



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Pengenalan Atribut Manusia Beserta Warna
Secara *REAL-TIME* Dengan Pendekatan Multi-
Stage Approach Menggunakan Arsitektur
YOU ONLY LOOK ONCE dan Multilayer
Perceptron**

SKRIPSI

DAVA ALIF RAHMAN DAVID

2107412042

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

DEPOK

2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Pengenalan Atribut Manusia Beserta Warna
Secara *REAL-TIME* Dengan Pendekatan Multi-
Stage Approach Menggunakan Arsitektur
YOU ONLY LOOK ONCE dan Multilayer
Perceptron**

SKRIPSI

**Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang diperlukan untuk Memperoleh
Diploma Empat Politeknik**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

DAVA ALIF RAHMAN DAVID

2107412042

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

DEPOK

2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dava Alif Rahman David

NIM : 2107412042

urusan/Program Studi : T. Informatika dan Komputer / Teknik Informatika

Judul skripsi : PENGENALAN ATRIBUT MANUSIA BESERTA WARNA SECARA REAL-TIME DENGAN PENDEKATAN *MULTI-STAGE APPROACH* MENGGUNAKAN ARSITEKTUR *YOU ONLY LOOK ONCE* DAN *MULTILAYER PERCEPTRON*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bebas dari peniruan terhadap karya dari orang lain. Kutipan pendapat dan tulisan orang lain ditunjuk sesuai dengan cara-cara penulisan karya ilmiah yang berlaku. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa dalam skripsi ini terkandung ciri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jakarta, 11 Juni 2025

Yang membuat pernyataan



Dava Alif Rahman David

NIM. 2107412042



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama mahasiswa : Dava Alif Rahman David

Nomor Induk Mahasiswa : 2107412042

Program Studi : Teknik Informatika

Judul skripsi : PENGENALAN ATRIBUT MANUSIA BESERTA WARNA
SECARA REAL-TIME DENGAN PENDEKATAN *MULTI-STAGE APPROACH* MENGGUNAKAN ARSITEKTUR
YOU ONLY LOOK ONCE DAN *MULTILAYER PERCEPTRON*

Pada hari ini Jum'at Tanggal 4 bulan Juli tahun
..... 2025 , telah diadakan Sidang skripsi untuk saudara Dava Alif Rahman David dan
dinyatakan **LULUS**

Disahkan oleh:

Pembimbing I : Dr. Dewi Yanti Liliana S.Kom., M.Kom.

Penguji I : Euis Oktavianti, S.Si., M.Ti.

Penguji II : Rizki Elisa Nalawati, S.T., M.T.

Penguji III : Maria Agustin, S.Kom., M.Kom.

Mengetahui:

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer

Ketua



Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom.

NIP.197908032003122003



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala, atas segala rahmat dan hidayah-Nya, saya berhasil merampungkan penyusunan skripsi dengan judul “Pengenalan Atribut Manusia Beserta Warna Secara *Real-time* Dengan Pendekatan *Multi-Stage Aproach* Menggunakan Arsitektur *You Only Look Once* dan *Multi-layer Perceptron*”. Penyelesaian karya ilmiah ini merupakan buah dari dukungan banyak pihak yang tak ada henti-hentinya.

Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari peran serta dan kontribusi berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan apresiasi dan ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada:

- a. Dr. Dewi Yanti Liliana S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing, atas dedikasi, waktu, pemikiran, dan tenaga yang telah dicurahkan dalam memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang esensial. Bimbingan tersebut sangat krusial dalam membantu penulis menghasilkan *minimum viable product* dan merampungkan laporan skripsi ini.
- b. Orang tua tercinta, atas dukungan material, moral, dan untaian doa yang tak henti-hentinya. Kasih sayang dan kesabaran yang senantiasa diberikan merupakan motivasi utama bagi penulis untuk menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
- c. Seluruh keluarga besar, atas dukungan moral, semangat, dan doa yang selalu menyertai saya sepanjang proses penyusunan skripsi ini.
- d. Seluruh teman dan rekan, atas dukungan moral, semangat, dan motivasi dalam berbagai bentuk yang tak ternilai harganya selama penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan laporan ini. Besar harapan penulis, semoga laporan skripsi ini dapat memberikan manfaat, baik secara teoretis maupun praktis, bagi penulis pribadi dan pihak lain yang berkepentingan.

Jakarta, 11 Juni 2025

Dava Alif Rahman David



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dava Alif Rahman David

NIM : 2107412042

Jurusan/Program Studi : T.Informatika dan Komputer / T.Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Pengenalan Atribut Manusia Beserta Warna Secara Real-Time Dengan Pendekatan *Multi-Stage Approach* Menggunakan Arsitektur *You Only Look Once* Dan *Multilayer Perceptron*

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 11 Juni 2025

Yang menyatakan



Dava Alif Rahman David

NIM. 2107412042



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PENGENALAN ATRIBUT MANUSIA BESERTA WARNA SECARA REAL-TIME DENGAN PENDEKATAN *MULTI-STAGE APPROACH* MENGGUNAKAN ARSITEKTUR *YOU ONLY LOOK ONCE* DAN *MULTILAYER PERCEPTRON*

ABSTRAK

Dalam upaya memanfaatkan kemajuan computer vision dan deep learning untuk industri Fashion, penelitian ini berhasil mengembangkan sistem multi-tahap yang secara real-time mengidentifikasi atribut dan warna pakaian serta aksesoris (headwear, eyewear, upperwear, bottomwear, footwear, dan bag). Sistem ini memadukan YOLOv8 untuk deteksi objek (mAP@0.5: 0.797, akurasi tinggi pada upperwear, bottomwear, dan eyewear), MobileNetV2 dalam CNN untuk klasifikasi sub-kategori atribut (akurasi rata-rata >91%), dan MLP untuk klasifikasi warna berbasis RGB (akurasi 87%, dengan beberapa tantangan pada warna ambigu). Hasil pengujian Black Box menunjukkan fungsionalitas sistem 100% dan stabil, sementara User Acceptance Test (UAT) mengonfirmasi penerimaan pengguna yang sangat positif (efektivitas 88.0%, efisiensi 98.3%, kepuasan 100%), menegaskan akurasi, fungsionalitas, kemudahan, dan intuitifnya sistem ini.

