

Perancangan Dan Pembuatan Alat Pengendali Pencahayaan Akuarium Berbasis Mikrokontroler

Asnat Khettri Laia^{1*}, Mega Tri Kurnia²

^{1,2}Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Sistem Komputer, Universitas Bung Karno, Jakarta, Indonesia

Email: ^{1*}asnatkhettrilaia99@gmail.com, ²mega_trikurnia@ubk.ac.id

Email Penulis Korespondensi: asnatkhettrilaia99@gmail.com

Diterima Redaksi: 25/11/2022

Selesai Revisi: 27/12/2022

Diterbitkan: 31/12/2022

Abstrak– Faktor penting pemeliharaan biota untuk flora dan fauna pada akuarium adalah tentang pencahayaan lampu untuk menerangi ruang akuarium dengan baik selain dapat mengundang perhatian penikmat keindahan orang-orang terampil pengrajin biota *aquascape*. Pengaturan pencahayaan pada akuarium dapat juga bermanfaat sebagai keberlangsungan hidup hewan air seperti ikan hias dan tumbuhan air yang menghiasi keindahan akuarium. Pencahayaan yang baik yaitu pencahayaan yang memungkinkan dapat terlihat obyek biota pada akuarium terlihat dengan jelas. Pemelihara ikan atau orang yang datang untuk melihat biota di akuarium terkadang tidak, dengan begitu lampu menyala secara terus-menerus yang dapat menimbulkan pemborosan energi listrik. Alasan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membangun alat pengendali pencahayaan pada akuarium berbasis mikrokontroler, yang dapat bekerja secara otomatis dengan menggunakan modul ESP32CAM dengan fitur kamera untuk mengenali bahwa benar bukan objek lain selain wajah manusia dengan adanya objek wajah yang terdeteksi, maka pencahayaan lampu akuarium menjadi terang dan akan mati jika tidak ditemukan objek wajah di sekitar akuarium *aquascape*.

Kata Kunci: Pencahayaan, Akuarium, Mikrokontroler, Biota Aquascape, ESP32 Camera

Abstract– An important factor in the maintenance of biota for flora and fauna in the aquarium is about lighting the lights to illuminate the aquarium space properly besides being able to invite the attention of connoisseurs of the beauty of skilled craftsmen of aquascape biota. Lighting settings in the aquarium can also be useful for the survival of aquatic animals such as ornamental fish and aquatic plants that adorn the beauty of the aquarium. Good lighting is lighting that allows the biota objects in the aquarium to be seen clearly. Fish keepers or people who come to see the biota in the aquarium sometimes don't, so the lights are on continuously which can lead to a waste of electrical energy. The reason for this research is to design and build a lighting control device for a microcontroller-based aquarium, which can work automatically using the ESP32CAM module with a camera feature to recognize that it is true that there is no object other than a human face with a detected facial object, then the lighting of the aquarium light becomes bright and will die if no facial objects are found around the aquascape aquarium.

Keywords: Lighting, Aquarium, Microcontroller, Biota Aquascape, ESP32 Camera

1. PENDAHULUAN

Manusia sering mengalami kejenuhan dalam kehidupan sehari-hari, salah satu cara untuk menghilangkan kejenuhan adalah dengan menyalurkan hobi memelihara hewan pemeliharaan, namun jenis hewan pemeliharaan yang mudah dan tidak membutuhkan banyak perawatan adalah ikan, karena dapat dipelihara di dalam akuarium[1]. Dalam pemeliharaan ikan dalam akuarium membutuhkan alat pencahayaan yang baik untuk akuarium dimana cahaya dapat menerangi ruang akuarium dengan seimbang. permasalahan pencahayaan tidak selalu menyala akan berdampak terjadinya pemborosan penggunaan listrik di waktu yang lama dikarenakan orang yang melihat akuarium tidak terlalu lama. Meninjau dari permasalahan pencahayaan akuarium, dibutuhkan suatu metode untuk pengendali lampu pencahayaan di akuarium. Dengan memanfaatkan teknologi elektronika terkait metode sistem kendali otomatis yang dapat diaplikasikan pada pencahayaan akuarium dengan menggunakan modul sensor[2].

Penelitian terkait alat pengendali pencahayaan, Aulia[3], pada perancangannya mengembangkan sistem kontrol pencahayaan lampu LED menggunakan *remote control*, sedangkan Sadi[4], merancang sistem kendali lampu ruangan yang mampu mendeteksi gerakan besar atau kecil dengan *threshold* yang dapat diatur dan menghidupkan lampu secara otomatis yang dapat dikendalikan dari jarak jauh menggunakan *android*, sedangkan Hartawan[5], membuat perancangan sistem kendali pencahayaan jarak jauh dengan menggunakan *firebase* sebagai basis data yang mampu menghidupkan atau mematikan lampu secara *realtime* dengan memanfaatkan NodeMCU ESP8266 yang akan lebih mudah diimplementasikan pada *smartphone*, sedangkan Banjaransari[6], membuat rancangan alat sistem pencahayaan otomatis untuk tanaman hidroponik dalam ruangan dalam meningkatkan proses fotosintesis dengan menggunakan Arduino sebagai mikrokontroler dan modul RTC untuk menyimpan data waktu pencahayaan secara



otomatis, sedangkan Kardha[7], membuat sistem kendali lampu dengan mikrokontroler Lolin NodeMCU ESP8266 v3 dan AC *light dimmer* dan memanfaatkan *aplikasi Bylink* sebagai *interface* kendali lampu.

