

**DETEKSI OBJEK *LIGHTWEIGHT LOW-IMAGE*  
MENGUNAKAN ARSITEKTUR YOLOv5**

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Program Strata-1 Pada  
Jurusan Teknik Informatika



Oleh :

Henry Evandra  
NIM : 09021282126074

**Jurusan Teknik Informatika  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2024**

**LEMBAR PENGESAIAN SKRIPSI**

**DETEKSI OBJEK *LIGHTWEIGHT LOW IMAGE*  
MENGUNAKAN ARSITEKTUR YOLOv5**

Oleh

**Henry Evandra**  
NIM : 09021282126074

Indralaya, (21-05-2024)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika

  
Hadipurnawan Satria, Ph.D  
NIP. 198004182020121001

Pembimbing,



Annisa Darmawahyuni, M.Kom.  
NIP. 199006302023212044

## TANDA LULUS UJIAN SIDANG KOMPREHENSIF SKRIPSI

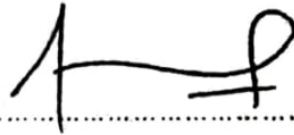
Pada hari Selasa tanggal 24 Desember 2024 telah dilaksanakan ujian komprehensif skripsi oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Henry Evandra  
NIM : 09021282126074  
Judul : Deteksi Objek *Lightweight Low-Image* Menggunakan  
Arsitektur YOLOv5

Dan dinyatakan LULUS.

1. Ketua Penguji

Dr. M. Fachrurrozi, S.T., M.T.  
NIP. 198005222008121002



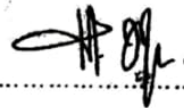
2. Penguji

Hadipurnawan Satria, Ph.D.  
NIP. 198004182020121001



3. Pembimbing

Annisa Darmawahyuni, M.Kom.  
NIP. 199006302023212044



## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Henry Evandra  
NIM : 09021282126074  
Program Studi : Teknik Informatika  
Judul Skripsi : Deteksi Objek *Lightweight Low Image* Menggunakan  
Arsitektur YOLOv5

**Hasil pengecekan Software iThenticate/Turnitin : 12%**

Menyatakan bahwa Laporan Projek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan projek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya dan Ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Palembang, 30 Desember 2024



Henry Evandra  
NIM. 09021282126074

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

“Pekerjaan yang baik adalah pekerjaan yang selesai”

*"The best way to predict your future is to create it."*

Kupersembahkan karya tulis ini kepada :

- Keluargaku
- Teman Seperjuangan
- Dosen Pembimbing
- Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Sriwijaya

## ABSTRACT

*Object detection is the process of identifying and localizing a specific object in an image or video that aims to recognize the presence and position of the object specifically. This technology has various applications in daily life, such as face detection to open smartphones. However, a major challenge in object detection is the camera's sensitivity to light intensity. In low lighting conditions, images may suffer from low contrast, resulting in blurry and distorted images. This condition can affect the performance of computer vision-based object detection systems. This research proposes the YOLOv5 model in low-light object detection systems. From the analysis, the YOLOv5x version of the model shows the best performance but has a larger size and complexity. Therefore, the YOLOv5m model with a confidence threshold of 0.3 is selected as a more efficient solution. This model offers a balance between precision, recall, and mAP, and has a moderate size compared to the other versions, making it suitable for object detection applications under various lighting conditions.*