Kata Kunci: Computer Vision, Deep Learning, Deteksi Objek, Klasifikasi Pakaian, Pengenalan Atribut Pakaian, Fashion AI, YOLO, CNN, Klasifikasi Warna, Klasifikasi Multi-Kelas.ss



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan dan Manfaat	4
1.4.1 Tujuan.....	4
1.4.2 Manfaat	5
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Computer Vision	8
2.3 Deep Learning.....	9
2.4 Multi-Layer Perceptron (MLP)	9
2.5 You-Only-Look-Once (YOLO).....	10



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.6	Convolutional Neural Network (CNN).....	11
2.7	Activation Function.....	12
2.7.1	Rectified Linear Unit (ReLU)	12
2.7.2	Sigmoid Function (Logistic)	13
2.7.3	Softmax Function	13
2.8	Matriks Evaluasi.....	13
2.8.1	Metrik Evaluasi untuk Model Klasifikasi	14
2.8.2	Metrik Evaluasi untuk Model Deteksi Objek.....	15
2.9	Python	16
2.10	OpenCV	16
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....		17
3.1	Rancangan Penelitian	17
3.2	Tahapan Penelitian	17
3.2.1	Identifikasi Kebutuhan	18
3.2.2	Pengumpulan Data	19
3.2.3	Pemrosesan Data	19
3.2.4	Pengembangan Model.....	20
3.2.5	Pengujian Model	20
3.2.6	Implementasi sistem.....	20
3.2.7	Evaluasi Kinerja Sistem	21
3.3	Objek Penelitian	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		22
4.1	Identifikasi Kebutuhan	22
4.1.1	Identifikasi Kebutuhan Pengembangan model.....	22
4.1.2	Identifikasi Kebutuhan Perangkat Keras.....	28
4.1.3	Identifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak.....	30



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.1.4	Identifikasi Kebutuhan Library dan <i>Framework</i>	31
4.1.5	Identifikasi Kebutuhan Fungsional Sistem Multi-Stage	31
4.1.6	Identifikasi Kebutuhan Non-Fungsional Sistem Multi-Stage	33
4.2	Perancangan Sistem	34
4.2.1	Pengumpulan dan Pemrosesan Dataset.....	37
4.2.2	Perancangan Model <i>Deep Learning</i>	42
4.2.3	Perancangan Antarmuka Grafis.....	48
4.3	Implementasi Sistem.....	53
4.3.1	Implementasi Model.....	53
4.3.2	Implementasi Antarmuka Grafis	94
4.4	Pengujian Sistem.....	96
4.4.1	Analisis Hasil Pengujian Model.....	97
4.4.2	Analisis Hasil Pengujian Sistem	115
BAB V PENUTUP.....		133
5.1	Kesimpulan	133
5.2	Saran.....	133
DAFTAR PUSTAKA		135
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS		139
LAMPIRAN.....		140



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh Multi-Layer Perceptron(Le et al., 2021).....	10
Gambar 2. 2 Hasil Implementasi YOLO pada data lukisan dan data dari internet(Redmon et al., 2016).....	11
Gambar 3. 1 Flow Tahapan Penelitian	18
Gambar 4. 1. Machine learning development life-cycle.....	22
Gambar 4. 2 Alur Kerja Sistem Multi-Stage.....	35
Gambar 4. 3 Pengumpulan dan Pemrosesan Dataset Deteksi Atribut	38
Gambar 4. 4 Pengumpulan dan Pemrosesan Dataset Klasifikasi Jenis Atribut	40
Gambar 4. 5 Alur Pengumpulan dan Pemrosesan Dataset Klasifikasi Warna	41
Gambar 4. 6 Perancangan Model Deteksi Atribut	43
Gambar 4. 7 Alur Perancangan model klasifikasi atribut	45
Gambar 4. 8 Perancangan Model Klasifikasi Warna	46
Gambar 4. 9 Use Case Diagram.....	48
Gambar 4. 10 Activity Diagram Real-time Camera.....	50
Gambar 4. 11 Activity Diagram Image Analysis	51
Gambar 4. 12 Activity Diagram Video Analysis.....	52
Gambar 4. 13 visualisasi hasil dataset deteksi objek	57
Gambar 4. 14 Visualisasi hasil dataset headwear.....	59
Gambar 4. 15 Visualisasi hasil dataset eyewear.....	61
Gambar 4. 16 Visualisasi hasil dataset upperwear.....	62
Gambar 4. 17 Visualisasi hasil dataset bottomwear.....	64
Gambar 4. 18 Visualisasi hasil dataset footwear.....	66
Gambar 4. 19 Visualisasi hasil dataset bag	67
Gambar 4. 20 Hasil training model deep learning deteksi objek	72
Gambar 4. 21 Arsitektur model klasifikasi <i>headwear</i>	73
Gambar 4. 22 History <i>training</i> akurasi model klasifikasi <i>headwear</i>	74
Gambar 4. 23 History training loss model klasifikasi headwear	75
Gambar 4. 24 Arsitektur model klasifikasi <i>headwear</i>	76
Gambar 4. 25 History <i>training</i> accuracy model klasifikasi <i>eyewear</i>	77
Gambar 4. 26 History <i>training</i> loss model klasifikasi <i>eyewear</i>	78
Gambar 4. 27 Arsitektur model klasifikasi <i>upperwear</i>	79



