

**PENDETEKSIAN OBJEK TOKOH WAYANG KULIT BALI  
DALAM PEMENTASAN WAYANG PETENG  
MENGUNAKAN ALGORITMA YOLOv5**

**TESIS**

oleh

**I GUSTI NGURAH BAGUS PUTRA ASMARA  
NIM 1929101048**



**UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA  
PROGRAM PASCASARJANA  
PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER  
2023**



**PENDETEKSIAN OBJEK TOKOH WAYANG KULIT BALI  
DALAM PEMENTASAN WAYANG PETENG  
MENGUNAKAN ALGORITMA YOLOv5**

**TESIS**

Diajukan kepada  
Universitas Pendidikan Ganesha  
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Memperoleh Gelar Magister Ilmu Komputer  
Program Studi Ilmu Komputer

oleh

**I GUSTI NGURAH BAGUS PUTRA ASMARA**

**NIM 1929101048**



**UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA  
PROGRAM PASCASARJANA  
PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER  
2023**

Tesis oleh I Gusti Ngurah Bagus Putra Asmara ini telah diperiksa dan disetujui untuk mengikuti Ujian Tesis.

Singaraja, 12 Juli 2023

Pembimbing I



Made Windu Antara Kesiman, S.T., M.Sc., Ph.D.  
NIP. 198211112008121001

Pembimbing II



Dr. Gede Indrawan, S.T., M.T.  
NIP. 197601022003121001

Tesis oleh I Gusti Ngurah Bagus Putra Asmara ini telah dipertahankan di depan tim penguji dan dinyatakan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Magister Ilmu Komputer di Program Studi Ilmu Komputer, Program Pascasarjana, Universitas Pendidikan Ganesha.

Disetujui pada tanggal 16 Agustus 2023

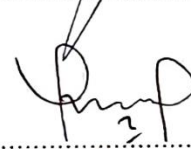
oleh  
Tim Penguji



Ketua (Dr. Gede Indrawan, ST., MT.)  
NIP. 197601022003121001



Anggota (Dr. I Nyoman Sukajaya, M.T.)  
NIP. 196711151993031001



Anggota (Dr. I Gede Aris Gunadi, S.Si., M.Kom.)  
NIP. 197703182008121004



Anggota (Made Windu Antara Kesiman, S.T.,  
M.Sc., Ph.D.)  
NIP. 198211112008121001



Anggota (Dr. I Gede Indrawan, ST., MT.)  
NIP. 197601022003121001

Mengetahui

Direktur Program Pascasarjana Undiksha,  


Prof. Dr. I Nyoman Jampel, M.Pd.  
NIP. 195910101986031003

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister Ilmu Komputer dari Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha seluruhnya merupakan hasil karya saya sendiri. Bagian-bagian tertentu dalam penulisan tesis yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas dan sesuai dengan norma, kaidah, serta etika akademis.

Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian tesis ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia.

Singaraja, 16 Oktober 2023



I Gusti Ngurah Bagus Putra Asmara



## PRAKARTA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas anugrahNya, sehingga tesis yang berjudul: **“Pendeteksian Objek Tokoh Wayang Kulit Bali dalam Pementasan Wayang Peteng menggunakan Algoritma YOLOv5”**, dapat diselesaikan sesuai dengan yang direncanakan.

Tesis ini ditulis untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Magister Ilmu Komputer Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha pada Program Studi Ilmu Komputer. terselesaikannya tesis ini telah banyak memperoleh uluran tangan dari berbagai pihak. Untuk itu, ijinkan penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada pihak-pihak berikut.

1. Made Windu Antara Kesiman, S.T., M.Sc., Ph.D. sebagai pembimbing I yang berusaha keras, penuh kesabaran, kecermatan, ketelitian di tengah-tengah kesibukan beliau untuk memberikan bimbingan, motivasi, arahan, petunjuk, saran dan kritik, semenjak awal penyusunan hingga terselesaikannya tesis ini;
2. Dr. I Gede Indrawan, ST., MT. sebagai pembimbing II yang telah dengan sabar membimbing, mengarahkan, dan memberikan motivasi yang demikian bermakna, sehingga penulis mampu melewati berbagai hambatan dalam penyelesaian tesis ini;
3. Dr. I Nyoman Sukajaya, M.T. dan Dr. I Gede Aris Gunadi, S.Si., M.Kom. sebagai penguji yang telah banyak memberikan masukan-masukan yang bermanfaat untuk penyempurnaan tesis ini;
4. Koordinator Program Studi Ilmu Komputer dan staf dosen pengajar yang telah banyak membantu dan memotivasi penulis selama penyusunan tesis ini;
5. Direktur Pascasarjana Undiksha dan staf, yang telah banyak membantu selama penulis menyelesaikan tesis ini;
6. Rektor Universitas Pendidikan Ganesha, yang telah memberikan bantuan secara moral dan memfasilitasi berbagai kepentingan penulis dalam menyelesaikan tesis ini;

