

**Pengenalan objek secara *REAL TIME*
menggunakan *CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORKS* model *YOLOV4-TINY***

*Diajukan sebagai syarat untuk menyelesaikan
pendidikan program strata-1 pada
Jurusan Teknik Informatika*



Oleh :

Josep Gultom
NIM : 09021281924046

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

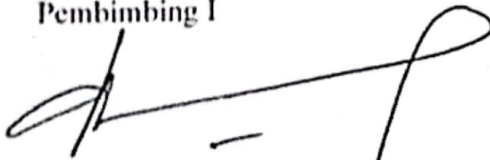
Pengenalan Objek Secara *REAL TIME* Menggunakan *CONVOLUTIONAL NEURAL* *NETWORKS* Model *YOLOV4-TINY*

Oleh :

Josep Gultom
NIM : 09021281924046

Palembang, 03 Agustus 2023

Pembimbing I



Julian Supardi, M.T., Ph.D.
NIP. 197207102010121001

Pembimbing II



M. Qurhanul Rizqie, M.T., Ph.D.
NIDN. 0203128701

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Alvi Svahrini Utami, M. Kom.
NIP. 19781222200604200

TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF SKRIPSI

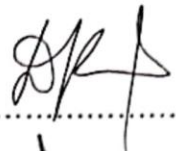
Pada hari Kamis tanggal 03 Agustus 2023 telah dilaksanakan ujian komprehensif skripsi oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya

Nama : Josep Gultom
NIM : 09021281924046
Judul : PENGENALAN OBJEK SECARA *REAL TIME* MENGGUNAKAN
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS MODEL YOLOV4-TINY

dan dinyatakan LULUS.

1. Ketua

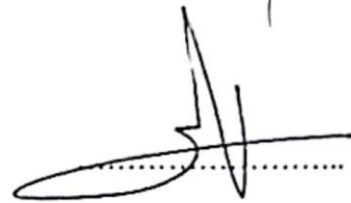
Dian Palupi Rini, M.Kom., Ph.D.
NIDN.0023027804



.....

2. Penguji I

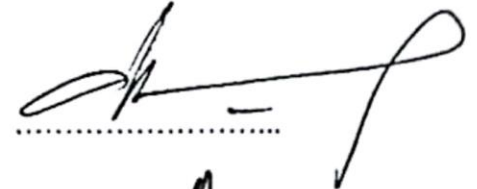
Dr. Abdiansah, S.Kom., M.Cs.
NIDN.0001108401



.....

3. Pembimbing I

Julian Supardi, M.T., Ph.D.
NIP.197207102010121001



.....

4. Pembimbing II

M. Qurhanul Rizqie, M.T., Ph.D.
NIDN.0203128701



.....

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Alvi Svahrini Utami, M. Kom.
NIP.19781222200604200

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Josep Gultom

NIM : 09021281924046

Program Studi : Teknik Informatika

Judul : PENGENALAN OBJEK SECARA *REAL TIME*
MENGUNAKAN *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS*
MODEL *YOLOV4-TINY*

Hasil Pengecekan *Software iThenticate/Turnitin* : 9%

Menyatakan bahwa Laporan Proyek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan proyek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

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



Palembang, 30 Agustus 2023



Josep Gultom

NIM. 09021281924046

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*“God grant me the serenity to accept the things I cannot change,
The courage to change the things I can,
And the wisdom to know the difference.”*

-King J

Kupersembahkan karya tulis ini kepada :

- Keluargaku
- Teman-teman seperjuangan
- Fakultas Ilmu Komputer
- Universitas Sriwijaya

ABSTRACT

Object recognition is a technology related to Computer Vision which can detect and recognize objects in digital images. However, the process of detecting and recognizing objects is something that is very difficult to do by a computer due to the many factors that can affect the shape of the object in a digital image. In this study, researchers will discuss object recognition in real time using convolution neural networks. The purpose of this study is to find out how the CNN algorithm works in detecting and recognizing objects in digital images in Real Time on Mobile Phone devices and also to find out the level of accuracy and Processing Time of the CNN model implemented on Mobile phone devices. The results of this study indicate that the YOLOv4-tiny CNN model can optimally process object recognition at a threshold of 0.5 with a Precision value of 0.93, Recall of 0.93, Accuracy of 0.86, F1-Score of 0.93, and mAP of 94.27%. The average Processing Time on the software in carrying out the Real Time object recognition process is 427ms.