**Keywords :** *Low-Light Image, Object Detection, YOLOv5*

## ABSTRAK

Deteksi objek adalah proses identifikasi dan lokalisasi objek tertentu dalam citra atau video yang bertujuan untuk mengenali keberadaan dan posisi objek secara spesifik. Teknologi ini memiliki berbagai aplikasi dalam kehidupan sehari-hari, seperti deteksi wajah untuk membuka smartphone. Namun, tantangan utama dalam pendeteksian objek adalah sensitivitas kamera terhadap intensitas cahaya. Pada kondisi pencahayaan rendah, gambar dapat mengalami kontras rendah, sehingga menghasilkan citra yang buram dan terdistorsi. Kondisi ini dapat mempengaruhi kinerja sistem deteksi objek berbasis visi komputer. Penelitian ini mengusulkan model YOLOv5 pada sistem pendeteksi objek cahaya rendah. Dari hasil analisis, model versi YOLOv5x menunjukkan performa terbaik namun memiliki ukuran yang lebih besar dan kompleks. Oleh karena itu, model YOLOv5m dengan confidence threshold 0,3 dipilih sebagai solusi yang lebih efisien. Model ini menawarkan keseimbangan antara presisi, recall, dan mAP, serta memiliki ukuran yang moderat dibandingkan versi lainnya, sehingga cocok untuk aplikasi deteksi objek dalam berbagai kondisi pencahayaan.

**Kata Kunci :** Citra Gelap, Deteksi Objek, YOLOv5

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah Subhanahu Wata'ala, Dzat yang hanya kepada-Nya memohon pertolongan. Alhamdulillah dengan segala pertolongan, rahmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Deteksi Objek *Lightweight Low-Image* Menggunakan Arsitektur YOLOv5” untuk memenuhi syarat kelulusan tingkat sarjana pada Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer.

Dalam penelitian ini penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, dengan penuh hormat penulis mengucapkan terima kasih dan mendoakan semoga Allah memberikan balasan terbaik kepada :

1. Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat dan nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir.
2. Ayah dan Ibu atas segala segala dukungan dan doanya.
3. Kepada Syahril Famz yang telah membantu, memberi semangat, dan berperan penting dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Prof. Dr. Erwin S.Si., M.SI. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
5. Kepada Pak Hadipurnawan Satria, Ph,D selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
6. Kepada Ibu Annisa Darmawahyuni, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah mendukung, membimbing, dan memotivasi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik secara tepat waktu.



7. Kepada Ibu Desty Rodiah, S.Kom., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu membantu, dan mengarahkan dalam proses perkuliahan.
8. Seluruh dosen Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
9. Mbak Septy serta seluruh staf tata usaha yang telah membantu dalam kelancaran proses administrasi dan akademik selama masa perkuliahan.
10. Para teman seperjuangan, Zari, teman-teman Pasukan Cumlaude, dan rekan-rekan dari FASCO yang telah membantu dan mendukung dalam pembuatan laporan Tugas Akhir penulis.
11. Serta semua orang yang tidak tercantumkan dalam kata pengantar ini namun turut membantu dan melancarkan dalam proses pembuatan laporan Tugas Akhir.

Akhir kata penulis menyadari bahwa banyak kekurangan dalam penelitian Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, semua kritik dan saran yang membangun sangat dibutuhkan agar Tugas Akhir ini dapat menjadi karya tulis yang sempurna dan dapat memberikan manfaat bagi banyak orang.

Inderalaya, 11 November 2024



Henry Evandra

## DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	ii
TANDA LULUS UJIAN SIDANG.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
ABSTRACT.....	vi
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang .....	I-1
1.2 Rumusan Masalah .....	I-4
1.3 Tujuan Penelitian.....	I-5
1.4 Manfaat Penelitian .....	I-5
1.5 Batasan masalah.....	I-5
1.6 Sistematika penulisan.....	I-6
1.7 Kesimpulan .....	I-7
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	II-1
2.1 Landasan Teori .....	II-1
2.1.1 <i>Deep Learning</i> .....	II-1
2.1.2 <i>Computer Vision</i> .....	II-3
2.1.2.1 Deteksi Objek.....	II-3
2.1.3 <i>Low-Light Image</i> .....	II-6
2.1.4 YOLOv5.....	II-7
2.1.5 <i>Lightweight Low Image</i> .....	II-10
2.1.6 Evaluasi Matriks.....	II-11
2.1.7 Metode <i>Rational Unified Process</i> (RUP).....	II-12
2.2 Penelitian Lain yang Relevan.....	II-14
2.3 Kesimpulan .....	II-16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	III-1
3.1 Pengumpulan Data .....	III-1
3.1.1 Jenis dan Sumber Data .....	III-1
3.1.2 Metode Pengumpulan Data .....	III-2
3.2 Tahapan Penelitian .....	III-2
3.2.1 Mengumpulkan Data.....	III-2
3.2.2 Membangun Sistem.....	III-3

