



PEMBANGUNAN SISTEM MONITORING RUANGAN BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ESP32-CAM DI ASEAN BIODIASPORA VIRTUAL CENTER

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 mengikuti kepentingan yang wajar IPB University.

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

DIVVA KAAMILA



**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 merugikan 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 “Pembangunan Sistem Monitoring Ruangan Berbasis IoT Menggunakan ESP32-CAM Di ASEAN Biodiaspora Virtual Center” 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, Juli 2024

Divva Kaamila
J0304201115

- 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 mengikuti 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 merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

DIVVA KAAMILA. Pembangunan Sistem Monitoring Ruangan Berbasis IoT Menggunakan ESP32-CAM Di ASEAN Biodiaspora Virtual Center. Dibimbing oleh FALDIENA MARCELITA.

Sistem keamanan kantor adalah hal penting untuk mencegah tindak kriminalitas seperti pencurian dan perusakan. Pengembangan sistem keamanan berbasis Internet of Things (IoT) di ASEAN Biodiaspora Virtual Center (ABVC) menggunakan ESP32-CAM dan sensor Passive Infrared Receiver (PIR) yang dapat memantau keadaan kantor secara realtime dari jarak jauh melalui internet. Sistem monitoring ruangan kantor yang berupa CCTV berbasis IoT ini akan mengirimkan notifikasi ke pengguna melalui aplikasi Telegram dan website berupa peringatan dan gambar yang ditangkap secara realtime kepada pihak keamanan apabila terjadi pergerakan manusia yang terdeteksi oleh sensor PIR. Sistem dapat mendeteksi pergerakan manusia secara akurat dalam jarak 5 meter dan mengirimkan notifikasi realtime melalui Telegram dan website. Analisis menunjukkan rata-rata delay notifikasi 19.65 detik untuk Telegram dan 17.23 detik untuk website, dengan website menunjukkan konsistensi dan kecepatan yang lebih baik, serta kualitas gambar yang ditangkap oleh ESP32-CAM optimal pada pengaturan kualitas diangka 10.

Kata kunci: CCTV, ESP32-CAM, *Internet of Things* (IoT), Monitoring Ruangan, *Passive Infrared Receiver* (PIR).

ABSTRACT

DIVVA KAAMILA. Development of IoT-Based Room Monitoring System Using ESP32-CAM at ASEAN Biodiaspora Virtual Center. Supervised by FALDIENA MARCELITA.

Office security systems are important to prevent crimes such as theft and vandalism. The development of an Internet of Things (IoT) based security system at the ASEAN Biodiaspora Virtual Center (ABVC) uses ESP32-CAM and Passive Infrared Receiver (PIR) sensors that can monitor office conditions in real time remotely via the internet. The office room monitoring system in the form of IoT-based CCTV will send notifications to users via the Telegram application and website in the form of alerts and images captured in real time to security if there is human movement detected by the PIR sensor. The system can accurately detect human movement within 5 meters and send realtime notifications via Telegram and website. Analysis shows an average notification delay of 19.65 seconds for Telegram and 17.23 seconds for the website, with the website showing better consistency and speed, and the quality of images captured by the ESP32-CAM is optimal at a quality setting of 10.

Kata kunci: CCTV, ESP32-CAM, *Internet of Things* (IoT), Room Monitoring, *Passive Infrared Receiver* (PIR).



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.

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.



**PEMBANGUNAN SISTEM MONITORING RUANGAN
BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ESP32-CAM DI ASEAN
BODIASPORA VIRTUAL CENTER**

DIVVA KAAMILA

Laporan 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 milik 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 merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Nama
NIM

@Hak cipta milik IPB University

Judul Proyek Akhir : Pembangunan Sistem Monitoring Ruangan Berbasis IoT Menggunakan ESP32-CAM di ASEAN Biodiaspora Virtual Center
: Divva Kaamila
: J0304201115

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.

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

Disetujui oleh

Pembimbing :
Faldiena Marcelita, ST., M.Kom.

