



PENGEMBANGAN CCTV Pendetksi KEBERADAAN MANUSIA BERBASIS ALGORITMA YOLO BESERTA PENJELASAN PREDIKSI DENGAN METODE LIME

GEISKA ALVIN DENOVA



**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



©Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Pengembangan CCTV Pendekripsi Keberadaan Manusia Berbasis Algoritma YOLO Beserta Penjelasan Prediksi dengan Metode LIME” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2024

Geiska Alvin Denova
J0304201051

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



©Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

GEISKA ALVIN DENOVA. Pengembangan CCTV Pendekripsi Keberadaan Manusia Berbasis Algoritma YOLO Beserta Penjelasan Prediksi dengan Metode LIME. Dibimbing oleh NUR AZIEZAH

Pengembangan CCTV pendekripsi keberadaan manusia berbasis algoritma YOLO (You Only Look Once) merupakan sebuah inovasi yang menggabungkan teknologi pengawasan dengan kecerdasan buatan untuk meningkatkan efektivitas pemantauan. Sistem ini menggunakan Algoritma YOLO, sebuah pendekatan deep learning yang memungkinkan dapat mendekripsi objek secara real-time dengan akurasi tinggi. Dengan memanfaatkan keunggulan YOLO dalam mendekripsi objek secara cepat dan tepat, pengawasan melalui CCTV menjadi lebih bermanfaat. Selain itu, sistem ini juga melibatkan Metode LIME (Local Interpretable Model-agnostic Explanations) untuk menjelaskan prediksi yang dihasilkan oleh algoritma. LIME memungkinkan interpretasi hasil deteksi objek dengan memberikan penjelasan yang dapat dipahami oleh manusia, sehingga memperkuat kepercayaan pengguna terhadap keakuratan dan relevansi hasil deteksi yang diberikan oleh sistem.

Sistem CCTV pendekripsi keberadaan manusia berbasis algoritma YOLO dengan penjelasan prediksi menggunakan metode LIME menandai kemajuan signifikan dalam pemantauan kehadiran para pegawai. Dengan memadukan ketepatan deteksi objek oleh YOLO dan kemampuan interpretatif LIME, pengguna sistem dapat memahami dengan jelas mengapa suatu objek diidentifikasi. Hal ini tidak hanya meningkatkan kecepatan respons dalam penghitungan jumlah objek dalam suatu ruangan tetapi juga memungkinkan pengoptimalan sumber daya keamanan secara efisien. Sistem ini diharapkan dapat memberikan solusi cerdas dan terpercaya untuk meningkatkan kualitas kehadiran pekerja dalam suatu perusahaan serta memanfaatkan teknologi terkini dalam bidang kecerdasan buatan.

Kata kunci: Algoritma yolo, CCTV, Kehadiran

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

ABSTRACT

GEISKA ALVIN DENOVA. *Development of CCTV Human Presence Detection Based on YOLO Algorithm and Explanation of Prediction with LIME Method. Supervised by NUR AZIEZAH*

The development of human presence detection CCTV based on the YOLO (You Only Look Once) algorithm is an innovation that combines surveillance technology with artificial intelligence to increase monitoring effectiveness. This system uses the YOLO Algorithm, a deep learning approach that allows it to detect objects in real-time with high accuracy. By utilizing YOLO's advantage in detecting objects quickly and precisely, surveillance through CCTV becomes more useful. In addition, this system also involves the LIME (Local Interpretable Model-agnostic Explanations) method to explain the predictions generated by the algorithm. LIME allows interpretation of object detection results by providing explanations that can be understood by humans, thus strengthening user confidence in the accuracy and relevance of the detection results provided by the system.

The YOLO algorithm-based human presence detection CCTV system with predictive explanation using the LIME method marks a significant advancement in employee attendance monitoring. By combining the accuracy of object detection by YOLO and the interpretive capabilities of LIME, system users can clearly understand why an object was identified. This not only improves the response speed in counting the number of objects in a room but also enables efficient optimization of security resources. The system is expected to provide an intelligent and detailed solution to the problem.