3.2.3	Menentukan Kriteria Pengujian .....	III-7
3.2.4	Alat Bantu Pengujian .....	III-8
3.2.5	Analisa Hasil Pengujian .....	III-9
3.2.6	Laporan Penelitian .....	III-9
3.3	Metode Pengembangan Perangkat Lunak .....	III-10
3.3.1	Fase Insepsi .....	III-10
3.3.2	Fase Elaborasi .....	III-10
3.3.3	Fase Kontruksi .....	III-10
3.3.4	Fase Transisi.....	III-11
3.4	Kesimpulan .....	III-11
BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK .....		IV-1
4.1	Fase Insepsi .....	IV-1
4.1.1	Pemodelan Bisnis .....	IV-1
4.1.2	Kebutuhan Sistem .....	IV-2
4.1.3	Diagram <i>Use Case</i> .....	IV-3
4.2	Fase Elaborasi .....	IV-6
4.2.1	Perancangan Data.....	IV-6
4.2.2	Perancangan <i>Interface</i> .....	IV-7
4.2.3	Diagram Aktivitas .....	IV-8
4.2.4	<i>Sequence Diagram</i> .....	IV-9
4.3	Fase Kontruksi .....	IV-10
4.3.1	<i>Class Diagram</i> .....	IV-10
4.3.2	Implementasi Kelas .....	IV-11
4.3.2	Implementasi <i>Interface</i> .....	IV-12
4.4	Fase Transisi.....	IV-13
4.4.1	Pemodelan Bisnis .....	IV-13
4.4.2	Rencana Pengujian .....	IV-13
4.4.3	Pengujian.....	IV-14
4.5	Kesimpulan .....	IV-15
BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN .....		V-1
5.1	Hasil Penelitian .....	V-1
5.1.1	Konfigurasi Percobaan .....	V-1
5.1.2	Skenario Pengujian.....	V-1
5.1.2.1	Pengujian Model dengan YOLOv5n.....	V-2
5.1.2.2	Pengujian Model dengan YOLOv5s .....	V-4
5.1.2.3	Pengujian Model dengan YOLOv5m.....	V-6
5.1.2.4	Pengujian Model dengan YOLOv5l.....	V-8
5.1.2.5	Pengujian Model dengan YOLOv5x.....	V-10
5.2	Analisa Hasil Penelitian .....	V-12
5.3	Kesimpulan .....	V-17
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....		VI-1

6.1	Kesimpulan .....	VI-1
6.2	Saran.....	VI-2
DAFTAR PUSTAKA .....		xiv
LAMPIRAN.....		xvi

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel III-1</b> Rancangan Format Pengujian .....	III-8
<b>Tabel IV-1</b> Tabel Fungsional .....	IV-2
<b>Tabel IV-2</b> Tabel Non-Fungsional .....	IV-2
<b>Tabel IV-3</b> Definisi <i>Actor</i> .....	IV-3
<b>Tabel IV-4</b> Definisi <i>Use Case</i> .....	IV-4
<b>Tabel IV-5</b> Skenario <i>Use Case</i> Deteksi Objek .....	IV-5
<b>Tabel IV-6</b> Implementasi Kelas .....	IV-11
<b>Tabel IV-7</b> Tabel Rencana Pengujian .....	IV-13
<b>Tabel IV-8</b> Hasil Pengujian .....	IV-14
<b>Tabel V-1</b> Hasil perbandingan YOLOv5 .....	V-13
<b>Tabel V-2</b> Hasil perbandingan YOLOv5 <i>confident threshold</i> 0,3 .....	V-13
<b>Tabel V-3</b> Hasil perbandingan YOLOv5 <i>confident threshold</i> 0,5 .....	V-14
<b>Tabel V-4</b> Hasil perbandingan YOLOv5 <i>confident threshold</i> 0,7 .....	V-14
<b>Tabel V-5</b> Perbandingan dengan berbagai macam skenario <i>brightness</i> .....	V-15