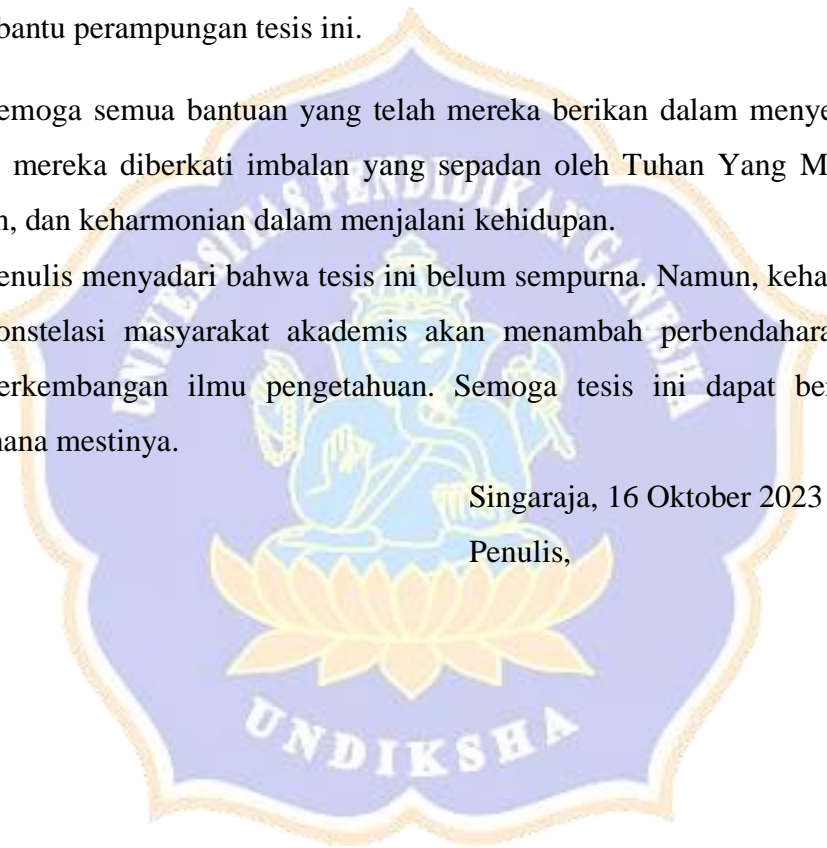
7. Rekan-rekan seangkatan di Program Studi Ilmu Komputer yang dengan karakternya masing-masing telah banyak berkontribusi membentuk kedirian penulis selama menjalani studi dan penyelesaian tesis ini;
8. Bapak I Gusti Ngurah Bagus Darmaputra ST dan Ibu Desak Made Alit Astuti, SH selaku orang tua penulis, serta I Gusti Ayu Agung Dyah Armayanti, S.Pd selaku adik penulis yang telah banyak membantu secara material dan moral selama penyelesaian tesis ini.
9. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, yang turut membantu perampungan tesis ini.

Semoga semua bantuan yang telah mereka berikan dalam menyelesaikan studi ini, mereka diberkati imbalan yang sepadan oleh Tuhan Yang Maha Esa, kesehatan, dan keharmonisan dalam menjalani kehidupan.

Penulis menyadari bahwa tesis ini belum sempurna. Namun, kehadirannya dalam konstelasi masyarakat akademis akan menambah perbendaharaan ilmu dalam perkembangan ilmu pengetahuan. Semoga tesis ini dapat bermanfaat sebagaimana mestinya.