Keywords : Object Recognition, Computer Vision, CNN, YOLOv4-tiny, Real Time, Mobile Phone

ABSTRAK

Pengenalan objek merupakan teknologi yang berkaitan dengan *Computer Vision* yang dapat mendeteksi dan mengenali objek dalam citra digital. Namun, proses pendeteksian dan pengenalan objek merupakan sesuatu hal yang sangat sulit dilakukan oleh sebuah komputer dikarenakan oleh banyaknya faktor yang dapat mempengaruhi bentuk dari objek tersebut dalam citra digital. Dalam penelitian ini peneliti akan membahas tentang pengenalan objek secara *real time* menggunakan convolution neural networks. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui cara kerja algoritma CNN dalam mendeteksi dan mengenali objek dalam citra digital secara *Real Time* pada perangkat *Mobile Phone* dan juga mengetahui tingkat akurasi dan *Processing Time* dari model CNN yang diimplementasikan pada perangkat *Mobile phone*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa model CNN YOLOv4-*tiny* dapat melakukan proses pengenalan objek secara optimal pada threshold 0,5 dengan nilai *Precision* sebesar 0,93, *Recall* sebesar 0,93, *Accuracy* sebesar 0,86, *F1-Score* sebesar 0,93, dan *mAP* sebesar 94,27%. Adapun rata-rata *Processing Time* pada perangkat lunak dalam melakukan proses pengenalan objek secara *Real Time* adalah sebesar 427ms.

Kata kunci : Pengenalan objek, *Computer Vision*, CNN, YOLOv4-*tiny*, *Real Time*, *Mobile Phone*.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat, dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Pengenalan Objek Secara *REAL TIME* Menggunakan *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS* Model *YOLOV4-TINY*”.

Untuk selanjutnya saya mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini, yaitu :

1. Kedua orang tua saya, **S.Gultom** dan **I.Sigalingging** yang selalu mendukung dan membimbing saya dalam hidup.
2. **Anisa Yohana Gultom** dan **Yosua Prima Gultom** selaku kakak dan abang saya yang selalu memberikan saya semangat dalam menghadapi masalah.
3. **Bapak alm. Jaidan Jauhari, S.Pd. M.T.** selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. **Bu Alvi Syahrini Utami, M.Kom.** selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
5. **Bapak Julian Supardi, M.T.** dan **M. Qurhanul Rizqie, M.T.** selaku pembimbing skripsi saya yang telah membimbing saya dalam pengerjaan skripsi.
6. **Seluruh Bapak dan Ibu Dosen beserta Staff Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer UNSRI** yang telah membantu saya selama masa perkuliahan.

7. **Teman-teman seperjuangan saya** yang selalu mendukung dan membantu saya selama masa perkuliahan di Universitas Sriwijaya.
8. **Teman-teman sebedeng saya** yang telah menemani dan membantu saya selama masa perkuliahan di Universitas Sriwijaya.
9. **Semua orang** yang telah mendukung dan membantu saya, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan. Maka dari itu, penulis sangat terbuka atas kritik dan saran yang membangun agar laporan ini dapat lebih baik. Akhir kata dengan segala kerendahan hati, semoga Tugas Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, 03 Agustus 2023



Penulis

Josep Gultom

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRACT	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Pendahuluan.....	I-1
1.2 Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.3 Rumusan Masalah	I-4
1.4 Tujuan Penelitian	I-4
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-4
1.6 Batasan Masalah.....	I-5
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-5
1.8 Ringkasan.....	I-6
BAB II KAJIAN LITERATUR	II-1
2.1 Pendahuluan.....	II-1
2.2 Landasan Teori	II-1
2.2.1 <i>Object Detection</i> dan <i>Object Recognition</i>	II-1
2.2.1 <i>Convolutional Neural Networks (CNN)</i>	II-3