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar II-1</b> Arsitektur FFM (Liu et al.,2022).....	II-7
<b>Gambar II-2</b> Performa Algoritma YOLOv5 (Husnan et al.,2023). ....	II-9
<b>Gambar II-3</b> Arsitektur YOLOv5 (Husnan et al.,2023). ....	II-9
<b>Gambar II-4</b> Arsitektur RUP (Perwitasari et al.,2020).....	II-13
<b>Gambar III-1</b> Rincian Kegiatan Penelitian .....	III-2
<b>Gambar III-2</b> Arsitektur Sistem Deteksi Objek .....	III-4
<b>Gambar IV-1</b> <i>Use Case</i> Diagram.....	IV-3
<b>Gambar IV-2</b> Halaman utama rancangan <i>interface</i> .....	IV-7
<b>Gambar IV-3</b> Halaman <i>detect</i> rancangan <i>interface</i> .....	IV-8
<b>Gambar IV-4</b> Diagram aktivitas .....	IV-9
<b>Gambar IV-5</b> <i>Sequence</i> Diagram.....	IV-10
<b>Gambar IV-6</b> <i>Class</i> Diagram .....	IV-11
<b>Gambar IV-7</b> Halaman utama.....	IV-12
<b>Gambar IV-8</b> Halaman <i>detect</i> .....	IV-12
<b>Gambar V-1</b> Hasil Pengujian YOLOv5n .....	V-3
<b>Gambar V-2</b> <i>Confusion Matrix</i> YOLOv5n .....	V-4
<b>Gambar V-3</b> Hasil pengujian YOLOv5s.....	V-5
<b>Gambar V-4</b> <i>Confusion Matrix</i> YOLOv5s.....	V-6
<b>Gambar V-5</b> Hasil Pengujian YOLOv5m.....	V-7
<b>Gambar V-6</b> <i>Confusion Matrix</i> YOLOv5m .....	V-8
<b>Gambar V-7</b> Hasil Pengujian YOLOv5l.....	V-9
<b>Gambar V-8</b> <i>Confusion Matrix</i> YOLOv5l .....	V-10
<b>Gambar V-9</b> Hasil Pengujian YOLOv5x .....	V-11
<b>Gambar V-10</b> <i>Confusion Matrix</i> YOLOv5x .....	V-12

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

Bab pendahuluan membahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, Batasan masalah penelitian, dan sistematika penulisan. Bab ini juga memberikan gambaran umum mengenai keseluruhan dari penelitian yang dilakukan menggunakan metode YOLOv5.

#### **1.1 Latar Belakang**

Dalam bidang pengolahan citra dan visi komputer, deteksi objek telah menjadi salah satu topik utama di era teknologi yang berkembang pesat. Deteksi objek adalah proses identifikasi dan lokalisasi objek tertentu dalam gambar atau *video* yang memiliki tujuan untuk mengidentifikasi keberadaan dan posisi suatu objek yang spesifik (Liu et al., 2022). Pendeteksian objek banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, salah satunya adalah mendeteksi wajah untuk membuka *smartphone*. Namun, banyak terjadi kasus kegagalan dalam mendeteksi suatu objek, dimana salah satu penyebab kegagalan tersebut adalah kemampuan kamera yang sensitif terhadap intensitas cahaya. Sebagai contoh, apabila saat mengambil gambar dengan intensitas cahaya yang rendah maka mengakibatkan gambar mengalami kontras rendah, sehingga gambar yang dihasilkan akan menjadi satu bayangan warna abu-abu dengan warna yang diredam. Citra *low-light* dapat menyebabkan masalah dalam pengambilan gambar berdasarkan *computer vision* (Dhari et al.,2019).