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 28 History <i>training</i> accuracy model klasifikasi <i>upperwear</i>	80
Gambar 4. 29 History <i>training</i> loss model klasifikasi <i>upperwear</i>	81
Gambar 4. 30 Arsitektur model klasifikasi <i>bottomwear</i>	82
Gambar 4. 31 History <i>training</i> accuracy model klasifikasi <i>bottomwear</i>	84
Gambar 4. 32 History <i>training</i> loss model klasifikasi <i>bottomwear</i>	84
Gambar 4. 33 Arsitektur model klasifikasi <i>footwear</i>	85
Gambar 4. 34 History <i>training</i> accuracy model klasifikasi <i>footwear</i>	87
Gambar 4. 35 History <i>training</i> loss model klasifikasi <i>footwear</i>	88
Gambar 4. 36 Arsitektur model klasifikasi <i>bag</i>	89
Gambar 4. 37 Histpry <i>training</i> model klasifikasi <i>bag</i>	90
Gambar 4. 38 History <i>training</i> loss model klasifikasi <i>bag</i>	91
Gambar 4. 39 Arsitektur model klasifikasi warna.....	92
Gambar 4. 40 History <i>training</i> accuracy model klasifikasi warna.....	93
Gambar 4. 41 History <i>training</i> loss model klasifikasi warna.....	94
Gambar 4. 42 Implementasi anatrmuka grafis <i>real-time</i> camera	95
Gambar 4. 43 Implementasi antarmuka grafis image analysis	95
Gambar 4. 44 Implementasi antarmuka grafis video analysis	96
Gambar 4. 45 Hasil visualisasi pengujian model deteksi objek pada dataset test secara langsung.	99
Gambar 4. 46 Hasil <i>confussion matrix</i> model klasifikasi <i>headwear</i>	100
Gambar 4. 47 Hasil visualisasi model klasifikasi <i>headwear</i> pengujian pada dataset <i>test</i> secara langsung.....	101
Gambar 4. 48 Hasil <i>confussion matrix</i> model klasifikasi <i>eyewear</i>	102
Gambar 4. 49 Hasil visualisasi pengujian model klasifikasi <i>eyewear</i> pada dataset <i>test</i> secara langsung.....	103
Gambar 4. 50 Hasil <i>confussion matrix</i> model klasifikasi <i>upperwear</i>	105
Gambar 4. 51 Hasil visualisasi pengujian model klasifikasi <i>upperwear</i> pada dataset <i>test</i> secara langsung.....	106
Gambar 4. 52 Hasil <i>confussion matrix</i> model klasifikasi <i>bottomwear</i>	107
Gambar 4. 53 Hasil visualisasi pengujian model klasifikasi <i>bottomwear</i> pada dataset <i>test</i> secara langsung.....	108
Gambar 4. 54 Hasil <i>confussion matrix</i> model klasifikasi <i>footwear</i>	109



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 55 Hasil visualisasi pengujian model klasifikasi <i>footwear</i> pada dataset <i>test</i> secara langsung.....	110
Gambar 4. 56 Hasil <i>confussion matrix</i> model klasifikasi <i>bag</i>	111
Gambar 4. 57 Hasil visualisasi pengujian model klasifikasi <i>bag</i> pada dataset <i>test</i> secara langsung.	112
Gambar 4. 58 Hasil <i>Confussion matrix</i> model klasifikasi warna.....	114

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Contoh Implementasi Deep Learning pada teknologi Computer Vision(B. Liu et al., n.d.).	1
Tabel 2. 1 Penelitian Sejenis	7
Tabel 4. 1 Kebutuhan Dataset	23
Tabel 4. 2 Kebutuhan pre-trained Model.....	25
Tabel 4. 3 Kebutuhan model dan pre-trained model	26
Tabel 4. 4 Kebutuhan Perangkat Keras Deteksi Objek.....	28
Tabel 4. 5 Kebutuhan Perangkat Keras Klasifikasi.....	29
Tabel 4. 6 Kebutuhan perangkat lunak.....	30
Tabel 4. 7 Kebutuhan Library dan Framework.....	31
Tabel 4. 8 Kebutuhan Fungsional	32
Tabel 4. 9 Kebutuhan Non-Fungsional Sistem Multi-Stage	34
Tabel 4. 10 <i>Metadata dataset</i>	54
Tabel 4. 11 Distribusi subset platih dataset deteksi objek.....	55
Tabel 4. 12 Distribusi anotasi bounding box kategori	56
Tabel 4. 13 Distribusi dataset final deteksi objek.....	56
Tabel 4. 14 Distribusi kelas dataset headwear	58
Tabel 4. 15 Distribusi subset pelatihan model headwear.....	59
Tabel 4. 16 Distribusi kelas dataset eyewear.....	60
Tabel 4. 17 Distribusi subset pelatihan model eyewear	60
Tabel 4. 18 Distribusi kelas dataset upperwear	61
Tabel 4. 19 Distribusi subset pelatihan model upperwear.....	62
Tabel 4. 20 Distribusi kelas dataset bottomwear	63
Tabel 4. 21 Distribusi subset pelatihan model bottomwear.....	63



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 22 Distribusi kelas dataset footwear	65
Tabel 4. 23 Distribusi subset pelatihan model footwear	65
Tabel 4. 24 Distribusi kelas dataset bag	66
Tabel 4. 25 Distribusi subset pelatihan model bag	67
Tabel 4. 26 Distribusi kelas dataset warna	68
Tabel 4. 27 Distribusi subset pelatihan dataset warna	69
Tabel 4. 28 Hyperparameter model deep learning deteksi objek	70
Tabel 4. 29 Hyperparameter klasifikasi <i>headwear</i>	73
Tabel 4. 30 Hyperparameter klasifikasi <i>eyewear</i>	76
Tabel 4. 31 Hyperparameter klasifikasi <i>upperwear</i>	79
Tabel 4. 32 Hyperparameter model klasifikasi <i>bottomwear</i>	83
Tabel 4. 33 Hyperparameter model klasifikasi <i>footwear</i>	86
Tabel 4. 34 Hyperparameter model klasifikasi <i>bag</i>	89
Tabel 4. 35 Hyperparameter model klasifikasi warna	92
Tabel 4. 36 Hasil pengujian model deteksi objek	98
Tabel 4. 37 Hasil evaluasi matriks model klasifikasi <i>headwear</i>	100
Tabel 4. 38 Hasil evaluasi matriks model klasifikasi <i>eyewear</i>	102
Tabel 4. 39 Hasil evaluasi matriks model klasifikasi <i>upperwear</i>	104
Tabel 4. 40 Hasil evaluasi matriks model klasifikasi <i>bottomwear</i>	106
Tabel 4. 41 Hasil evaluasi matriks model klasifikasi <i>footwear</i>	108
Tabel 4. 42 Hasil evaluasi matriks model klasifikasi <i>bag</i>	111
Tabel 4. 43 Hasil Evaluasi matriks model klasifikasi warna	113
Tabel 4. 44 Prosedur prosedur pengujian <i>Black Box Testing</i>	121
Tabel 4. 45 Hasil Pengujian Black Box Testing	123
Tabel 4. 46 Hasil pengujian <i>user acceptance test</i>	128



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil pelaksanaan UAT	140
Lampiran 2 Lampiran Pelaksanaan UAT	142
Lampiran 3 Analisis Ketinggian Kamera Dan Jarak Kamera	143





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dalam bidang *computer vision* dan *deep learning* telah membuka berbagai peluang besar dalam analisis visual objek. Teknologi ini memungkinkan komputer untuk mengenali, mengklasifikasi, dan memahami objek visual secara otomatis. Implementasi *computer vision* dapat ditemukan di berbagai sektor, seperti kesehatan, keamanan, produksi, dan retail, yang semakin meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pengolahan data visual.