Keywords: *CCTV, Presence, YOLO Algorithm*



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



©Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PENGEMBANGAN CCTV PENDETEKSI KEBERADAAN MANUSIA BERBASIS ALGORITMA YOLO BESERTA PENJELASAN PREDIKSI DENGAN METODE LIME

GEISKA ALVIN DENOVA

Laporan Proyek Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer

**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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



Judul Laporan : Pengembangan CCTV Pendekripsi Keberadaan Manusia Berbasis Algoritma YOLO Beserta Penjelasan Prediksi dengan Metode LIME

: Geiska Alvin Denova
: J0304201051

Nama
NIM

Karya cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing :
Nur Aziezah S.Si, M.Si

Diketahui oleh

Ketua Program Studi :
Dr. Inna Novianty, M.Si
NPI. 201811198611192014

Dekan Sekolah Vokasi :
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T
NIP. 196607171992031003

IPB University

Tanggal Ujian:
24 Agustus 2024

Tanggal Lulus:
()

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.



Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2023 sampai bulan Februari 2024 ini ialah *automation system*, dengan judul “Pengembangan CCTV mendeteksi Keberadaan Manusia Berbasis Algoritma YOLO Beserta Penjelasan Prediksi dengan Metode LIME”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Ibu Nur Aziezah, S.Si., M.Si yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Ibu Dr. Dian Andriana, ST., MT dan Bapak Indra Sakti, S.T., M.T, selaku pembimbing lapangan yang telah memberi izin untuk melaksanakan praktik kerja lapangan di Badan Riset Inovasi Nasional Bandung serta memberikan banyak saran dan masukan. Penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada seluruh jajaran dosen Sekolah Vokasi IPB, serta kepada rekan-rekan satu kelompok saya selama kerja praktik. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada kedua orang tua penulis, adik, teman-teman dari program studi Teknologi Rekayasa Komputer dan juga dari program studi lainnya (yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu), yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya sehingga penulis bisa tetap bertahan sampai akhir dan dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan penuh semangat, keikhlasan, serta kesabaran.

Penulis menyadari juga bahwa karya ilmiah ini masih jauh dari kata sempurna, diharapkan kepada para pembaca bisa memberikan saran dan masukan yang bersifat membangun sehingga bisa diperbaiki agar menjadi lebih baik kedepannya. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2024

Geiska Alvin Denova



©Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR TABEL

xv

DAFTAR GAMBAR

xv

DAFTAR LAMPIRAN

xv

	PENDAHULUAN	1
1.1	Latar Belakang	1
1.2	Rumusan Masalah	2
1.3	Tujuan	2
1.4	Manfaat	2
1.5	Ruang Lingkup	3
	TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1	<i>Object Detection</i>	4
2.2	CCTV	4
2.3	<i>You Only Look Once (YOLO)</i>	5
2.4	<i>Local Interpretable Model-agnostic Explanation (LIME)</i>	5
2.5	<i>Common Object in Context (COCO)</i>	6
2.6	<i>Confusion Matrix</i>	7
2.7	Raspberry Pi	7
2.8	<i>Webcam</i>	8
III	METODE	9
3.1	Lokasi dan Waktu Proyek Akhir	9
3.2	Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	9
3.3	Prosedur Kerja	9
IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1	Analisis Masalah	13
4.2	Studi Literatur	13
4.3	Perancangan <i>Hardware</i>	14
4.4	Perancangan <i>Website</i>	15
4.5	Implementasi dan Pengambilan Data	16
4.6	Analisis Data	18
V	SIMPULAN DAN SARAN	21
5.1	Simpulan	21
5.2	Saran	21
	DAFTAR PUSTAKA	22
	LAMPIRAN	23
	RIWAYAT HIDUP	35

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



1	<i>Hardware</i> yang dibutuhkan	13
2	<i>Software</i> yang dibutuhkan	14
3	Data CCTV dengan kecerahan 100%	19
4	Data CCTV dengan kecerahan 50%	20

DAFTAR GAMBAR

1	Kamera CCTV	4
2	Proses deteksi gambar oleh YOLO	5
3	Contoh klasifikasi pada LIME	6
4	Proses deteksi objek pada LIME	6
5	Raspberry Pi	7
6	<i>Webcam</i>	8
7	Prosedur kerja	10
8	Desain alat	10
9	<i>Flowchart</i> sistem	11
10	Rencana desain <i>home web</i>	12
11	Rencana desain <i>cam web</i>	12
12	Blok diagram	14
13	Prototipe alat	14
14	Desain <i>home web</i>	15
15	Desain <i>about web</i>	15
16	Desain <i>cam web</i>	16
17	Implementasi pemasangan alat	16
18	Hasil rekaman cahaya 100%	17
19	Hasil rekaman cahaya 50%	17
20	Ilustrasi partisi oleh LIME	18

DAFTAR LAMPIRAN

1	Kode program data latih	25
2	Kode program alat	29
3	Kode program <i>web</i>	30



©Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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