Menurut (Lv et al.,2020) peningkatan kemampuan kamera untuk mendeteksi sebuah objek dalam cahaya yang rendah masih menjadi tantangan karena memerlukan pertimbangan pemulihan kecerahan, serta disortasi warna yang tidak terlihat dalam kegelapan. Berbagai cara telah dilakukan untuk memecahkan masalah tersebut, salah satunya pada penelitian yang menggunakan *Histogram Equalization* untuk meningkatkan kontras gambar dalam kondisi cahaya rendah. Metode ini efektif dalam meningkatkan distribusi kontras gambar, akan tetapi memiliki kekurangan bahwa hasil pemrosesan sering kali menghasilkan gambar yang terlalu terekspos atau distorsi. Selain itu juga, *Histogram Equalization* sangat sensitif terhadap *noise* gambar yang dapat memengaruhi kualitas akhir (Liu et al.,2022).

Penelitian yang dilakukan oleh (Husnan et al.,2023) membangun deteksi objek menggunakan metode YOLO yang diimplementasikan pada robot bawah air. Model YOLO (*You Only Look Once*) merupakan algoritma *deep learning* untuk melakukan deteksi objek secara *real time* dengan memanfaatkan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk memproses data visual. Salah satu pengembangan dari YOLO adalah YOLOv5 yang memiliki beberapa jenis model diantaranya adalah YOLOv5n, YOLOv5s, YOLOv5m, YOLOv5l, YOLOv5x. Penelitian ini memberikan hasil deteksi objek yang akurat berdasarkan hasil pengujian nilai mAP (*mean Average Precision*) bahwa model-model tersebut berhasil mendeteksi objek dengan tingkat keberhasilan yang tinggi.

Model YOLOv5 adalah teknik deteksi objek yang berfokus pada kecepatan dengan fokus pada akurasi deteksi. Model ini telah ditingkatkan dengan modul



*Adaptive Fusion* (AF) dan *Coordinate Attention* (CA), yang meningkatkan lokalisasi dan segmentasi *backbone* pada gambar fluoroskopi 2D (Rao et al.,2024).

Alasan penelitian ini menggunakan YOLOv5 karena dalam penelitian yang dilakukan oleh (Olorunshola et al.,2023) berjudul “*A Comparative Study of YOLOv5 and YOLOv7 Object Detection Algorithms*” mengatakan bahwa YOLOv5 sangat mudah untuk dilatih, menawarkan beragam macam inputan seperti gambar, *video*, atau *webcam*, serta kecepatan dan efisiensi dalam deteksi objek dibandingkan versi YOLO sebelumnya. Penelitian ini juga mengatakan bahwa model YOLOv5 lebih baik dalam mendeteksi objek dibandingkan versi YOLOv6 dan YOLOv7 karena model ini lebih ringan dan lebih cepat. Bahkan kesimpulan dalam penelitian tersebut mendapatkan nilai presisi dan nilai mAP dalam versi YOLOv5 lebih baik dibandingkan YOLOv7.