Berdasarkan uraian yang telah disebutkan diatas, maka penelitian ini mengambil kebaruan dengan menerapkan sistem cerdas melalui tema perancangan dan pembuatan alat pengendali pencahayaan akuarium berbasis mikrokontroler yang dapat bekerja secara otomatis ketika terdeteksi objek wajah pada komponen kamera ESP32CAM yang akan memberi pencahayaan yang lebih terang pada akuarium. Unjuk kerja alat ini didukung oleh komponen sensor LDR yang memiliki fungsi untuk mengirim dan menerima gelombang cahaya yang diterima.

Hal yang terkait dengan perancangan alat pengendali pencahayaan berbasis mikrokontroler sebagai keindahan akuarium dan penghematan penggunaan listrik. Perancangan dan pembuatan merupakan kegiatan yang terstruktur melalui tindakan perencanaan dan tindakan pembuatan beberapa elemen yang terpisah dan menggabungkannya menjadi suatu kesatuan yang dapat berfungsi[8]. Sistem kendali merupakan suatu rangkaian elektronik yang berperan sebagai pemroses data dan mikrokontroler sebagai pusat kendali[9].

Pendukung dalam tahap perancangan dan pembuatan alat pengendali pencahayaan ini memerlukan perangkat mikrokontroler merupakan komputer mikro yang digunakan untuk mengontrol serta mengotomatisasi mesin dan proses, juga sebagai sistem komputer yang terintegritasi dalam *chip* mikroprosesor, yang memiliki memori dan perangkat *interface* dengan jumlah tertentu, mikrokontroler yang digunakan penelitian adalah ATmega328P[10]. Dukungan lain yang penting adalah ESP32CAM merupakan pengembangan dari perangkat keras Arduino, yang memiliki modul *WiFi* dan kamera yang tertanam langsung pada PCB[11]. Komponen sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) adalah sensor yang digunakan untuk pengatur intensitas cahaya pada akuarium[12]. Komponen *relay* akan aktif ketika diberikan input dari Arduino untuk LED menyala terang pada akuarium.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kombinasi komprehensif dari beberapa metode, dimulai dengan observasi, studi kepustakaan, desain perangkat keras, desain perangkat lunak, dan terakhir pengujian dan pengukuran pada alat penelitian.

- Pada tahap observasi, secara langsung mengamati, menyusun dan mencatat fenomena yang telah terjadi.
- Tahap studi kepustakaan, data informasi dan bahan-bahan terkait dikumpulkan sesuai dengan tema penelitian dan digunakan sebagai acuan untuk penelitian baru.
- Tahap perancangan perangkat keras mencakup perancangan dan pembuatan diagram blok dan rangkaian skematik perangkat.
- Tahap perancangan perangkat lunak meliputi perancangan pemodelan *Unified Modelling Language* (UML) untuk memahami suatu sistem sebagai parameter yang dirancang.
- Tahap pengujian dan pengukuran memastikan perangkat dan program telah berjalan dengan baik

2.2 Tahapan Pelaksanaan

Setelah dilakukan observasi pada studi kepustakaan maka model pelaksanaan penelitian ini dapat dilakukan bertahap untuk mendapatkan hasil dari temuan hasil analisis yang diterapkan, dilakukan dalam lima tahap pelaksanaan yang ditunjukkan seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan (Sumber : dokumen pribadi)

2.2.1 Analisis Komponen

Pada tahapan ini perancangan struktur alat memerlukan tahap analisis komponen sebagai *input* dasar untuk kebutuhan utama dalam pembuatan alat atau produk yang diteliti. Dalam hal kebutuhan dasar, tujuan utamanya adalah mencegah banyak bagian yang tidak terpakai terbuang sia-sia

2.2.2 Pembuatan Diagram Blok

Pada tahapan ini, diagram blok menjadi langkah penting dalam kombinasi sebab akibat antara *input*, proses dan *output* dari sistem. Langkah-langkah pembuatan diagram blok sangat diperlukan pada saat peneliti melakukan proses pembuatan skematik rangkaian sehingga diharapkan tatanan dan struktur yang diinginkan dapat tercapai dengan benar.

2.2.3 Pembuatan Skematik Rangkaian

Pada tahapan ini skematik rangkaian dibuat bagian-bagian komponen dan keseluruhan komponen. Hal ini seharusnya memudahkan langkah perakitan komponen untuk menghindari benturan yang fatal seperti pemasangan komponen yang salah pada jalur rangkaian

2.2.4 Perakitan Komponen

Pada tahapan perakitan komponen masih berhubungan dengan tahapan yang sebelumnya, tahapan perakitan komponen ini hanya melakukan pemasangan sesuai dengan petunjuk rangkaian skematik yang telah dibuat pada tahapan sebelumnya.