Singaraja, 16 Oktober 2023

Penulis,

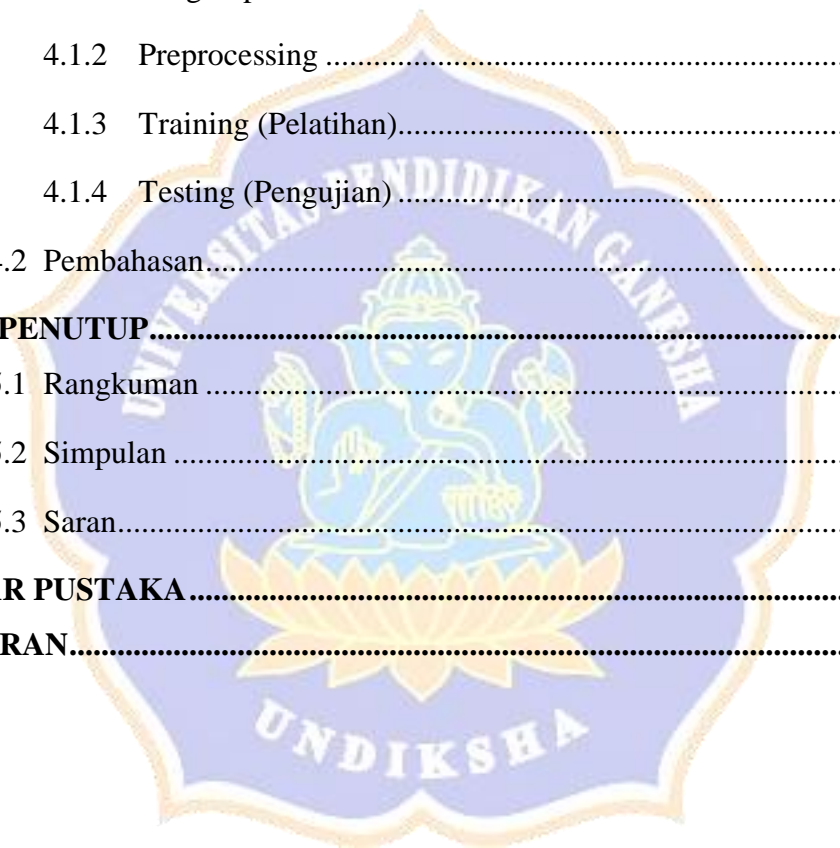




## DAFTAR ISI

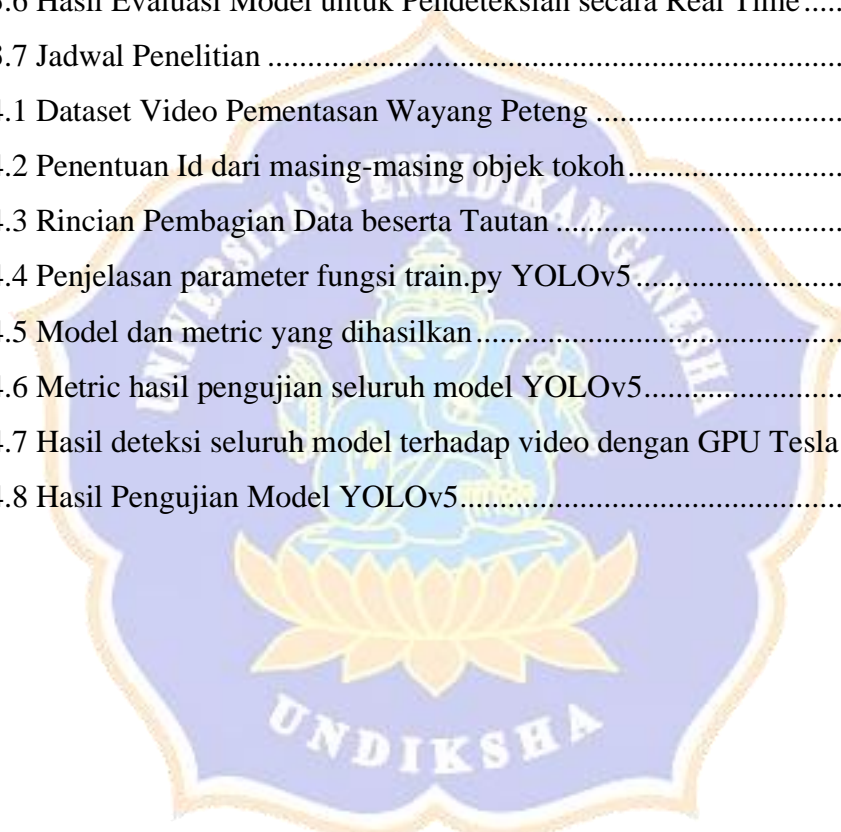
<b>PRAKARTA</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	5
1.3 Batasan Penelitian .....	5
1.4 Rumusan Masalah .....	6
1.5 Tujuan Penelitian .....	6
1.6 Manfaat Penelitian .....	7
<b>BAB II KAJIAN TEORI</b> .....	<b>8</b>
2.1 Kajian Teori .....	8
2.1.1 Wayang Kulit Bali.....	8
2.1.2 Object Detection (Deteksi Objek).....	11
2.1.3 Algoritma <i>You Only Look Once</i> (YOLO) .....	13
2.1.4 Konsep YOLOv5.....	14
2.1.5 Arsitektur YOLOv5.....	19
2.2 Kajian Hasil Penelitian yang Relevan.....	23
2.3 Kerangka Berpikir .....	26
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN</b> .....	<b>28</b>
3.1 Pengumpulan Data .....	28
3.2 Preprocessing .....	31