Kemudian dalam penelitian yang dilakukan oleh (Kılıçkaya et al.,2024) berjudul “*Performance Evaluation of YOLOv5 and YOLOv8 Models in Car Detection*” dimana penelitian tersebut membandingkan antara YOLOv5 dengan YOLOv8 menunjukkan bahwa YOLOv5 memiliki nilai presisi 1,63% lebih tinggi dan nilai recal 2,49% lebih tinggi dibandingkan model YOLOv8 dalam melakukan deteksi objek sebuah mobil. Hal ini menunjukkan bahwa YOLOv5 lebih baik dibandingkan YOLOv8 dalam menjaga keseimbangan antara presisi dan recal karena kemampuan YOLOv5 untuk mendeteksi objek yang lebih kecil. Penelitian lain yang dilakukan oleh (Sary et al.,2023) menjelaskan bahwa nilai recal YOLOv5 lebih tinggi dibandingkan YOLOv8. Nilai recal yang tinggi dalam deteksi objek

menunjukkan seberapa baik model mendeteksi semua objek yang benar-benar positif. Hal ini dapat terjadi karena YOLOv5 memiliki kemampuan generalisasi yang lebih baik untuk mendeteksi sebuah objek kecil yang diabaikan oleh YOLOv8. Selain itu, YOLOv8 merupakan model yang memiliki sensitivitas yang tinggi sehingga model ini fokus pada objek-objek yang seharusnya tidak relevan, berbeda dengan YOLOv5 cenderung lebih stabil dan seimbang dalam mendeteksi objek.

Penelitian lainnya memperkenalkan model YOLOv5 untuk mengembangkan metode deteksi lengkung dalam kondisi cahaya rendah. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model SETR-YOLOv5n mampu mengungguli model-model lain dalam hal akurasi dan kecepatan deteksi objek karena model YOLOv5 telah mengalami peningkatan dalam konfigurasi detektor target dan struktur jaringan dengan menggunakan modul SETR-C3 yang dapat meningkatkan efisiensi dan mengurangi parameter yang berulang dalam ekstraksi fitur jaringan (Liu et al.,2022).

Berdasarkan penjelasan di atas, model YOLOv5 dapat melakukan deteksi objek dalam intensitas cahaya yang rendah. Oleh karena itu, penelitian ini akan membangun sebuah Sistem Deteksi Objek *Lightweight Low-Image* Menggunakan Model YOLOv5.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membangun sistem deteksi objek *lightweight low image* menggunakan model YOLOv5?

2. Bagaimana tingkat keberhasilan model YOLOv5 untuk mendeteksi objek *lightweight low image*?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Membangun sistem deteksi objek *lightweight low image* menggunakan model YOLOv5.
2. Mengevaluasi kinerja model YOLOv5 terhadap deteksi objek *lightweight low image*.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat digunakan untuk meningkatkan penelitian tentang deteksi objek *lightweight low image*.
2. Dapat digunakan sebagai referensi bagi mahasiswa selanjutnya yang ingin melakukan penelitian dalam bidang deteksi objek *lightweight low image*.

### 1.5 Batasan masalah

Batasan masalah dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini merupakan dataset gambar yang memiliki intensitas cahaya rendah.

2. Pengujian hanya menggunakan model YOLOv5n, YOLOv5s, YOLOv5m, YOLOv5l, YOLOv5x.
3. Objek yang dideteksi hanya meliputi *person*, *car*, dan *bicycle*.

## 1.6 Sistematika penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini mengikuti standar panduan skripsi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya Jurusan Teknik Informatika, yaitu sebagai berikut:

### **BAB I. PENDAHULUAN**

Dalam bab pendahuluan menjelaskan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

### **BAB II. KAJIAN LITERATUR**

Dalam bab kajian literatur menjelaskan mengenai dasar-dasar teori yang digunakan dalam penelitian, antara lain *deep learning*, *computer vision*, deteksi objek, *lowlight low image*, YOLOv5, evaluasi matriks, serta penelitian lain yang relevan dengan penelitian yang dilakukan.

### **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam bab metodologi penelitian membahas tentang tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini. Tahapan penelitian ini dijelaskan dengan rinci yang mengacu pada suatu kerangka kerja.

#### **BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK**

Dalam bab ini akan membahas mengenai proses pengembangan perangkat lunak menggunakan metode *Rational Unified Process* (RUP) yang terdiri atas proses Insepsi, Elaborasi, Konstruksi, dan Transisi.