2.2.5 Pemrograman Alat

Pada tahapan ini merupakan indikator terakhir dalam proses implementasi yang harus dilakukan, karena proses otomatisasi dapat dilakukan dengan menulis kode dan parameter penting untuk menjalankan proses perbagian dan semua komponen agar berfungsi sesuai perancangan.

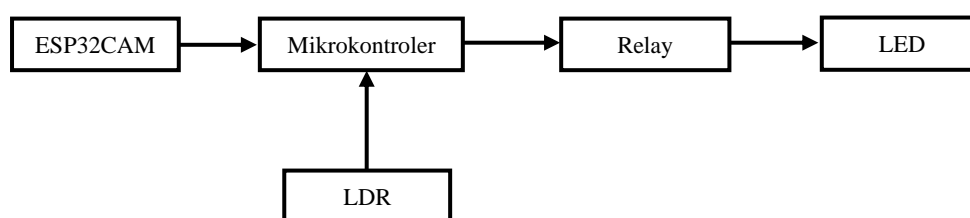
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan dan pembuatan alat pengendali pencahayaan akuarium dengan modul ESP32CAM dan Sensor LDR berbasis mikrokontroler ATmega328P menggunakan *open source* Arduino. Berikut tahapan proses perancangan alat pengendali pencahayaan akuarium

3.1.1 Diagram Blok Alat Pengendali Pencahayaan Akuarium

Diagram blok alat pengendali pencahayaan akuarium dirancang untuk menggambarkan proses *input*, proses pemrosesan dan proses *output* dari sistem alat pada komponen-komponen yang digunakan sebagai satu siklus lengkap, yang ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram Blok Alat (Sumber : dokumen pribadi)

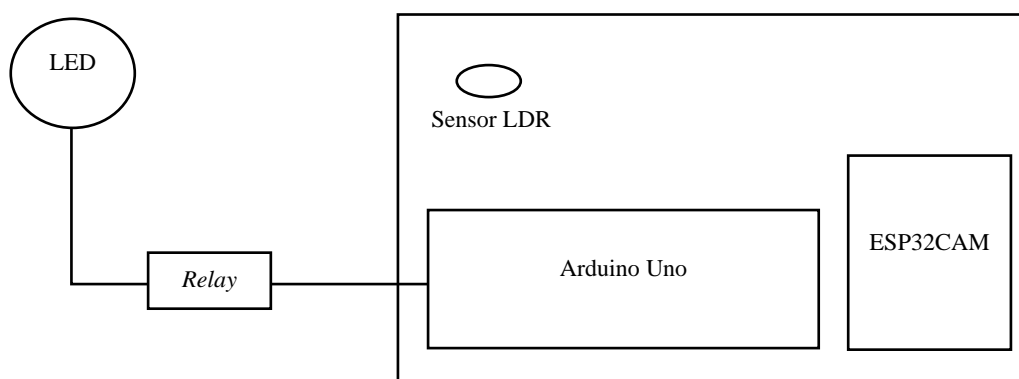
Diagram blok pada gambar di atas dapat dijelaskan pada modul ESP32CAM sebagai komponen pendeteksi objek. Sensor LDR berfungsi sebagai pengontrol intensitas cahaya. Mikrokontroler Arduino menerima dan memproses data masukan yang dikirimkan oleh modul ESP32CAM. *Relay* mengaktifkan dan menonaktifkan LED. Lampu LED menunjukkan hasil pencahayaan. Untuk merancang rekonstruksi alat pengendali

pencahayaan akuarium yang dilengkapi modul ESP32CAM dan sensor LDR seperti gambar di atas, diperlukan daftar komponen sesuai tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Daftar Komponen Alat

No	Deskripsi	Keterangan	Jumlah
1	Mikrokontroler ATmega328P	<i>Open Source Arduino</i>	1
2	Modul kamera	ESP32CAM	1
3	Sensor cahaya	LDR	1
4	LED	-	1
5	Relay	-	1
6	Project board	-	1
7	Adaptor 12V	-	1
8	Kabel jumper	-	30
9	Laptop/PC	-	1
10	Akuarium	-	1

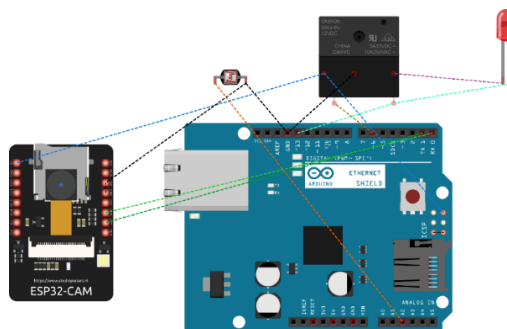
Dengan menggunakan daftar komponen terperinci di atas, perancangan rekonstruksi alat terlihat seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Kontruksi Alat Pengendali Pencahayaan (Sumber : dokumen pribadi)

3.1.2 Skematik Rangkaian

Perancangan skematik rangkaian alat pengendali pencahayaan diperlukan agar membantu peneliti dalam melakukan proses perakitan komponen perangkat keras, berikut skematik rangkaian utuh yang terlihat pada gambar 4.