Diketahui oleh

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

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

IPB University
Tanggal Ujian: 24 Juli 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.
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 mengujikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga penulisan karya ilmiah ini telah berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2023 sampai bulan Mei 2024 ini ialah *Internet of things* (IoT), dengan judul “Pembangunan Sistem Monitoring Ruangan Berbasis IoT Menggunakan ESP32-CAM Di ASEAN Biodiaspora Virtual Center”. Penulis menyadari bahwa karya ilmiah ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Ibu Faldienka Marcelita, S.T, M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar membimbing, mengarahkan, dan memberikan banyak masukan, hingga gambaran sehingga karya ilmiah ini dapat terselesaikan.
2. Bapak dan Ibu Dosen program studi Teknologi Rekayasa Komputer yang sudah memberikan banyak ilmu pengetahuan, dan arahan setiap kali penulis ingin mengambil keputusan selama berada di bangku perkuliahan.
3. Kedua orangtua ku tercinta, Papa Djefri Lengkoan dan Mama Roesmiaty Oemi, yang sangat berjasa dalam hidup penulis. Terimakasih atas *support* financial, doa, cinta, kepercayaan dan segala bentuk yang telah diberikan, sehingga penulis merasa terdukung di segala pilihan dan keputusan yang diambil oleh penulis, serta tanpa lelah mendengar keluh kesah penulis hingga di titik ini. Semoga Allah SWT memberikan keberkahan di dunia serta tempat terbaik di akhirat kelak, karena telah menjadi figur orangtua terbaik bagi penulis.
4. Bapak Abdurrahman, MPH selaku pembimbing lapangan di ASEAN Biodiaspora Virtual Center yang telah memberi izin penelitian dan membantu selama pengumpulan data.
5. Keluarga besar yang telah memberikan dukungan moril selama menjalani proses perkuliahan dan penulisan penelitian ini.
6. Saudari Natasha Alicia Putri Hasibuan dan Saudari Oktaryza Sativa yang banyak memberikan bantuan serta bersama-sama penulis dalam proses dari perkuliahan hingga menyelesaikan penelitian ini.
7. Sahabat-sahabat dan teman seangkatan yang tidak dapat disebutkan secara satu persatu di Teknologi Rekayasa Komputer yang sudah merasakan senang dan sedih bersama serta sudah banyak membantu selama menjalani perkuliahan di IPB University.
8. Teruntuk diri sendiri. Terima kasih telah mampu berusaha keras berjuang sampai sejauh ini tidak menyerah dan terus berusaha akhirnya dapat menyelesaikan penelitian ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2024

Divva Kaamila

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.

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



DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Monitoring	3
2.2 <i>Internet of Things (IoT)</i>	3
2.3 ESP32-CAM	4
2.4 <i>Passive Infrared Receiver (PIR)</i>	4
2.5 Website	4
2.6 Telegram	5
2.7 Statistik Deskriptif	5
III METODE	6
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	6
3.2 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	6
3.3 Prosedur Kerja	6
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	8
4.1 Hasil Analisis Kebutuhan	8
4.2 Hasil Perancangan	9
4.3 Implementasi	14
4.4 Hasil Pengujian	21
V SIMPULAN DAN SARAN	33
5.1 Simpulan	33
5.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	35
RIWAYAT HIDUP	48

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.

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



DAFTAR TABEL

1	Kebutuhan rangkaian alat	8
2	Kebutuhan perangkat lunak	9
3	Pengukuran Jarak Jangkauan Sensor PIR	20
4	Hasil Pengujian Sistem	22
5	Pengukuran <i>delay</i> notifikasi Telegram	23
6	Pengukuran <i>delay</i> notifikasi Telegram (lanjutan)	24
7	Pengukuran <i>delay website</i>	25
8	Pengukuran <i>delay</i> notifikasi <i>website</i> (lanjutan)	26
9	Data pengujian	27
10	Hasil pengujian kualitas gambar	30
11	Hasil pengujian kualitas gambar (lanjutan)	31
12	Hasil olah data statistik deskriptif	32

DAFTAR GAMBAR

13	Flowchart Prosedur Kerja	6
14	Blok Diagram Sistem	10
15	Diagram alir <i>website</i>	11
16	Diagram alir Telegram	11
17	Skema Rangkaian	12
18	Casing CCTV	12
19	Desain <i>website</i>	13
20	Konfigurasi Bot Telegram	13
21	Konfigurasi Chat ID	14
22	Proses pemasangan komponen	15
23	Hasil rancangan <i>hardware</i>	15
24	Penempatan Alat	15
25	Kode program konfigurasi wifi dan Bot Telegram	16
26	Fungsi deteksi gerakan	16
27	Konfigurasi kamera ESP32-CAM	16
28	Konfigurasi menu untuk Telegram	17
29	Hasil konfigurasi menu pada Telegram	17
30	Konfigurasi notifikasi Telegram	18
31	Tampilan notifikasi dan gambar pada Telegram	18
32	Konfigurasi koneksi <i>website</i>	19
33	Konfigurasi fungsi sendPhoto	19
34	Tampilan Bot Telegram	21
35	Tampilan <i>Website</i>	21
36	Koneksi alat berhasil	21
37	Kondisi Jaringan (1)	23
38	Kondisi jaringan (2)	25
39	Hasil analisis Telegram	27
40	Hasil analisis <i>website</i>	28

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 mengugikan kepentingan yang wajar IPB University.

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



41	Standar deviasi Telegram	29
42	Standar deviasi <i>website</i>	29
43	Pengaturan kualitas gambar ESP32-CAM	
44	Lampiran 1 Kode program alat integrasi dengan Telegram	36
45	Lampiran 2 Kode program alat integrasi dengan <i>website</i>	42
46	Lampiran 3 <i>Datasheet</i> sensor PIR	46
47	Lampiran 4 Data responden kuesioner	47

DAFTAR LAMPIRAN

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