3.3 Training (Pelatihan) .....	34
3.4 <i>Testing</i> (Pengujian) .....	37
3.5 Analisis Hasil .....	38
3.6 Jadwal Penelitian.....	42
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>43</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	43
4.1.1 Pengumpulan Data .....	43
4.1.2 Preprocessing .....	44
4.1.3 Training (Pelatihan).....	51
4.1.4 <i>Testing</i> (Pengujian) .....	63
4.2 Pembahasan.....	70
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>76</b>
5.1 Rangkuman .....	76
5.2 Simpulan .....	77
5.3 Saran.....	78
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>80</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>83</b>



## DAFTAR TABEL

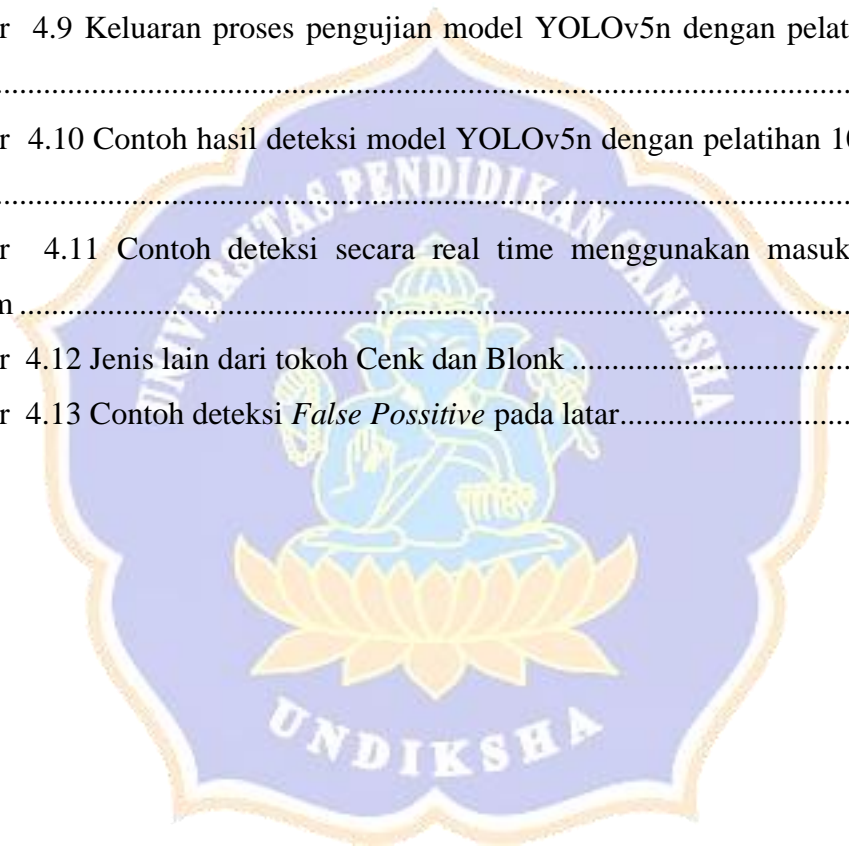
Tabel 3.1 Tabel Cuplikan Citra Tokoh Pewayangan yang Digunakan.....	29
Tabel 3.2 Parameter Training Model YOLOv5 .....	36
Tabel 3.3 Perbandingan YOLOv5n, YOLOv5s, YOLOv5m dan YOLOv5l.....	37
Tabel 3.4 Tabel Confusion Matrix Hasil Pendeteksian .....	40
Tabel 3.5 Tabel Hasil Perhitungan Metric Hasil Pengujian Model .....	41
Tabel 3.6 Hasil Evaluasi Model untuk Pendeteksian secara Real Time .....	42
Tabel 3.7 Jadwal Penelitian .....	42
Tabel 4.1 Dataset Video Pementasan Wayang Peteng .....	43
Tabel 4.2 Penentuan Id dari masing-masing objek tokoh.....	49
Tabel 4.3 Rincian Pembagian Data beserta Tautan .....	49
Tabel 4.4 Penjelasan parameter fungsi train.py YOLOv5 .....	61
Tabel 4.5 Model dan metric yang dihasilkan .....	62
Tabel 4.6 Metric hasil pengujian seluruh model YOLOv5.....	66
Tabel 4.7 Hasil deteksi seluruh model terhadap video dengan GPU Tesla T4.....	68
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Model YOLOv5.....	69