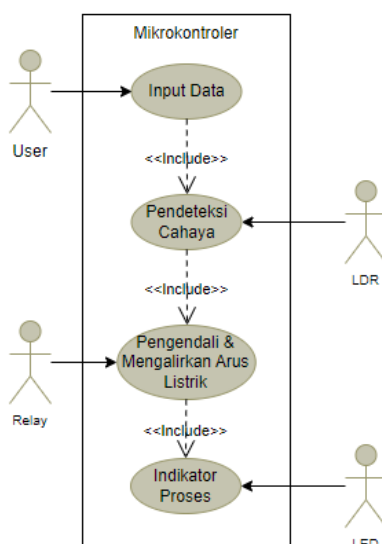
Gambar 4. Skematik Rangkaian Utuh Alat Pengendali Pencahayaan (Sumber : dokumen pribadi)

3.2 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan dan pembuatan perangkat lunak alat pengendali pencahayaan untuk bekerja sama dengan perangkat keras berikut dibahas secara detail mengenai alur unjuk kerja alat.

3.2.1 Use Case Diagram Alat Pengendali Pencahayaan

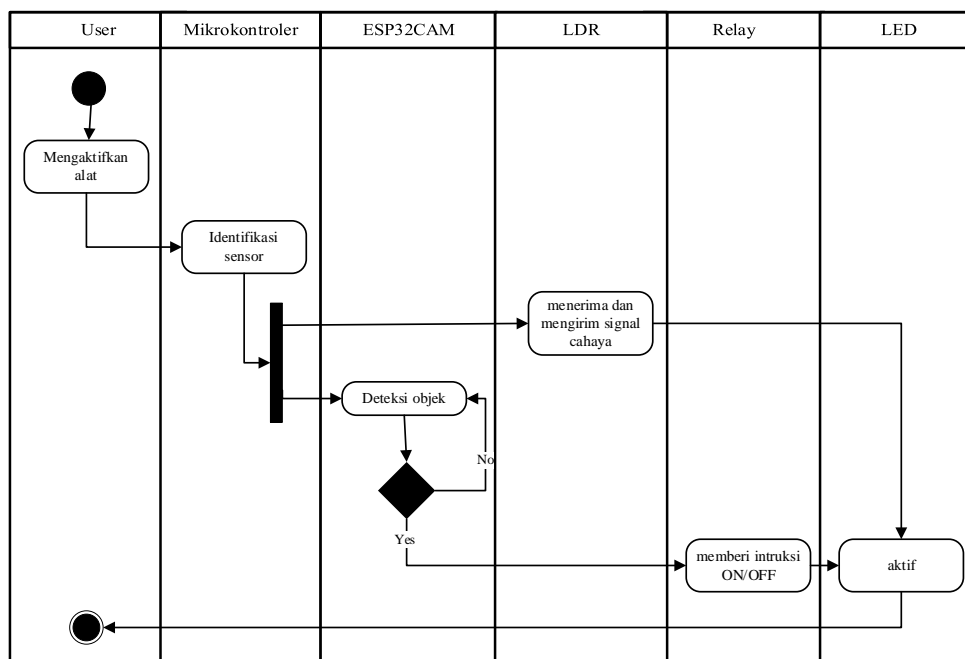
Use Case Diagram ini menggambarkan komunikasi yang dilakukan perangkat keras mikrokontroler ATmega328P dengan sistem program perangkat lain[13]. Use Case Diagram alat pengendali pencahayaan dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Use Case Diagram Alat Pengendali Pencahayaan (Sumber : dokumen pribadi)

3.2.2 Activity Diagram Alat Pengendali Pencahayaan

Activity Diagram untuk menjelaskan aliran kerja atau aktivitas dari sebuah proses kerja alat pengendali pencahayaan[14]. Activity diagram alat pengendali pencahayaan dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Activity Diagram Alat Pengendali Pencahayaan (Sumber : dokumen pribadi)

Penjelasan perihal activity diagram pada alat pengendali pencahayaan ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Penjelasan *Activity Diagram* Alat Pengendali Pencahayaan

No	Aktivitas	Deksripsi
1	User	Pengguna untuk mengaktifkan alat
2	Mikrokontroler	Berfungsi untuk menerima dan mengolah data untuk dijalankan pada masing-masing komponen.
3	ESP32CAM	Pendeteksi objek
4	Sensor LDR	Menerima signal dan mengirim signal Cahaya.
5	Relay	Mengendalikan dan mengalirkan listrik
6	LED	Digunakan sebagai indikator hasil dari data input.