Pernyataan tersebut didukung oleh analisis implementasi *deep learning* pada *computer vision* yang terdapat pada penelitian “*Integeration and Performance Analysis of Artificial Intelligence and Conmputer Vision Based on Deep Learning Algorithms*”(B. Liu et al., n.d.) hasil analisis implementasi dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Contoh Implementasi *Deep Learning* pada teknologi *Computer Vision*(B. Liu et al., n.d.).

Sektor	Contoh Penerapan	Hasil
Kesehatan	Deteksi penyakit melalui analisis citra medis, untuk membantu pemilihan keputusan tenaga medis	Meningkatkan efisiensi dan membantu pemilihan keputusan tenaga medis
Keamanan	Sistem Keamanan Pintar, mendeteksi anomali dan kejadian yang terjadi.	Meningkatkan efisiensi keamanan dan memperkuat pemantauan keamanan
Industri	Deteksi cacat produk, untuk meningkatkan kontrol produk	Meningkatkan efisiensi produksi, mengurangi pengeluaran



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Dalam industri *fashion*, pemanfaatan teknologi pengenalan atribut pakaian dan aksesoris secara *real-time* memiliki potensi besar untuk meningkatkan pengalaman belanja *online*. Dengan sistem yang mampu mengenali jenis pakaian dan warnanya, pelanggan dapat lebih mudah mencari produk yang sesuai dengan preferensi mereka melalui pencarian berbasis gambar atau rekomendasi otomatis pada platform *e-commerce*. Selain itu, teknologi ini juga memungkinkan seorang personal dalam industri *fashion* dengan menganalisis pola pakaian yang sering dikenakan pengguna, sehingga sistem dapat memberikan rekomendasi pakaian atau aksesoris yang sesuai dengan gaya dan preferensi pelanggan.

Lebih lanjut, sistem pengenalan atribut pakaian juga dapat diterapkan dalam manajemen inventaris dan pemasaran di industri *fashion*. *Retailer* dapat menggunakan teknologi ini untuk mengelola stok secara lebih efisien dengan menganalisis pola permintaan produk dari citra pelanggan. Dalam pemasaran, sistem ini dapat secara otomatis mengidentifikasi tren mode berdasarkan gambar yang diunggah di media sosial atau platform digital, memungkinkan *brand* untuk memahami perubahan selera pasar secara lebih cepat dan akurat. Dengan demikian, deteksi tren *fashion* secara *real-time* dapat membantu perusahaan *fashion* dalam merancang koleksi baru yang lebih sesuai dengan preferensi konsumen terkini.

Penelitian ini memiliki fokus pada pengembangan sistem yang mampu mengenali atribut-atribut yang dikenakan oleh manusia secara langsung. Selain itu sistem ini memiliki batasan mengenali beberapa atribut, di antaranya *upperwear*, *bottomwear*, *headwear*, *eyewear*, *footwear* atau *bag*.

Selain itu, penelitian ini dilaksanakan dengan pendekatan multi tahap (*multi-stage approach*), mengombinasikan beberapa teknologi, seperti arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN), *You Only Look Once* (YOLO), dan *Multi Layer perceptron*. Penggunaan gabungan teknologi ini bertujuan untuk mencapai tujuan penelitian, YOLO diterapkan untuk mendeteksi objek secara *real-time* yang di dalamnya terdapat arsitektur CNN untuk melakukan klasifikasi terhadap objek, dan arsitektur *deep learning Multi Layer Perceptron* digunakan untuk mengklasifikasi warna pakaian. Proses klasifikasi warna dilakukan dengan melakukan ekstraksi parameter



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Red Greenn Blue (RGB) pada objek yang telah dikenali, kemudian melakukan klasifikasi warna berdasarkan ketiga parameter tersebut.

Penelitian pengenalan suatu objek secara *real-time* yang mengombinasikan deteksi sebuah objek visual beserta warnanya sebelumnya sudah pernah dilakukan dalam penelitian “*Color-Driven Object Recognition: A Novel Approach Combining Color Detection and Machine Learning Techniques*” (Nayyer et al., 2024) tetapi terdapat perbedaan antara penelitian penulis dan penelitian yang dilakukan (Nayyer et al.,) penelitian penulis memiliki fokus melakukan klasifikasi lebih dari satu objek sedangkan pada penelitian sebelumnya memiliki fokus hanya pada satu objek yakni kendaraan. Selain pada objek terdapat perbedaan juga pada proses klasifikasi warna yang dilakukan penelitian tersebut, pada penelitian ini penulis melakukan ekstraksi warna dari pixel *bounding box* sebuah objek. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem yang dapat mengklasifikasi objek, mengekstraksi atributnya, dan melakukan klasifikasi warna secara otomatis dan akurat.

1.2 Perumusan Masalah

Perkembangan teknologi *computer vision* dan *deep learning* memungkinkan sistem untuk mengenali dan mengklasifikasikan objek secara otomatis. Namun, dalam implementasinya, masih terdapat beberapa tantangan, seperti:

1. *Bagaimana* membangun sistem yang dapat mengenali atribut pakaian yang dikenakan manusia secara langsung?
2. *Bagaimana* menerapkan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dan *You Only Look Once* (YOLO) untuk mendeteksi dan mengklasifikasikan atribut pakaian?
3. *Bagaimana* melakukan klasifikasi warna pakaian menggunakan algoritma MLP berdasarkan parameter *Red-Greenn-Blue* (RGB) secara akurat?
4. *Bagaimana* Hasil yang diperoleh dari implementasi pengenalan atribut manusia dengan pendekatan multi tahap (multi-stage approach)?