#### **BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN**

Dalam bab hasil dan analisis penelitian membahas tentang hasil penelitian yang telah dilakukan dan menganalisa hasil penelitian tersebut yang dapat menjadi dasar dalam melakukan kesimpulan dan saran penelitian.

#### **BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN**

Dalam bab kesimpulan dan saran membahas mengenai kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan memberikan saran yang dapat menjadi referensi dalam penelitian selanjutnya.

##### **1.7 Kesimpulan**

Bab pendahuluan telah membahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan batasan masalah, serta sistematika penulisan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Husnan, H., Faticah, C., & Dikairono, R. (2023). Deteksi Objek Menggunakan Metode YOLO dan Implementasinya pada Robot Bawah Air. *Jurnal Teknik ITS*, 12(3), A221–A226. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v12i3.122326>
- Kılıçkaya, F. N., Taşyürek, M., & Öztürk, C. (2024). Performance evaluation of YOLOv5 and YOLOv8 models in car detection. *Imaging and Radiation Research*, 6(2), 5757. <https://doi.org/10.24294/irr.v6i2.5757>
- Li, S., Li, Y., Li, Y., Li, M., & Xu, X. (2021). YOLO-FIRI: Improved YOLOv5 for Infrared Image Object Detection. *IEEE Access*, 9, 141861–141875. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3120870>
- Liu, Y., Wang, Y., Li, Y., Li, Q., & Wang, J. (2022). SETR-YOLOv5n: A Lightweight Low-Light Lane Curvature Detection Method Based on Fractional-Order Fusion Model. *IEEE Access*, 10, 93003–93016. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3203443>
- Lv, F., Li, Y., & Lu, F. (2020). *Attention Guided Low-light Image Enhancement with a Large Scale Low-light Simulation Dataset* (arXiv:1908.00682). arXiv. <http://arxiv.org/abs/1908.00682>
- Noor, A., Li, K., Tovar, E., Zhang, P., & Wei, B. (2024). *Fusion Flow-enhanced Graph Pooling Residual Networks for Unmanned Aerial Vehicles Surveillance in Day and Night Dual Visions*. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2024.108959>
- Olorunshola, O. E., Irhebhude, M. E., & Ewwiekpaefe, A. E. (2023). A Comparative Study of YOLOv5 and YOLOv7 Object Detection Algorithms. *Journal of*

*Computing and Social Informatics*, 2(1), 1–12.

<https://doi.org/10.33736/jcsi.5070.2023>

Perwitasari, R., Afawani, R., & Anjarwani, S. E. (2020). Penerapan Metode Rational Unified Process (RUP) Dalam Pengembangan Sistem Informasi Medical Check Up Pada Citra Medical Centre. *Jurnal Teknologi Informasi, Komputer, dan Aplikasinya (JTIKA)*, 2(1), 76–88.  
<https://doi.org/10.29303/jtika.v2i1.85>

Rao, Y., S, G., R, D., Purayath, A., Maik, V., Lakshmanan, M., & Sivaprakasm, M. (2024). *Spine Vision X-Ray Image based GUI Planning of Pedicle Screws Using Enhanced YOLOv5 for Vertebrae Segmentation* (arXiv:2407.08349). arXiv. <http://arxiv.org/abs/2407.08349>

Sary, I. P., Andromeda, S., & Armin, E. U. (2023). Performance Comparison of YOLOv5 and YOLOv8 Architectures in Human Detection using Aerial Images. *Ultima Computing: Jurnal Sistem Komputer*, 8–13.  
<https://doi.org/10.31937/sk.v15i1.3204>

Weng, S.-E., Miaou, S.-G., & Christanto, R. (2024). *A Lightweight Low-Light Image Enhancement Network via Channel Prior and Gamma Correction* (arXiv:2402.18147). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2402.18147>