3.3 Pemrograman Alat

Tahap pemrograman alat pengendali pencahayaan membutuhkan alat berupa aplikasi pemrograman untuk memprogram mikrokontroler ATmega328P dengan perangkat lunak *open source* dari Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) yang dapat di unduh *software* IDE Arduino di website pada alamat web berikut : <https://www.arduino.cc/en/software>.

3.4 Pengujian dan Pengukuran Alat

Pengujian dan pengukuran alat dilakukan untuk memastikan kesesuaian perancangan alat yang telah dibuat dan mengetahui unjuk kerja alat dan pada masing-masing komponen. Berikut tampilan alat pengendali pencahayaan dapat dilihat pada gambar 7.



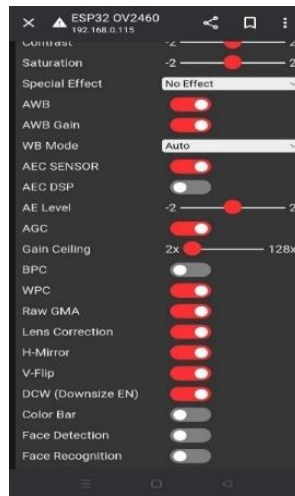
Gambar 7. Tampilan Alat Pengendali Pencahayaan

3.4.1 Pengujian Komponen ESP32CAM

Pengujian ESP32CAM sebagai modul yang digunakan untuk mendeteksi objek sesuai dengan sistem kerjanya. Adapun beberapa pengujian yang dilakukan untuk mendapatkan hasil pengujian tersebut

a. Pengujian Kamera ESP32CAM

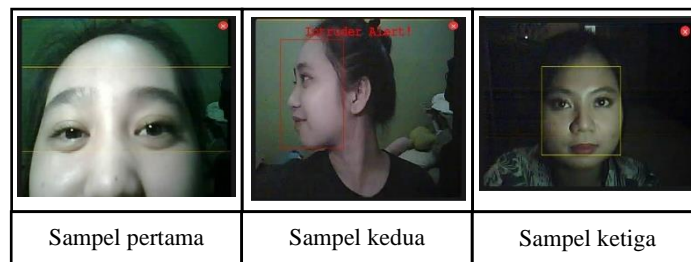
ESP32CAM sudah terintegritasi dengan modul kamera OV2460 dengan resolusi 2 MP. Dalam penggunaannya membutuhkan koneksi *access point* untuk mendapatkan alamat IP kamera. Setelah mendapatkan alamat IP diakses pada *web browser*. Berikut tampilan desain antarmuka sistem pada *web browser* dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Tampilan Antarmuka Sistem pada *Web Browser*

b. Pengujian Pengambilan Deteksi Wajah

Pada pengujian deteksi wajah mengambil sebanyak sampel tiga wajah pada satu orang dengan raut wajah yang berbeda. Berikut pengambilan deteksi wajah ditunjukkan pada gambar 9.



Gambar 9. Pengambilan Deteksi Wajah

c. Pengujian Deteksi Wajah dengan Jarak Jangkauan

Pengujian ini untuk mengetahui jarak kamera saat mendeteksi wajah. Berikut hasil pengujian deteksi wajah berdasarkan jarak jangkauan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Deteksi Wajah dengan Jarak Jangkauan

No	Data wajah	Jarak pengujian	Hasil deteksi
1	[0] Name1	20 cm	Tidak Terdeteksi
2	[0] Name1	60 cm	Tidak Terdeteksi
3	[2] Name1	60 cm	Terdeteksi
4	[0] Name2	40 cm	Terdeteksi
5	[2] Name2	60 cm	Terdeteksi
6	[0] Name1	60 cm	Terdeteksi
7	[1] Name1	60 cm	Tidak Terdeteksi

Berdasarkan tujuh kali pengujian dapat disimpulkan bahwa rata-rata jarak kamera mendeteksi wajah pada jarak 60 cm.

d. Pengujian Deteksi Wajah dengan Intensitas Cahaya

Pengujian ini untuk mengetahui intensitas cahaya yang berbeda saat wajah terdeteksi, berikut pengujian deteksi wajah dengan intensitas dapat ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Wajah dengan Intensitas Cahaya

No	Data wajah	Intensitas Cahaya	Hasil deteksi
1	[0] Name2	Gelap	Terdeteksi
2	[0] Name1	Terang	Terdeteksi



3	[1] Name2	Gelap	Terdeteksi
4	[1] Name1	Terang	Terdeteksi
5	[2] Name2	Gelap	Terdeteksi
6	[2] Name1	Terang	Terdeteksi

Berdasarkan enam kali pengujian dapat disimpulkan bahwa dengan intensitas cahaya terang dan gelap kamera dapat mendeteksi wajah

e. Pengujian Deteksi Wajah Berdasarkan Respon Waktu

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui waktu kinerja kamera saat mendeteksi wajah, berikut pengujian deteksi wajah berdasarkan respon waktu dapat ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian Deteksi Wajah Berdasarkan Respon Waktu