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.3 Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus penelitian, terdapat beberapa batasan yang ditetapkan:

1. Atribut yang akan dikenali oleh sistem meliputi: *uppewear*, *bottomwear*, *headwear*, *eyewear*, *footwear* atau *bag*.
2. Kategori atribut yang diklasifikasi terdiri dari:
 - *Upperwear: T-shirts, Shirts, Sweater, Jackets, dan Dress.*
 - *Bottomwear: Pants, Shorts, dan Skirts.*
 - *Headwear: Cap, Hat.*
 - *Eyewear: Eyeglasses, Sunglasses*
 - *Bag: Handbag, Backpack, Clutch Bag*
 - *Footwear: Sandals, Shoes, Flip-flops.*
3. Deteksi dan klasifikasi objek dilakukan menggunakan *You Only Look Once* (YOLO) dan *Convolutional Neural Network* (CNN).
4. Klasifikasi warna pakaian dilakukan dengan mengekstraksi nilai RGB dari *bounding box* objek pakaian yang telah dikenali, dan cakupan klasifikasi hanya akan meliputi beberapa warna termasuk, merah, hijau, biru, coklat, merah muda, kuning, oranye, ungu, hitam, abu-abu, putih.
5. Data yang digunakan untuk pelatihan dan pengujian sistem berasal dari *dataset* yang telah tersedia dan data yang dikumpulkan sendiri.
6. Sistem tidak menangani identifikasi individu atau pengenalan wajah, hanya berfokus pada atribut pakaian.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

1. Mengembangkan sistem yang dapat mengenali atribut pakaian dan aksesoris manusia secara langsung menggunakan metode *computer vision*.
2. Mengimplementasikan YOLO dan CNN untuk deteksi objek secara *real-time* dan klasifikasi atribut yang dikenakan manusia.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Mengembangkan metode klasifikasi warna pakaian dengan mengekstraksi nilai RGB dan melakukan klasifikasi menggunakan arsitektur deep learning *Multi Layer Perceptron* berdasarkan parameter tersebut.
4. Mengevaluasi kinerja sistem dalam mengenali atribut pakaian dan klasifikasi warnanya dengan mengukur tingkat akurasi.

1.4.2 Manfaat

1. Menghasilkan sistem yang dapat mengenali atribut pakaian secara otomatis, yang dapat diterapkan dalam bidang seperti *fashion analysis* atau *recommender system* berbasis kategori pada industri *fashion retail*.
2. Meningkatkan efisiensi dalam analisis visual objek manusia dibandingkan dengan metode manual.
3. Menambah wawasan dalam bidang computer vision, khususnya dalam deteksi objek dan klasifikasi atribut manusia.
4. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang ingin mengembangkan sistem serupa dengan metode berbeda.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini bertujuan untuk memudahkan penyusunan proposal skripsi agar tetap sesuai dengan *bagian-bagiannya*. Penulisan proposal ini dibagi ke dalam beberapa bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang masalah dari topik pengenalan atribut manusia beserta warna secara *real-time* dengan pendekatan *multi-stage approach* menggunakan arsitektur *You Only Look Once* dan *multi layer perceptron*.

selain latar belakang pada bab 1 ini penulis menulis rumusan masalah dari topik tersebut, penulis juga menuliskan batasan masalah untuk membatasi hasil yang di dapatkan, penulis juga menuliskan tujuan yang ingin di dapatkan, dan manfaat yang diharapkan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab II penulis menguraikan teori-teori dasar dan teknologi yang digunakan dalam penelitian pengenalan atribut manusia beserta warna secara *real-time* dengan pendekatan *multi-stage approach* menggunakan arsitektur *You Only Look Once* dan *multi layer perceptron*.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab III Penulis menguraikan metode yang digunakan termasuk rancangan penelitian, tahapan penelitian, dan objek penelitian.

BAB IV PEMBAHASAN

Pada bab IV penulis memaparkan hasil yang diperoleh dari penelitian pengenalan atribut manusia beserta warna secara *real-time* dengan pendekatan *multi-stage approach* menggunakan arsitektur *You Only Look Once* dan *multi layer perceptron*.

BAB V PENUTUP

Pada bab V penulis memberikan kesimpulan dari penelitian “pengenalan atribut manusia beserta warna secara *real-time* dengan pendekatan *multi-stage approach* menggunakan arsitektur *You Only Look Once* dan *multi layer perceptron*” beserta saran yang dapat membantu penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Bagian ini memuat referensi atau sumber-sumber yang digunakan dalam penelitian “pengenalan atribut manusia beserta warna secara *real-time* dengan pendekatan *multi-stage approach* menggunakan arsitektur *You Only Look Once* dan *multi layer perceptron*”.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini telah berhasil mencapai seluruh tujuan yang ditetapkan dengan mengembangkan sebuah sistem multi-tahap yang fungsional untuk mengenali atribut pakaian dan aksesori manusia secara real-time. Implementasi arsitektur YOLOv8 untuk deteksi objek dan MobileNetV2 untuk klasifikasi atribut terbukti sangat efektif. Model deteksi objek menunjukkan performa yang baik dengan nilai $mAP@0.5$ mencapai 0.797, dengan akurasi yang sangat tinggi pada kategori utama seperti *upperwear*, *bottomwear*, dan *eyewear*. Demikian pula, model-model klasifikasi atribut spesifik menunjukkan kinerja yang sangat andal, dengan akurasi rata-rata di atas 91% untuk semua kategori.

Metode klasifikasi warna yang dikembangkan menggunakan ekstraksi parameter RGB dan model deep learning juga berhasil diimplementasikan, dengan akurasi keseluruhan mencapai 87%. Meskipun model ini sangat baik dalam mengenali warna-warna primer, teridentifikasi adanya tantangan dalam membedakan warna-warna yang lebih ambigu seperti cokelat dan abu-abu. Namun, secara fungsionalitas, sistem ini terbukti solid dan matang.

Validasi sistem secara menyeluruh memberikan hasil yang sangat memuaskan. Pengujian Black Box menunjukkan tingkat keberhasilan 100% pada 17 skenario uji, yang mengonfirmasi bahwa aplikasi stabil, bebas dari *error* fungsional, dan mampu menangani input yang tidak sesuai. Lebih lanjut, hasil *User Acceptance Test* (UAT) menegaskan penerimaan pengguna yang luar biasa, dengan skor Efektivitas 88.0%, Efisiensi 98.3%, dan Kepuasan 100%. Angka-angka ini menunjukkan bahwa sistem tidak hanya akurat dan berfungsi sesuai tujuan, tetapi juga sangat mudah digunakan, intuitif, dan memberikan pengalaman yang memuaskan bagi pengguna akhir.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis, beberapa saran dapat diajukan untuk penyempurnaan di masa depan. Pertama, untuk meningkatkan performa model, disarankan untuk



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

melakukan penambahan dan diversifikasi data latih. Ini sangat penting untuk kategori deteksi objek dengan performa lebih rendah seperti *bag* dan *headwear*, serta untuk mengatasi kebingungan pada klasifikasi atribut yang visualnya mirip, seperti *sandals* dan *shoes*. Dengan data yang lebih kaya, kemampuan generalisasi model akan meningkat secara signifikan.

