5 Simbol Sequence Diagram (Rasiban et al., 2024)	35
Tabel 2. 6 Simbol Class Diagram (Harlina et al., 2025)	36
Tabel 2. 7 Tabel Perbandingan Penelitian Sebelumnya.....	46
Tabel 3. 1 Tabel Distribusi Dataset.....	54
Tabel 3. 2 Karakteristik Cacat Las	55
Tabel 3. 3 Perhitungan Convolution Pada Channel Red.....	59
Tabel 3. 4 Perhitungan Convolution Pada Channel Green	60
Tabel 3. 5 Perhitungan Convolution Pada Channel Blue.....	61
Tabel 3. 6 Hasil Output Prediksi	84
Tabel 3. 7 Kebutuhan Perangkat Keras.....	90
Tabel 3. 8 Kebutuhan Perangkat Lunak	91
Tabel 3. 9 Kebutuhan Pengguna	91
Tabel 3. 10 Skenario Use Case Deteksi Real-Time	93
Tabel 3. 11 Skenario Use Case Deteksi via Kamera.....	94
Tabel 3. 12 Skenario Use Case Deteksi via Unggah Gambar.....	95
Tabel 3. 13 Skenario Use Case Informasi Cacat Pengelasan.....	96
Tabel 3. 14 Skenario Use Case Tentang Aplikasi.....	96
Tabel 3. 15 Komponen Wireframe Splash Screen	108
Tabel 3. 16 Komponen Wireframe Halaman Utama	109
Tabel 3. 17 Komponen Wireframe Halaman Deteksi Real Time	111
Tabel 3. 18 Komponen Wireframe Halaman Deteksi via Kamera	112
Tabel 3. 19 Komponen Wireframe Halaman Deteksi via Unggah Galeri	113
Tabel 3. 20 Komponen Wireframe Halaman Hasil Deteksi	114
Tabel 3. 21 Komponen Wireframe Halaman Informasi Cacat Pengelasan	116

Tabel 3. 22 Komponen Wireframe Halaman Tentang Aplikasi	117
Tabel 4. 1 Kode Program White box	144
Tabel 4. 2 Penjelasan Node	145
Tabel 4. 3 Hasil Black box	148
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Performa Aplikasi	149
Tabel 4. 5 Hasil Interface Time	154
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Jarak Deteksi	157
Tabel 4. 7 Hasil Expert Judgment	159

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 (a) Good Welding; (b) Excess Weld; (c) Undercut.....	17
Gambar 2. 2 <i>Arsitektur</i> YOLOv8n-seg (P. Chen et al., 2025)	21
Gambar 2. 3 Metode Prototype (Descania, 2023).....	26
Gambar 2. 4 Logo Google Colab	37
Gambar 2. 5 Logo Google Drive.....	38
Gambar 2. 6 Logo Roboflow	38
Gambar 2. 7 Logo Android Studio.....	39
Gambar 2. 8 Confusion matrix (Manurung et al., 2024).....	40
Gambar 2. 9 Kerangka Teoritis	48
Gambar 3. 1 Metode Prototype (Descania, 2023).....	50
<i>Gambar 3. 2 Tahapan Penyelesaian Masalah</i>	54
Gambar 3. 3 <i>Arsitektur</i> YOLOv8n-seg.....	57
Gambar 3. 4 Representasi Piksel RGB pada Citra Pengelasan	57
Gambar 3. 5 Kernel 3x3	58
Gambar 3. 6 Representasi Citra Input RGB Sebelum Proses Convolution	59
Gambar 3. 7 Hasil Convolution Channel Red.....	60
Gambar 3. 8 Hasil Convolution Channel Green	61
Gambar 3. 9 Hasil Convolution Channel Blue	62
Gambar 3. 10 Hasil Convolution Channel RGB.....	62
Gambar 3. 11 Hasil Penggabungan Feature Map RGB	63
Gambar 3. 12 Hasil Output Prediksi	85
Gambar 3. 13 Rich Picture Sistem Berjalan	86
Gambar 3. 14 Rich Picture Sistem Usulan.....	88
Gambar 3. 15 Use Case Diagram.....	92
Gambar 3. 16 Activity Diagram Deteksi Real-Time	98
Gambar 3. 17 Activity Diagram Deteksi via Kamera	99
Gambar 3. 18 Activity Diagram Deteksi via Unggah Gambar	100
Gambar 3. 19 Activity Diagram Informasi Cacat Pengelasan	101
Gambar 3. 20 Activity Diagram Tentang Aplikasi	102