No	Data wajah	Jarak pengujian	Respon waktu	Hasil deteksi
1	[0] Name2	40 cm	5 detik	Terdeteksi
2	[2] Name1	40 cm	4 detik	Terdeteksi
3	[0] Name2	60 cm	6 detik	Terdeteksi
4	[1] Name1	60 cm	7 detik	Terdeteksi
5	[2] Name2	40 cm	4 detik	Terdeteksi
6	[1] Name2	40 cm	4 detik	Terdeteksi
7	[2] Name1	60 cm	8 detik	Terdeteksi

Berdasarkan tujuh kali pengujian dapat disimpulkan bahwa jarak dekat lebih cepat mendeteksi wajah, jika jarak jauh lebih lama mendeteksi wajah.

f. Pengujian Deteksi Wajah Berdasarkan Posisi Wajah

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan kamera saat wajah tidak menghadap ke kamera, berikut pengujian deteksi wajah berdasarkan posisi wajah dapat ditunjukkan pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengujian Deteksi Wajah Berdasarkan Posisi Wajah

No	Data wajah	Jarak pengujian	Posisi Wajah	Hasil deteksi
1	[0] Name1	40 cm	Lurus kedepan	Terdeteksi
2	[0] Name1	40 cm	Hadap kanan	Tidak Terdeteksi
3	[0] Name1	40 cm	Hadap kiri	Tidak Terdeteksi
4	[1] Name2	40 cm	Lurus kedepan	Terdeteksi

Berdasarkan empat kali pengujian dilakukan bahwa dapat disimpulkan jika wajah tidak menghadap kamera tidak ada deteksi wajah.

3.4.2 Pengujian LED

Pada pengujian LED dilakukan untuk mengetahui LED bekerja dengan sistem kerjanya. Berikut pengujian LED dilakukan dengan cara mengarah wajah ke kamera dapat dilihat pada tabel 7.

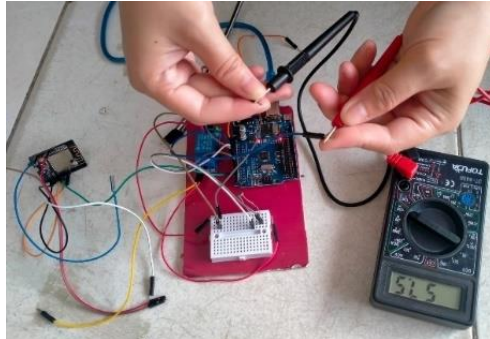
Tabel 7. Hasil Pengujian LED

No	Data wajah	Wajah	Keterangan
1	Orang ke 1	Wajah menghadap kamera	Berhasil
2	Orang ke 1	Wajah terlalu dekat	Tidak berhasil
3	Orang ke 1	Wajah kearah atas	Tidak berhasil
4	Orang ke 2	Jarak 40 cm	Berhasil
5	Orang ke 2	Jarak 60 cm	Berhasil
6	Orang ke 1	Wajah kearah kanan	Tidak berhasil
7	Orang ke 2	Wajah kearah kiri	Tidak berhasil
8	Orang ke 1	Jarak 20 km	Berhasil
9	Orang ke 2	Jarak 70 cm	Berhasil
10	Orang ke 1	Wajah kearah bawah	Tidak berhasil

Berdasarkan hasil 10 kali pengujian diatas bahwa objek wajah yang terdeteksi pada kamera dapat memberikan pencahayaan LED lebih terang pada akuarium dan jika tidak ada objek wajah yang terdeteksi maka LED akan redup.

3.4.3 Pengukuran Komponen ESP32CAM

Tujuan pengukuran ESP32CAM untuk mengukur tegangan pada saat alat bekerja. Pada sistem ini rangkaian ESP32CAM digunakan untuk mendeteksi objek. Berikut merupakan pengujian ESP32CAM yang dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Pengukuran Tegangan ESP32CAM

Hasil pengukuran tegangan pada modul ESP32CAM dapat dilihat pada tabel 8.

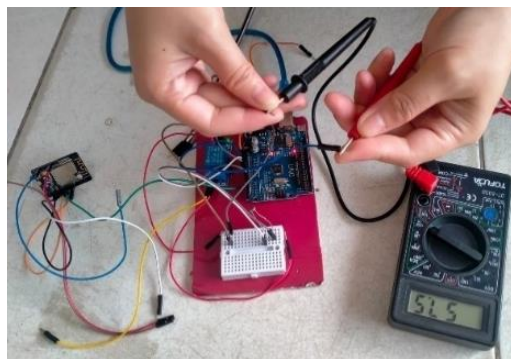
Tabel 8. Hasil Pengukuran Tegangan pada ESP32CAM

Hasil Pengukuran Tegangan	Keterangan
4.88 V	Kondisi menyala
0 V	Kondisi mati

ESP32-CAM ketika aktif tegangan yang didapat adalah 4.88 Volt, tegangan yang didapat masih masuk dalam operasi tegangan ESP32-CAM berkisar 3.3 – 5 Volt

3.4.4 Pengukuran Komponen Relay

Pengukuran komponen *relay* untuk mengetahui tegangan *relay* pada saat aktif dan tidak aktif. Berikut pengujian *relay* yang dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11. Pengukuran Tegangan Relay (Sumber : dokumen pribadi)

Hasil pengukuran tegangan pada modul ESP32CAM dapat dilihat pada tabel 9.