Untuk mengatasi kelemahan pada model klasifikasi warna, terutama dalam mengenali warna ambigu, disarankan untuk melakukan eksplorasi di luar ruang warna RGB. Penggunaan ruang warna seperti HSV (*Hue, Saturation, Value*) atau LAB, yang memisahkan komponen warna dari intensitas cahaya, berpotensi besar meningkatkan akurasi dan ketahanan model terhadap kondisi pencahayaan yang bervariasi. Selain itu, metode ekstraksi fitur warna bisa ditingkatkan dari sekadar nilai rata-rata menjadi algoritma yang lebih canggih untuk menemukan warna dominan.

Melihat antusiasme dan kepuasan pengguna yang tinggi dari hasil UAT, pengembangan fitur lanjutan menjadi langkah strategis berikutnya. Penambahan fungsionalitas bernilai tambah seperti rekomendasi palet warna, saran padu padan busana, atau perluasan klasifikasi ke sub-kategori yang lebih detail (misalnya, *sneakers, boots, denim jacket*) akan sangat meningkatkan nilai guna aplikasi. Terakhir, untuk kesiapan implementasi skala besar, perlu dilakukan optimalisasi model melalui teknik seperti *quantization* atau *pruning* untuk memastikan efisiensi komputasi pada berbagai perangkat, serta menguji ketahanan sistem dalam skenario dunia nyata yang lebih kompleks.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Aggarwal, P. (2019). *Fashion Product Images Dataset*. Kaggle. <https://doi.org/10.34740/KAGGLE/DS/139630>
- Andrekhya, M. Z., & Huda, Y. (2021). *Deteksi Warna Manggis Menggunakan Pengolahan Citra dengan Opencv Python*. <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/voteknika/index>
- Awotunde, J. B., Misra, S., Obagwu, D., & Florez, H. (2022). Multiple Colour Detection of RGB Images Using Machine Learning Algorithm. *Communications in Computer and Information Science*, 1643 CCIS, 60–74. https://doi.org/10.1007/978-3-031-19647-8_5
- Chauhan, R., Ghanshala, K. K., & Joshi, R. C. (2018). *Convolutional Neural Network (CNN) for Image Detection and Recognition*. Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- Gama, J., Žliobaitundefined, I., Bifet, A., Pechenizkiy, M., & Bouchachia, A. (2014). A survey on concept drift adaptation. *ACM Comput. Surv.*, 46(4). <https://doi.org/10.1145/2523813>
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press. <http://www.deeplearningbook.org>
- Grandini, M., Bagli, E., & Visani, G. (2020). A Survey, a Taxonomy and a Comparison of Metrics for Unbalanced Classification. *Proceedings of the 1st International Conference on Information Technology and Applications*, 2713, 1–12.
- Hacheme, G., & Sayouti, N. (2021). *Neural Fashion Image Captioning : Accounting for Data Diversity*.
- Hossin, M., & Sulaiman, M. N. (2015). A Review on Evaluation Metrics for Data Classification Evaluations. *International Journal of Data Mining & Knowledge Management Process*, 5(2), 1–11.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hussien, R. M., Al-Jubouri, K. Q., Gburi, M. Al, Hussein Qahtan, A. G., & Duaa Jaafar, A. H. (2021). Computer Vision and Image Processing the Challenges and Opportunities for new technologies approach: A paper review. *Journal of Physics: Conference Series*, 1973(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1973/1/012002>

Kelleher, J. D., Namee, B. Mac, & D'Arcy, A. (2015). *Fundamentals of Machine Learning for Predictive Data Analytics: Algorithms, Worked Examples, and Case Studies*. The MIT Press.

Kingma, D. P., & Ba, J. (2014). *Adam: A Method for Stochastic Optimization*.

Le, N., Rathour, V. S., Yamazaki, K., Luu, K., & Savvides, M. (2021). *Deep Reinforcement Learning in Computer Vision: A Comprehensive Survey*. <http://arxiv.org/abs/2108.11510>

Lin, R., Zhou, Z., You, S., Rao, R., & Kuo, C.-C. J. (2020). *From Two-Class Linear Discriminant Analysis to Interpretable Multilayer Perceptron Design*. <http://arxiv.org/abs/2009.04442>

Liu, B., Che, C., Hu, H., Yu, L., Lin, Q., & Zhao, X. (n.d.). *Integration and Performance Analysis of Artificial Intelligence and Computer Vision Based on Deep Learning Algorithms*.

Liu, Z., Luo, P., Qiu, S., Wang, X., & Tang, X. (2016). DeepFashion: Powering Robust Clothes Recognition and Retrieval with Rich Annotations. *2016 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, 1096–1104. <https://doi.org/10.1109/CVPR.2016.124>

Nair, V., & Hinton, G. E. (2010). Rectified linear units improve restricted boltzmann machines. *Proceedings of the 27th International Conference on Machine Learning (ICML-10)*, 807–814.

Nayyer, A., Kumar, A., Rajput, A., Patil, S., Kamat, P., Wagle, S., & Choudhury, T. (2024). Color-Driven Object Recognition: A Novel Approach Combining Color Detection and Machine Learning



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan karya ilmiah, penerbitan laporan, penerbitan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Techniques. *EAI Endorsed Transactions on Internet of Things*, 10. <https://doi.org/10.4108/eetiot.5495>

Nwankpa, C., Ijomah, W., Gachagan, A., & Marshall, S. (2018). Activation functions: Comparison of trends in practice and research for deep learning. *ArXiv Preprint ArXiv:1811.03378*.

Padilla, R., Netto, S. L., & da Silva, E. A. B. (2020). A Survey on Performance Metrics for Object-Detection Algorithms. *2020 International Conference on Systems, Signals and Image Processing (IWSSIP)*, 237–242.

Pan, S. J., & Yang, Q. (2010). A Survey on Transfer Learning. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 22(10), 1345–1359. <https://doi.org/10.1109/TKDE.2009.191>

Rahman, J. (2024). *IMPLEMENTASI YOLOv5 UNTUK MENGIDENTIFIKASI KEMATANGAN BUAH TOMAT TUGAS AKHIR*.