<i>Gambar 3. 21 Sequence Diagram Deteksi Real-Time</i>	103
<i>Gambar 3. 22 Sequence Diagram Deteksi via Kamera</i>	104
<i>Gambar 3. 23 Sequence Diagram Deteksi via Unggah Gambar</i>	105
<i>Gambar 3. 24 Sequence Diagram Informasi Cacat Pengelasan</i>	105
<i>Gambar 3. 25 Sequence Diagram Tentang Aplikasi</i>	106
<i>Gambar 3. 26 Class Diagram</i>	107
<i>Gambar 3. 27 Wireframe Splash Screen</i>	108
<i>Gambar 3. 28 Wireframe Halaman Utama</i>	109
<i>Gambar 3. 29 Wireframe Halaman Deteksi Real Time</i>	110
<i>Gambar 3. 30 Wireframe Halaman Deteksi via Kamera</i>	112
<i>Gambar 3. 31 Wireframe Halaman Deteksi via Unggah Galeri</i>	113
<i>Gambar 3. 32 Wireframe Halaman Hasil Deteksi</i>	114
<i>Gambar 3. 33 Wireframe Halaman Informasi Cacat Pengelasan</i>	116
<i>Gambar 3. 34 Wireframe Halaman Tentang Aplikasi</i>	117
<i>Gambar 4. 1 Splash Screen</i>	122
<i>Gambar 4. 2 Halaman Utama</i>	122
<i>Gambar 4. 3 Halaman Deteksi Real Time</i>	123
<i>Gambar 4. 4 Halaman Deteksi via Kamera</i>	124
<i>Gambar 4. 5 Halaman Deteksi via Unggah Galeri</i>	125
<i>Gambar 4. 6 Halaman Hasil Deteksi</i>	126
<i>Gambar 4. 7 Halaman Informasi Cacat Pengelasan</i>	126
<i>Gambar 4. 8 Halaman Tentang Aplikasi</i>	127
<i>Gambar 4. 9 Tahapan Penyelesaian Masalah</i>	128
<i>Gambar 4. 10 Dataset Roboflow</i>	128
<i>Gambar 4. 11 Perbandingan Karakteristik Cacat Pengelasan Berdasarkan ISO 5817:2023</i>	129
<i>Gambar 4. 12 Hasil Anotasi Dataset Cacat Pengelasan</i>	130
<i>Gambar 4. 13 Proses Preprocessing</i>	131
<i>Gambar 4. 14 Proses Augmentasi</i>	131
<i>Gambar 4. 15 Peningkatan Jumlah Dataset</i>	132
<i>Gambar 4. 16 Code Download Dataset</i>	132

Gambar 4. 17 Code Splitting Dataset.....	134
Gambar 4. 18 Code Training Model	135
Gambar 4. 19 Confusion matrix.....	137
Gambar 4. 20 Training Loss dan Accuracy Model.....	140
Gambar 4. 21 Hasil Pengujian Model.....	142
Gambar 4. 22 Flograph White box.....	145

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Curiculume Vitae;
- Lampiran 2. SK Judul dan Pembimbing;
- Lampiran 3. Kartu Bimbingan yang sudah di ACC;
- Lampiran 4. Kartu Mengikuti Seminar SUP;
- Lampiran 5. Lembar Saran Perbaikan SUP;
- Lampiran 6. Kartu Mengikuti Seminar SHP;
- Lampiran 7. Lembar Saran Perbaikan SHP;
- Lampiran 8. Hasil Sidang SHP;
- Lampiran 9. Lembar Saran Perbaikan Skripsi;
- Lampiran 10. Hasil Sidang Skripsi;
- Lampiran 11. Submit Jurnal;
- Lampiran 12. Lampiran Hasil Cek Plagiarisme;
- Lampiran 13. Hasil Wawancara dan Observasi;
- Lampiran 14. Dokumentasi Wawancara dan Observasi;
- Lampiran 15. Surat Pengambilan Data Lapangan;
- Lampiran 16. Validasi Hasil Expert Judgment;
- Lampiran 17. Sampel Penelitian;
- Lampiran 18. Hasil Penelitian;