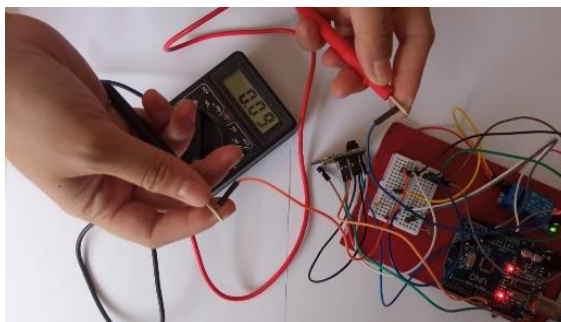
Tabel 9. Hasil Pengukuran Tegangan Relay

Hasil Pengukuran Tegangan	Keterangan
4.90	Kondisi Relay aktif
0	Kondisi Relay tidak aktif

Relay ketika aktif tegangan yang didapat adalah 4.90 Volt, tegangan yang didapat masih masuk dalam operasi tegangan Relay berkisar 5 Volt.

3.4.5 Pengukuran Tegangan Keseluruhan Komponen

Pada saat alat pengendali pencahayaan diaktifkan maka ESP32CAM, sensor LDR, dan LED akan langsung aktif. Berikut pengukuran tegangan keseluruhan komponen dapat ditunjukkan pada gambar 12.



Gambar 12. Pengukuran Keseluruhan Komponen

Hasil pengukuran tegangan pada modul ESP32CAM dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Hasil Pengukuran Keseluruhan Komponen

Komponen	Hasil Pengukuran Tegangan	Keterangan
Arduino ATmega328P	4.95 V	Aktif
ESP32CAM	4.88 V	Aktif
Relay	4.90 V	Aktif

3.5 Pengujian Disipasi Daya

Disipasi daya dapat diartikan sebagian pada resistor yang terbuang menjadi menjadi bentuk energi panas[15]. Disipasi daya menjadi acuan pada IC Regulator yang ada di Arduino. Berikut rumus mencari disipasi daya pada IC Regulator sebagai berikut:

$$Pd = [Vin - Vout] \times Iout \quad (1)$$

Keterangan :

- Pd = Disipasi Daya (Watt)
- Vin = Tegangan Input (Volt)
- $Vout$ = Tegangan Output (Volt)
- $Iout$ = Arus Output / arus yang dipakai (Ampere)

Berdasarkan rumus diatas, dapat digunakan pada alat pengendali pencahayaan untuk memberikan keamanan pada IC Regulator Arduino yang digunakan, agar tidak mengakibatkan terbakar. Dibawah ini perhitungan disipasi daya menggunakan adaptor dengan tegangan input 12V.

Diketahui :

- Vin = 12 V
- $Vout$ = 5 V
- $Iout$ = 0.10 A

$$Pd = [Vin - Vout] \times Iout$$

$$Pd = [12V - 5V] \times 0.10 A$$

$$Pd = [7V] \times 0.10 A$$

$$Pd = 0,7 Watt$$

Pada pengukuran menggunakan tegangan 12 Volt mendapatkan hasil disipasi daya sebesar 0.7 watt, dengan hasil ini mendapatkan hasil tidak melebihi angka aman dari disipasi daya 1.2 watt yang berarti adaptor 12V aman digunakan untuk alat pengendali pencahayaan.



4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dan pengujian pada alat pengendali pencahayaan maka mendapatkan beberapa kesimpulan, seperti komponen ESP32CAM yang diterapkan pada alat sebagai pendeteksi objek wajah untuk mengendalikan pencahayaan lampu di akuarium. Hasil pengujian pada ESP32CAM yang telah dilakukan dalam mendeteksi objek wajah mendapatkan hasil rata-rata pada jarak 40 cm, respon waktu mendeteksi wajah hasil rata-rata sekitar 4 detik, dan wajah menghadap pada kamera. Komponen sensor LDR digunakan mengatur intensitas cahaya menjadi redup saat tidak ada deteksi objek wajah. Komponen *relay* akan menerima masukan dari mikrokontroler dan meneruskan pada LED sehingga intensitas cahaya LED menjadi lebih terang. Hasil disipasi daya alat pengendali pencahayaan menggunakan adaptor 12V aman digunakan. Unjuk kerja alat pengendali pencahayaan bekerja efektif saat adanya objek wajah terdeteksi pada kamera.