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Wayang Kulit Bali.....	8
Gambar 2.2 Ilustrasi Pertunjukan Wayang Lemah .....	9
Gambar 2.3 Ilustrasi Pertunjukan Wayang Peteng .....	10
Gambar 2.4 Deteksi Objek pada Suatu Lalu Lintas.....	12
Gambar 2.5 Model YOLO menerapkan 7x7 sel grid pada citra input.....	15
Gambar 2.6 Contoh parameter kotak pembatas pada sel grid berukuran 3x3 .....	16
Gambar 2.7 Contoh kotak pembatas yang memiliki kelas prediksi yang sama dalam satu sel.....	17
Gambar 2.8 Contoh vektor y dalam sebuah grid sel dan output dari model.....	18
Gambar 2.9 Contoh sebelum dikenakan NMS (a) dan setelah dikenakan NMS (b) .....	19
Gambar 2.10 <i>Arsitektur Jaringan YOLOv5</i> .....	20
Gambar 2.11 Perbandingan model FPN dan PANet.....	21
Gambar 2.12 Diagram Fishbone penelitian .....	26
Gambar 3.1 Gambaran Umum tahapan penelitian.....	28
Gambar 3.2 Contoh Citra Cuplikan Video Wayang Cenk Blonk.....	30
Gambar 3.3 Proses perubahan resolusi video.....	31
Gambar 3.4 Pengaturan Sequence Settings pada Adobe Premiere Pro untuk mengubah resolusi pada video .....	31
Gambar 3.5 Contoh pengambilan sample citra dari video input menggunakan Roboflow.....	32
Gambar 3.6 Hasil Proses Pengambilan Sampel Citra dengan Roboflow .....	32
Gambar 3.7 Contoh Proses Pengantorian Tokoh Pewayangan pada Citra .....	34
Gambar 3.8 Contoh File Hasil Anotasi .txt.....	34
Gambar 4.1 Contoh Frame-frame yang dihapus pada video nomor 11 berjudul Filsafat Cinta.....	46
Gambar 4.2 Tampilan timeline aplikasi Adobe Premiere Pro saat berhasil membuka file video.....	46

Gambar 4.3 Tampilan lokasi fitur Razor Tool.....	46
Gambar 4.4 Contoh Penggunaan Razor Tool untuk Memotong Bagian Video yang Tidak Digunakan.....	46
Gambar 4.5 Cuplikan Citra Hasil Ekstraksi Video .....	48
Gambar 4.6 Hasil anotasi citra sangat dan delem pada video program studi ilmu liak.....	49
Gambar 4.7 Struktur folder penyimpanan data citra dan anotasi.....	50
Gambar 4.8 Menu eksport dataset pada roboflow .....	51
Gambar 4.9 Keluaran proses pengujian model YOLOv5n dengan pelatihan 100 epoch.....	64
Gambar 4.10 Contoh hasil deteksi model YOLOv5n dengan pelatihan 100 epoch .....	65
Gambar 4.11 Contoh deteksi secara real time menggunakan masukan dari webcam.....	67
Gambar 4.12 Jenis lain dari tokoh Cenik dan Blonk .....	71
Gambar 4.13 Contoh deteksi <i>False Possitive</i> pada latar.....	73



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Metric Masing-masing Kelas Hasil Pengujian Seluruh Model YOLOv5