Redmon, J., Divvala, S., Girshick, R., & Farhadi, A. (2016). You only look once: Unified, real-time object detection. *Proceedings of the IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, 2016-December, 779–788. <https://doi.org/10.1109/CVPR.2016.91>

Sandler, M., Howard, A., Zhu, M., Zhmoginov, A., & Chen, L.-C. (2018). MobileNetV2: Inverted Residuals and Linear Bottlenecks. *2018 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, 4510–4520. <https://doi.org/10.1109/CVPR.2018.00474>

Sheila, S., Kharil Anwar, M., Saputra, A. B., Pujianto, R., & Sari, I. P. (n.d.). *Deteksi Penyakit pada Daun Padi Berbasis Pengolahan Citra Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN)*. <https://www.kaggle.com/datasets/tedisetiady/leaf->



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Yamaganti, R., & Siva, P. N. (2019). *A Review on Python for Data Science, Machine Learning and IOT*.

<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.18708.48000>

Zeydan, E., Arslan, S. S., & Liyanage, M. (2024). Managing Distributed Machine Learning Lifecycle for Healthcare Data in the Cloud. *IEEE Access*, *12*, 115750–115774.

<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3443520>

Zhuang, F., Qi, Z., Duan, K., Xi, D., Zhu, Y., Zhu, H., Xiong, H., & He, Q. (2021). A Comprehensive Survey on Transfer Learning. *Proceedings of the IEEE*, *109*(1), 43–76. <https://doi.org/10.1109/JPROC.2020.3004555>

Zou, Z., Shi, Z., Guo, Y., & Ye, J. (2023). Object Detection in 20 Years: A Survey. *Proceedings of the IEEE*, *111*(3), 257–276.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Dava Alif Rahman David

Lahir di Sleman pada 13 Oktober 2003, kemudian lulus dari SDS Trisula Perwari 3, SMPN 232 Jakarta dan SMKN 7 Jakarta dan sekarang sedang menempuh pendidikan D4 Teknik Informatika di Politeknik Negeri Jakarta.





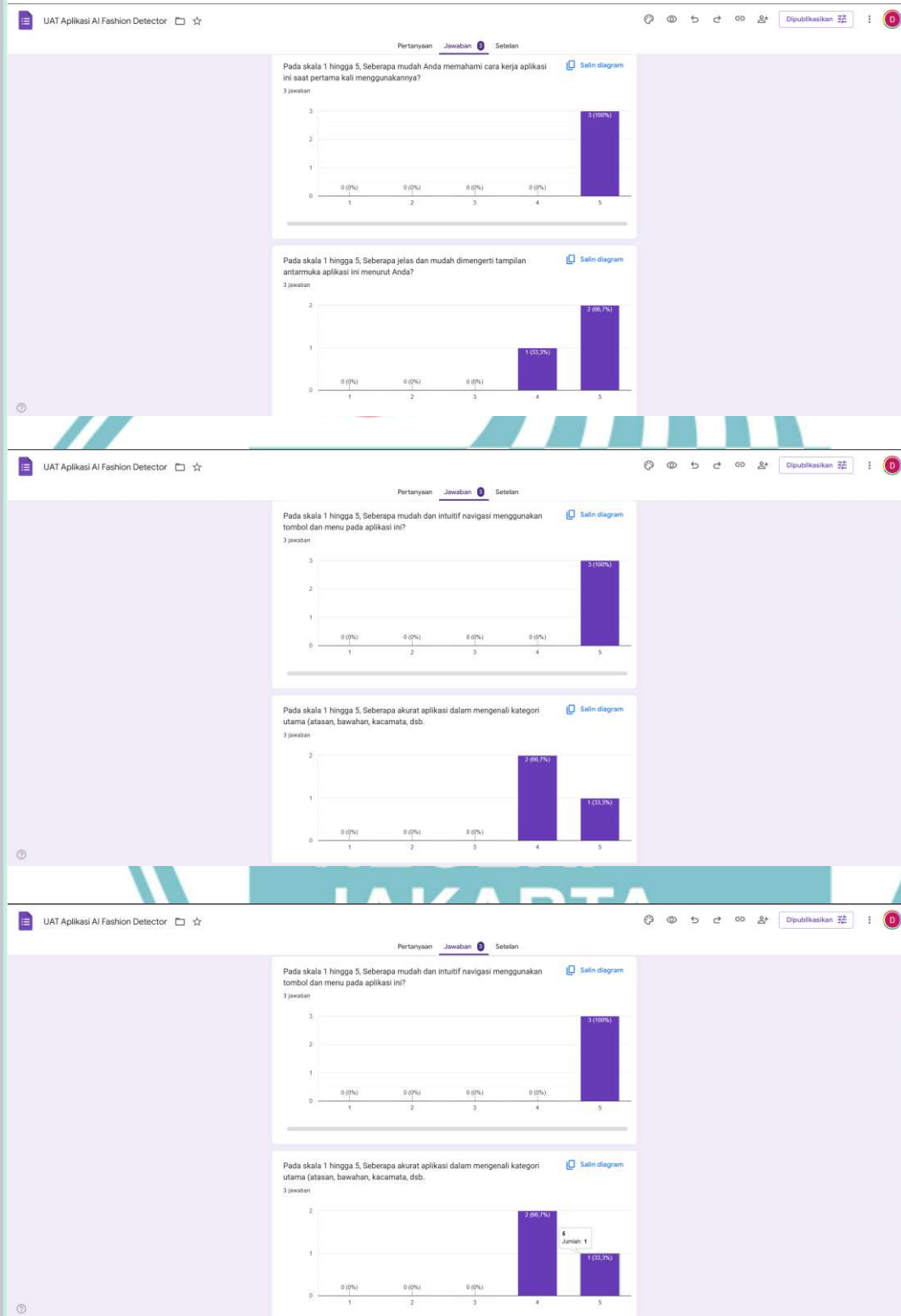
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