REFERENCES

- [1] H. Hayatunnufus, D. A.-J. T. D. Sistem, and undefined 2020, "Sistem Cerdas Pemberi Pakan Ikan Secara Otomatis," *ejurnal.teknokrat.ac.id*, vol. 01, no. 01, p. 35132, 2020, Accessed: Dec. 22, 2022. [Online]. Available: <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/jtst/article/view/799>
- [2] M. Prasetya, R. A.-C. (Journal of C. Engineering, and undefined 2020, "Prototype Penerangan Lampu Taman Otomatis Menggunakan Arduino Uno," *jurnal.unimed.ac.id*, vol. 5, no. 1, pp. 2502-714, 2020, Accessed: Dec. 23, 2022. [Online]. Available: <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/cess/article/view/15889>
- [3] I. Aulia and A. Hizriadi, "Sistem Pengendali Lampu Ruangan Menggunakan Sensor Motion Detection dan Sensor LDR Berbasis Mikrokontroler AVR," 2018, Accessed: Dec. 23, 2022. [Online]. Available: <https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/7192>
- [4] S. Sadi, S. M.-F. J. of C. and, and undefined 2022, "Pengaturan Cahaya Lampu Bagan Tancap Menggunakan Remote Control," *journal.formosapublisher.org*, vol. 1, no. 1, pp. 13-24, 2022, Accessed: Dec. 23, 2022. [Online]. Available: <https://journal.formosapublisher.org/index.php/fjcis/article/view/447>
- [5] I. Hartawan, I. S.-J. R. (Rekayasa Sistem, and undefined 2019, "Analisis kinerja internet of things berbasis firebase real-time Database," *jurnal.instiki.ac.id*, vol. 1, no. 1, 2019, Accessed: Dec. 23, 2022. [Online]. Available: <https://jurnal.instiki.ac.id/index.php/jurnalresistor/article/view/371>
- [6] H. Banjaransari, ... H. N., and undefined 2022, "Perancangan Sistem Pencahayaan Otomatis Menggunakan RTC (Real Time Clock) Berbasis Arduino untuk Tanaman Hidroponik dalam Ruangan," ... *telkomuniversity.ac.id*, Accessed: Dec. 23, 2022. [Online]. Available: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/18266>
- [7] D. Kardha, H. Haryanto, M. A.-G. I. J. Ilmiah, and undefined 2021, "Kendali Lampu dengan AC Light Dimmer Berbasis Internet of Things," *jurnal.stmik-aub.ac.id*, vol. 27, no. 1, pp. 2686-4711, 2021, doi: 10.36309/goi.v27i1.140.
- [8] F. Nugroho, ... A. O.-B. of I., and undefined 2022, "Rancang Bangun Robot Humidifier Beroda Untuk Menjaga Kelembapan Udara Ideal Mencegah Terinfeksi Bakteri Berbasis Mikrokontroler," *ejurnal.seminar-id.com*, Accessed: Dec. 21, 2022. [Online]. Available: <http://ejurnal.seminar-id.com/index.php/bits/article/view/1977>
- [9] A. Amarudin, ... D. S.-J. I. M., and undefined 2020, "Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Menggunakan Mikrokontroler," *jim.teknokrat.ac.id*, Accessed: Dec. 24, 2022. [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/teknikelektro/article/view/231>
- [10] D. Andesta, R. F.-J. (Journal of Information, and undefined 2018, "Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler dan Modul GSM," *jitce.fti.unand.ac.id*, Accessed: Dec. 24, 2022. [Online]. Available: <http://jitce.fti.unand.ac.id/index.php/JITCE/article/view/21>
- [11] D. Cahyono, T. H.-E. P. in C. (EPiC), and undefined 2021, "MONITORING KONDISI TANAMAN HIDROPONIK DALAM BENTUK CITRA MELALUI IOT DENGAN MODUL ESP 32 CAM," *ojs.unwaha.ac.id*, Accessed: Dec. 24, 2022. [Online]. Available: <https://www.ojs.unwaha.ac.id/index.php/epic/article/view/583>
- [12] F. Al Ghifari *et al.*, "Perancangan Dan Pengujian Sensor LDR Untuk Kendali Lampu Rumah," *ejournal.unib.ac.id*, vol. 5, no. 2, pp. 85-90, 2022, doi: 10.33369/jkf.5.2.85-90.
- [13] T. Arianti, A. Fa'izi, ... S. A.-J. I. K., and undefined 2022, "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN MENGGUNAKAN DIAGRAM UML (UNIFIED MODELLING LANGUAGE)," *journal.polita.ac.id*, Accessed: Dec. 23, 2022. [Online]. Available: <http://journal.polita.ac.id/index.php/politai/article/view/110>
- [14] D. Alita, I. Sari, ... A. I.-J. D. M. D., and undefined 2021, "Penerapan Naïve Bayes Classifier Untuk Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa," *ejurnal.teknokrat.ac.id*, vol. 2, no. 1, p. 702022, 2021, Accessed: Dec. 23, 2022. [Online]. Available: <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/JDMSI/article/view/1028>
- [15] M. Muhammad, "RANCANG BANGUN THERMOMETER INFRARED ALAT PENGUKUR SUHU PANAS PADA GENERATOR WIND TURBIN," 2020, Accessed: Dec. 24, 2022. [Online]. Available: <http://eprints.itn.ac.id/5093/>