2.2.2	<i>You Only Look Once (YOLO)</i>	II-4
2.2.3	Metode Pengembangan Perangkat Lunak	II-7
2.2.4	Evaluasi Performa Model	II-7
2.3	Ringkasan.....	II-9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		III-1
3.1	Pendahuluan.....	III-1
3.2	Pengumpulan Data	III-1
3.3	Tahapan Penelitian	III-2
3.3.1	Kerangka Kerja	III-4
3.3.2	Training.....	III-5
3.3.3	Kriteria Pengujian	III-6
3.3.4	Format Data Pengujian	III-6
3.3.5	Alat yang Digunakan Dalam Pelaksanaan Penelitian.....	III-6
3.3.6	Pengujian Penelitian	III-7
3.3.7	Analisis Hasil Pengujian dan Kesimpulan	III-7
3.4	Arsitektur CNN.....	III-8
3.5	Metode Pengembangan Perangkat Lunak.....	III-9
3.5.1	Kebutuhan.....	III-9
3.5.2	Analisis	III-10
3.5.3	Perancangan.....	III-10
3.5.4	Implementasi	III-10
3.5.5	Pengujian	III-10
3.6	Ringkasan.....	III-10
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN		IV-1
4.1	Pendahuluan.....	IV-1
4.2	Waterfall.....	IV-1
4.2.1	Kebutuhan.....	IV-1
4.2.1.1	Pemodelan Bisnis	IV-1
4.2.1.2	Kebutuhan Perangkat Lunak.....	IV-2

4.2.2 Analisis	IV-3
4.2.2.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	IV-3
4.2.2.2 Analisis Data	IV-3
4.2.2.3 Analisis Model CNN	IV-4
4.2.3 Perancangan.....	IV-5
4.2.3.1 Use Case Diagram	IV-5
4.2.3.2 Activity Diagram	IV-11
4.2.3.3 Sequence Diagram.....	IV-12
4.2.3.4 Perancangan Antar Muka (<i>User Interface</i>).....	IV-14
4.2.3.5 Class Diagram.....	IV-17
4.2.4 Implementasi	IV-17
4.2.4.1 Implementasi CNN YOLOv4-tiny	IV-17
4.2.4.2 Implementasi Class Diagram	IV-18
4.2.4.3 Implementasi <i>Interface</i>	IV-19
4.2.5 Pengujian	IV-22
4.2.5.1 Rencana Pengujian	IV-22
4.2.5.2 Rencana Pengujian Model CNN YOLOv4-tiny ..	IV-22
4.2.5.3 Rencana Pengujian Perangkat Lunak	IV-23
4.3 Ringkasan.....	IV-25
BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN	V-1
5.1 Pendahuluan.....	V-1
5.2 Data Hasil Percobaan/Penelitian	V-1
5.2.1 Konfigurasi Percobaan.....	V-1
5.2.2 Data Hasil Percobaan.....	V-3
5.2.2.1 Pengujian Model.....	V-3
5.2.2.2 Pengujian Perangkat Lunak	V-4
5.3 Analisis Hasil Penelitian	V-5
5.3.1 Analisis Hasil Pengujian Model.....	V-5
5.3.2 Analisis Hasil Pengujian Perangkat Lunak	V-7
5.4 Ringkasan.....	V-8

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	VI-1
6.1 Kesimpulan	VI-1
6.2 Saran.....	VI-1
DAFTAR PUSTAKA	xvi
LAMPIRAN	xviii

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel III-1. Evaluasi <i>Recall</i> , <i>Precision</i> , <i>Accuracy</i> , <i>F1-Score</i> , dan <i>mAP</i> pada setiap <i>threshold</i>	III-8
Tabel III-2. Evaluasi rata-rata <i>Processing Time</i> pada perangkat lunak.....	III-8
Tabel IV-1. Tabel Kebutuhan Fungsional	IV-2
Tabel IV-2. Tabel Kebutuhan Non-Fungsional.....	IV-3
Tabel IV-3. Tabel Definisi Pengguna	IV-6
Tabel IV-4. Tabel Definisi <i>Use Case</i>	IV-6
Tabel IV-5. Skenario <i>Use Case</i> Melakukan pendeteksian dan pengenalan objek menggunakan algoritma YOLOv4- <i>tiny</i> secara <i>Real Time</i>	IV-7
Tabel IV-6. Skenario <i>Use Case Training</i> Model CNN YOLOv4- <i>tiny</i>	IV-9
Tabel IV-7. Implementasi <i>Class Diagram</i>	IV-18
Tabel IV-8. Rencana pengujian performa model	IV-22
Tabel IV-9. Rencana pengujian model CNN YOLOv4- <i>tiny</i>	IV-22
Tabel IV-10. Rencana pengujian perangkat lunak	IV-23
Tabel V-1. Data Uji Performa Model.....	V-2
Tabel V-2. Perhitungan nilai <i>Recall</i> , <i>Precision</i> , <i>Accuracy</i> , <i>F1-Score</i> , dan <i>mAP</i> pada setiap <i>threshold</i>	V-3
Tabel V-3. Pengujian rata-rata <i>Processing Time</i> pada perangkat lunak	V-4

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar II-1.	Tahapan YOLO	II-6
Gambar III-1.	Alur Tahapan Penelitian	III-2
Gambar III-2.	Kerangka Kerja Penelitian	III-4
Gambar III-3.	Format Data Label	III-6
Gambar III-4.	Arsitektur YOLO	III-9
Gambar IV-1.	<i>Use Case Diagram</i>	IV-5
Gambar IV-2.	<i>Activity Diagram</i> Melakukan proses pendeteksian objek, dan menampilkan <i>output</i> pada aplikasi.....	IV-11
Gambar IV-3.	<i>Activity Diagram</i> melakukan <i>Training</i> model CNN YOLOv4-tiny.....	IV-12
Gambar IV-4.	<i>Sequence Diagram</i> <i>Training</i> model CNN	IV-13
Gambar IV-5.	<i>Sequence Diagram</i> pendeteksian objek secara <i>Real Time</i>	IV-13
Gambar IV-6.	Rancangan <i>Interface</i> menu.....	IV-14
Gambar IV-7.	Rancangan <i>Interface</i> deteksi kamera.....	IV-15
Gambar IV-8.	Rancangan <i>Interface</i> rata-rata <i>Processing Time</i>	IV-16
Gambar IV-9.	<i>Class Diagram</i> Aplikasi pendeteksian objek secara <i>Real</i> <i>Time</i>	IV-17
Gambar IV-10.	Implementasi <i>Interface</i> menu.....	IV-19
Gambar IV-11.	Implementasi <i>Interface</i> deteksi kamera.....	IV-20
Gambar IV-12.	Implementasi <i>Interface</i> rata-rata <i>Processing Time</i>	IV-21
Gambar V-1.	Diagram perbandingan nilai <i>Recall</i> , <i>Precision</i> , <i>Accuracy</i> , dan <i>F1-Score</i> pada setiap <i>threshold</i>	V-7
Gambar V-2.	Diagram perbandingan nilai <i>mAP</i> pada setiap <i>threshold</i>	V-7
Gambar V-3.	Diagram <i>Processing Time</i> pada pengujian Perangkat Lunak ..	V-8

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan membahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan. Bab ini juga menjelaskan mengenai gambaran umum dari keseluruhan kegiatan yang dilakukan dalam penelitian.

1.2 Latar Belakang Masalah

Dewasa ini, teknologi berkembang dengan sangat pesat sehingga banyak memberikan manfaat di berbagai bidang, khususnya pada bidang teknologi informasi. Teknologi merupakan kebutuhan dasar setiap manusia. Banyak teknologi komputer yang digunakan untuk mempermudah segala macam pekerjaan, baik secara langsung digunakan oleh manusia maupun dalam berbagai aspek fasilitas (Putra dkk., 2021).

Salah satu teknologi informasi yang sedang berkembang saat ini adalah pendeteksian dan pengenalan objek. Pendeteksian dan pengenalan objek merupakan teknologi yang berkaitan dengan *Computer Vision* dan *Image Processing* yang dapat mendeteksi dan mengenali objek dalam citra digital, contohnya seperti objek manusia, kendaraan, dan hewan. Pendeteksian dan pengenalan objek telah ada sejak lama, tetapi teknologi ini sekarang semakin banyak digunakan dalam banyak industri (Vahab dkk., 2019).

Proses pendeteksian dan pengenalan objek merupakan suatu hal yang sangat sulit dilakukan oleh sebuah komputer. Hal tersebut dikarenakan oleh banyaknya faktor yang dapat mempengaruhi bentuk dari objek tersebut dalam citra digital, beberapa diantaranya adalah faktor pencahayaan, lokasi, warna, dan orientasi objek pada citra digital. Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan dalam mengatasi hal tersebut, salah satunya adalah metode *Deep Learning*.

Deep Learning merupakan salah satu pembagian dalam *Machine Learning* yang memungkinkan komputer mampu untuk belajar dan berkembang dengan menggunakan data dan pengalaman yang ada sebelumnya. Dengan berkembangnya metode *Deep Learning* ada banyak model-model baru yang muncul, khususnya dalam bidang pendeteksian dan pengenalan objek menggunakan algoritma *Convolution Neural Networks* (CNN). Mulai dari *Region Based Convolutional Neural Networks* (R-CNN), *Spatial Pyramid Pooling Network* (SPP-NET), *Fast R-CNN*, *Faster R-CNN*, *You Only Look Once* (YOLO) hingga *Retina Net* (Aini dkk., 2021).

Model YOLO merupakan salah satu metode terkemuka dalam kasus pendeteksian objek secara *Real Time*. Model YOLO terkenal dengan karakteristik pendeteksian objeknya. Model YOLO dapat secara langsung memprediksi kotak pembatas pendeteksian objek dan probabilitas kelas secara langsung pada gambar dalam satu kali evaluasi. Model YOLO dapat memproses gambar pada 45 FPS (*Frame Per Second*) secara *Real Time* (Hutauruk dkk., 2020).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nazilly dkk.(2020) yang berjudul “Implementasi Algoritma YOLO (*You Only Look Once*) Untuk Deteksi

Api” menyatakan bahwa penggunaan algoritma YOLO berhasil untuk mendeteksi api dengan menghasilkan nilai rata-rata *confidence* sebesar 0,66 pada pengujian video, sedangkan untuk pengujian menggunakan 100 citra pada nilai threshold 0,30 menghasilkan skor *precision* sebesar 98%, skor *recall* sebesar 95%, skor accuracy sebesar 95%, dan skor *mean average precision* (mAP) sebesar 72,63%. Kemudian penelitian oleh Liunanda dkk.(2020) yang berjudul ” Implementasi Algoritma YOLO Pada Aplikasi Pendeteksi Senjata Tajam di Android” menyatakan bahwa kinerja model YOLOv2-tiny memiliki mAP rata-rata sebesar 53.71% dan average IoU sebesar 52.38%. YOLOv3 yang memiliki rata-rata mAP sebesar 56.24% dan average IoU sebesar 61.26%. YOLOv3-tiny memiliki rata-rata mAP sebesar 56.64% dan average IoU sebesar 43.39%. Terakhir adalah penelitian oleh Jannah dan Sutanto (2022) yang berjudul “Implementasi Algoritma YOLO (You Only Look Once) Untuk Deteksi Rias Adat Nusantara” menyatakan bahwa aplikasi yang dikembangkan mampu mendeteksi rias adat nusantara pada citra dengan rata-rata akurasi sebesar 95,20% dan rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk mendeteksi sebesar 327ms.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa algoritma YOLO dapat menghasilkan nilai akurasi yang tinggi dalam pengenalan dan pendeteksian objek. Dalam penelitian ini akan membahas mengenai bagaimana proses pendeteksian dan pengenalan objek dalam citra dapat dilakukan secara *Real Time* menggunakan *Convolution Neural Networks* pada perangkat *Mobile phone*.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana kinerja dari algoritma CNN dalam mendeteksi dan mengenali objek dalam citra digital secara *Real Time* pada perangkat *Mobile Phone*.
2. Bagaimana tingkat akurasi dan *Processing Time* dari model CNN yang diimplementasikan pada perangkat *Mobile Phone*.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui kinerja dari algoritma CNN dalam mendeteksi dan mengenali objek dalam citra digital secara *Real Time* pada perangkat *Mobile phone*.
2. Mengetahui tingkat akurasi dan *Processing Time* dari model CNN yang diimplementasikan pada perangkat *Mobile phone*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan pemahaman mengenai penerapan algoritma CNN dalam aplikasi pendeteksian dan pengenalan objek dalam citra digital secara *Real Time* pada perangkat *Mobile Phone*.
2. Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan rujukan dalam penelitian lain yang membahas pendeteksian dan pengenalan objek secara *Real Time* menggunakan algoritma CNN.

1.6 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Algoritma pengenalan dan pendeteksian objek yang digunakan adalah algoritma *Convolution Neural Network* (CNN) model YOLOv4-*tiny*.
2. Data latih dan data uji yang akan digunakan adalah data sekunder berupa citra objek berlabel yang diambil dari situs web Google Open Image Dataset¹⁾. Kelas objek (jenis objek) yang diambil yaitu sebanyak 5 kelas, dan setiap kelas terdiri dari 1000 gambar dengan total data gambar sebanyak 5000 gambar. Kelas-kelas objek tersebut adalah sebagai berikut: *Laptop*, *Person*, *Mobile_Phone*, *Chair*, dan *Desk*.
3. Terdapat data uji tambahan berupa data primer, yaitu video yang diambil menggunakan perangkat kamera *Mobile Phone*.
4. Model CNN yang dibuat dalam penelitian ini akan diaplikasikan dalam aplikasi *Mobile phone*.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah atau ruang lingkup serta sistematika penulisan skripsi.

¹⁾ <https://storage.googleapis.com/openimages/web/index.html>

BAB II. KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini akan dibahas dasar-dasar teori yang digunakan dalam penelitian, serta membahas penelitian-penelitian lain yang menjadi bahan pertimbangan.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai tahapan penelitian yang akan dilaksanakan. Masing-masing rencana tahapan penelitian akan dideskripsikan secara rinci. Diakhir bab ini berisi perancangan manajemen proyek pada pelaksanaan penelitian.

1.8 Ringkasan

Pengenalan dan pendeteksian objek merupakan teknologi yang berkaitan dengan *Computer Vision* dan *Image Processing* yang dapat mendeteksi dan mengenali objek dalam citra digital. Model CNN YOLO merupakan salah satu metode terkemuka dalam kasus pendeteksian dan pengenalan objek secara *Real Time*. Terdapat penelitian sebelumnya yang membahas tentang pendeteksian dan pengenalan objek yang menjadi bahan acuan dalam penelitian ini. Dalam penelitian ini akan membahas mengenai bagaimana proses pendeteksian dan pengenalan objek dalam citra dapat dilakukan secara *Real Time* menggunakan *Convolution Neural Networks* model YOLOv4-*tiny* pada perangkat *Mobile phone*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, Q., Lutfiani, N., Kusumah, H., & Zahran, M. S. (2021). Deteksi dan Pengenalan Objek Dengan Model Machine Learning: Model Yolo. *CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science)*, 6(2), 192. <https://doi.org/10.24114/cess.v6i2.25840>
- Arsal, M., Wardijono, B. A., & Anggraini, D. (2020). Face Recognition Untuk Akses Pegawai Bank Menggunakan Deep Learning Dengan Metode CNN. *J. Nas. Teknol. Dan Sist. Inf*, 6(1), 55–63.
- Cheng, Y., Xia, L., Yan, B., Chen, J., Hu, D., & Zhu, L. (2021). A Defect Detection Method Based on Faster RCNN for Power Equipment. *Journal of Physics: Conference Series*, 1754(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1754/1/012025>
- Dharmawan, W. S., Purwaningtias, D., & Risdiansyah, D. (2018). Penerapan Metode SDLC Waterfall Dalam Perancangan Sistem Informasi Administrasi Keuangan Berbasis Desktop. *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 6(2), 159–167. <https://doi.org/10.31294/khatulistiwa.v6i2.160>
- Hossain, M. A., & Sajib, M. S. (2019). *Classification of Image using Convolutional Neural Network (CNN)*. 19(2).
- Hutauruk, J. S. W., Matulatan, T., & Hayaty, N. (2020). Deteksi Kendaraan secara Real Time menggunakan Metode YOLO Berbasis Android. *Jurnal Sustainable: Jurnal Hasil Penelitian Dan Industri Terapan*, 9(1), 8–14. <https://doi.org/10.31629/sustainable.v9i1.1401>
- Jannah, S. Z., & Sutanto, F. A. (2022). Implementasi Algoritma YOLO (You Only Look Once) Untuk Deteksi Rias Adat Nusantara. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 22(3)(4), 1490–1495. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2021844407>
- Liunanda, C. N., Rostianingsih, S., Purbowo, A. N., Informatika, P. S., Industri, F. T., & Petra, U. K. (2020). *Implementasi Algoritma YOLO pada Aplikasi Pendeteksi Senjata Tajam di Android*. 1–7.
- Miao, T., Zeng, H., Yang, W., Chu, B., Zou, F., Ren, W., & Chen, J. (2022). An Improved Lightweight RetinaNet for Ship Detection in SAR Images. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, 15, 4667–4679. <https://doi.org/10.1109/JSTARS.2022.3180159>

- Mijwil, M. M., Aggarwal, K., Doshi, R., Hiran, K. K., & Gök, M. (2022). The Distinction between R-CNN and Fast R-CNN in Image Analysis: A Performance Comparison. *Asian Journal of Applied Sciences*, 10(5). <https://doi.org/10.24203/ajas.v10i5.7064>
- Nazilly, M. L., Rahmat, B., & Puspaningrum, E. Y. (2020). Implementasi Algoritma Yolo (You Only Look Once) Untuk Deteksi Api. *Jurnal Informatika Dan Sistem Informasi*, 1(1), 81–91.
- Prasmatio, R. M., Rahmat, B., & Yuniar, I. (2020). *DETEKSI DAN PENGENALAN IKAN MENGGUNAKAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*. 1(2), 510–521.
- Putra, B., Pamungkas, G., Nugroho, B., & Anggraeny, F. (2021). Deteksi dan Menghitung Manusia Menggunakan YOLO-CNN. *Jurnal Informatika Dan Sistem Informasi*, 02(1), 67–76.
- Rachmawati, F., & Widhyaestoeti, D. (2020). Deteksi Jumlah Kendaraan di Jalur SSA Kota Bogor Menggunakan Algoritma Deep Learning YOLO. *Prosiding LPPM UIKA Bogor*, 360–370.
- Radovic, M., Adarkwa, O., & Wang, Q. (2017). Object recognition in aerial images using convolutional neural networks. *Journal of Imaging*, 3(2). <https://doi.org/10.3390/jimaging3020021>
- Salamah, I., Said, M. R. A., & Soim, S. (2022). Perancangan Alat Identifikasi Wajah Dengan Algoritma You Only Look Once (YOLO) Untuk Presensi Mahasiswa. *Jurnal Media Informatika*, 6(3), 1492–1500. <https://doi.org/10.30865/mib.v6i3.4399>
- Sarosa, M., & Muna, N. (2021). Implementasi Algoritma You Only Look Once (Yolo) Untuk Implementation of You Only Look Once (Yolo) Algorithm for. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 8(4), 787–792. <https://doi.org/10.25126/jtiik.202184407>
- Shianto, K. A., Gunadi, K., & Setyati, E. (2019). *Deteksi Jenis Mobil Menggunakan Metode YOLO Dan Faster R-CNN*.
- Vahab, A., Naik, M. S., Raikar, P. G., & Prasad. (2019). IRJET- Applications of Object Detection System Applications of Object Detection System. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET) e-ISSN:*