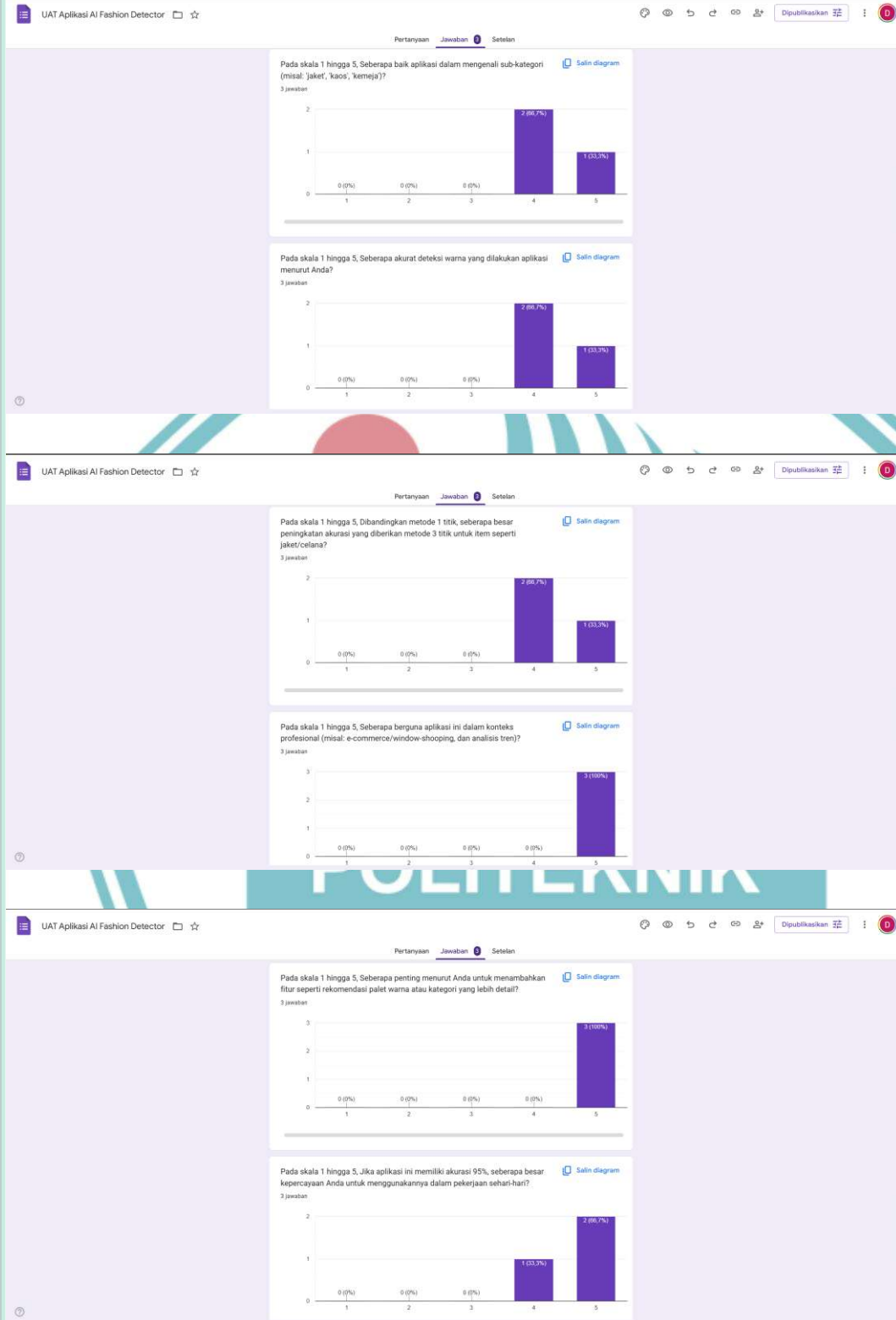
LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil pelaksanaan UAT



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

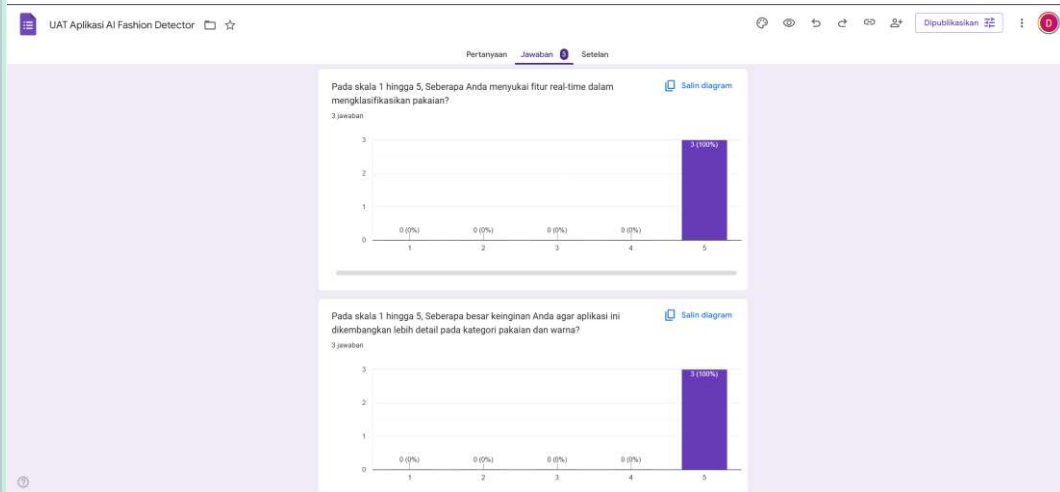




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 2 Lampiran Pelaksanaan UAT





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3 Analisis Ketinggian Kamera Dan Jarak Kamera



TEKNIK
ERI
ARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

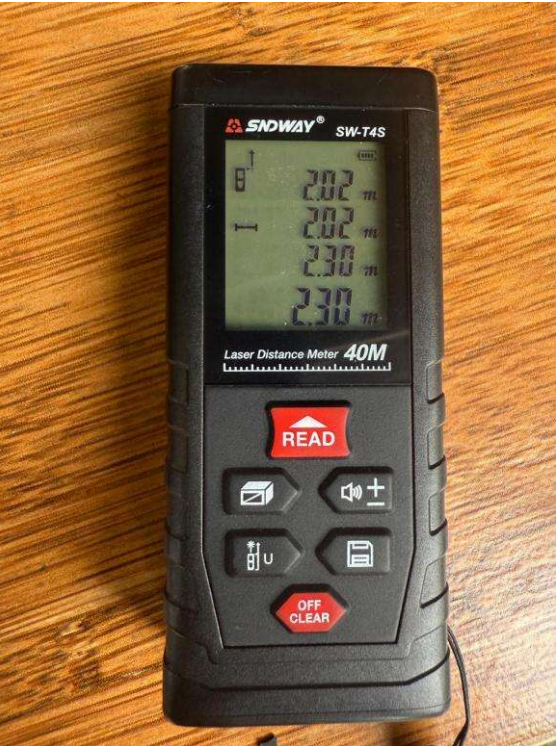
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



TEKNIK
ERI
ARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta