

Perancangan Sistem Shutdown Komputer Berbasis Pengolahan Citra Pada Laboratorium Komputer

Anggi Muhammad Lubis¹, Helfy Susilawati², Iik Muhammad Malik Matin³

¹²Fakultas Teknik Universitas Garut, Garut, Jawa Barat, 44151, Indonesia

³Jurusan Teknik Informatika dan Komputer, Politeknik Negeri Jakarta, Indonesia

Korespondensi: anggimuhammadlubis@gmail.com

ARTICLE HISTORY

Received: 06-06-2023

Revised: 26-06-2025

Accepted: 27-06-2025

Abstrak

Perkembangan teknologi yang pesat mendorong terciptanya sistem kendali jarak jauh dan monitoring real-time untuk meningkatkan efisiensi kerja. Penelitian ini merancang sistem otomatisasi shutdown komputer berbasis pengolahan citra pada laboratorium komputer. Sistem menggunakan Raspberry Pi sebagai mikrokontroler dan sensor arus untuk mendeteksi status komputer (menyala atau mati). Data dikirim ke website sebagai sistem monitoring, dan kontrol dilakukan melalui integrasi dengan TeamViewer. Metode Single Shot Detector diterapkan untuk mendeteksi keberadaan manusia di ruangan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi keberadaan manusia dengan rata-rata delay 3,43 detik dan mengenali status komputer secara akurat. Waktu koneksi ke TeamViewer rata-rata 3,10 detik. Sistem ini efektif sebagai solusi otomatisasi shutdown komputer berbasis keberadaan pengguna.

Kata kunci: *Monitoring, Pengolahan Citra, Raspberry Pi, Shutdown, Single Shot Detector, TeamViewer, Website.*

Design of an Image Processing-Based Computer Shutdown System in Computer Laboratories

Abstract

The rapid advancement of technology has spurred the creation of remote control and real-time monitoring systems to enhance work efficiency. This research designs an automated computer shutdown system based on image processing for computer laboratories. The system utilizes a Raspberry Pi as the microcontroller and a current sensor to detect the computer's status (on or off). Data is transmitted to a website for monitoring, and control is achieved through integration with TeamViewer. The Single Shot Detector method is implemented to detect human presence in the room. Test results indicate that the system can detect human presence with an average delay of 3.43 seconds and accurately recognize the computer's status. The average connection time to TeamViewer is 3.10 seconds. This system is effective as an automated computer shutdown solution based on user presence.

Key words: *Monitoring, Image Processing, Raspberry Pi, Shutdown, Single Shot Detector, TeamViewer, Website.*

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dan elektronika saat ini sangat pesat dan dinamis [1][2]. Keduanya saling mendukung dalam memenuhi kebutuhan serta mempermudah pekerjaan manusia di berbagai bidang dan sektor[3]. Kemajuan ini muncul sebagai respons terhadap berbagai permasalahan yang timbul dari aktivitas sehari-hari manusia. Salah satu kemajuan signifikan terdapat di bidang sistem kendali, di mana kendala waktu dan jarak dapat diatasi melalui solusi berbasis teknologi, seperti pemanfaatan sistem komputer yang terintegrasi dengan jaringan internet[4][5][6]. Penggunaan komputer dalam kehidupan sehari-hari terbukti mampu meningkatkan efisiensi dan efektivitas waktu. Internet menjadi salah satu media yang memberikan berbagai fungsi dan fasilitas, termasuk sebagai sarana pengendali perangkat elektronik seperti komputer di laboratorium, yang kini dapat diakses secara daring melalui website.

Berbagai penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem otomatisasi berbasis Internet of Things (IoT) untuk pengendalian perangkat jarak jauh [7][8]. Misalnya, penelitian oleh sebelumnya merancang sistem monitoring lingkungan menggunakan Raspberry Pi dan pengendalian jarak jauh melalui antarmuka web [3][9][10]. Namun, sebagian besar penelitian tersebut belum mengintegrasikan pengolahan citra sebagai metode utama dalam mendeteksi aktivitas pengguna di dalam ruangan [11][12][13].. Selain itu, sistem yang ada umumnya hanya bergantung pada sensor fisik atau timer-based logic tanpa mempertimbangkan keberadaan manusia secara visual sebagai parameter utama untuk pengendalian perangkat [14][15].

Berdasarkan hasil observasi di Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Garut, seringkali mahasiswa lupa mematikan komputer setelah praktikum. Hal ini tidak hanya menyebabkan pemborosan energi listrik, tetapi juga menambah beban kerja dosen atau teknisi laboratorium yang harus memeriksa satu per satu komputer untuk memastikan semuanya telah dimatikan. Kondisi ini menunjukkan adanya celah dalam sistem manajemen laboratorium yang belum optimal, khususnya dalam hal efisiensi pengendalian perangkat pasca penggunaan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem shutdown komputer berbasis pengolahan citra yang dapat diakses melalui website. Sistem ini bekerja dengan mendeteksi keberadaan manusia di dalam ruangan menggunakan metode Single Shot Detector (SSD), dan mengirimkan notifikasi ke antarmuka web bila ditemukan komputer menyala tanpa kehadiran pengguna. Dengan demikian, pengguna dapat melakukan shutdown komputer secara jarak jauh melalui sistem yang telah disediakan. Pendekatan ini diharapkan mampu mengisi research gap pada sistem pengendalian berbasis web yang belum mengintegrasikan teknologi pengolahan citra secara real-time untuk pemantauan aktivitas pengguna.

2. Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode studi literatur, perancangan dan perakitan sistem serta uji coba. Metode studi literatur yaitu metode yang menjelaskan pengumpulan literatur-literatur dan kajian-kajian yang

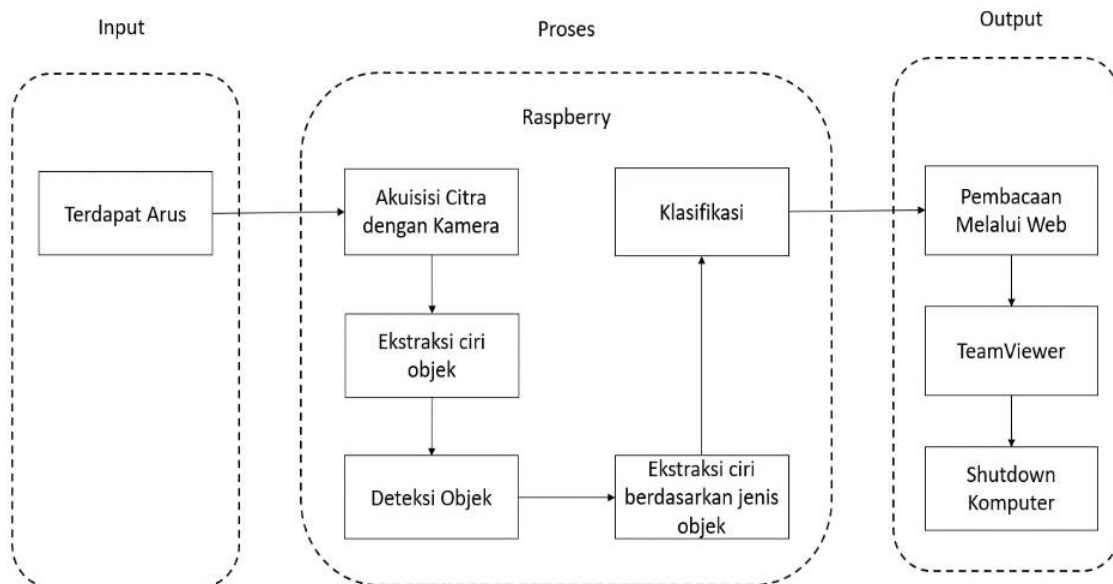
berkorelasi dengan skripsi, yang dilanjutkan dengan perancangan dan perakitan sistem yaitu membuat meliputi perancangan rangkaian serta penalaran metode yang digunakan, lalu uji coba yaitu agar mengetahui apakah sistem berfungsi dengan baik atau ada kegagalan dalam proses perakitan dan perancangannya [2].

2.1 Alat

Tabel 1. Alat dan Bahan

No.	Perangkat Keras	Kegunaan
1.	<i>Microprocessor</i>	<i>Microprocessor</i> yang digunakan adalah Raspberry Pi 3
2.	Webcam	Untuk proses pengolahan citranya
3.	Sensor Arus	Sensor arus yang digunakan ialah jenis ACS712 untuk mendeteksi arus pada komputer
	Perangkat Lunak	
1	Raspberry Pi OS	Sistem operasi yang dapat menjalankan program
2	Visual Studio Code	Software untuk mensimulasikan perangkat keras
3	TeamViewer	Untuk meremote komputer <i>client</i> dengan komputer admin agar bisa di <i>shutdown</i> jarak jauh

2.2 Diagram



Gambar 1. Diagram Blok

Pada gambar 1 menjelaskan mengenai proses bagaimana alat dapat bekerja yang terdiri dari tiga tahapan yang di antaranya input, proses maupun output. Penjelasan dari diagram blok diatas ialah sebagai berikut :

Tabel 2. Deskripsi detail mengenai Diagram Blok

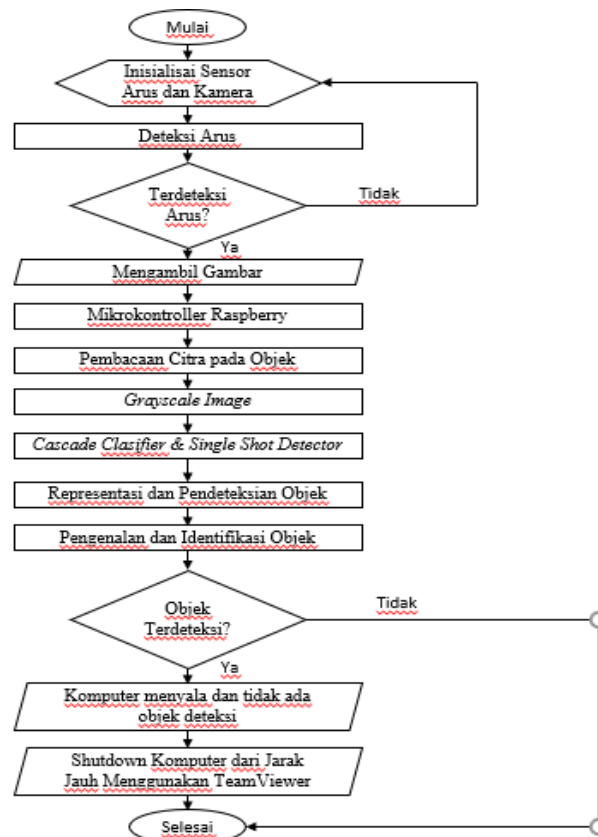
Input	Bagian input berfungsi membaca arus pada komputer. Jika komputer menyala, arus terdeteksi; jika mati, arus tidak terdeteksi.	
Proses	Akuisisi Citra	Pada tahapan ini akuisisi citra dilakukan oleh mikrokontroller yang sudah terintegrasi dengan kamera/web cam dan bekerja sesuai dengan perintah

		dalam program untuk melihat kondisi di depan komputer ada objek deteksinya atau tidak
	Ekstraksi ciri objek	Setelah kamera mengambil citra objek maka tahapan selanjutnya yaitu ekstraksi ciri untuk membedakan objek manusia dan bukan manusia, karena dalam sistem ini hanya untuk mendeteksi manusia saja
	Deteksi ciri objek	Selanjutnya dilanjutkan dengan tahap deteksi objek, sistem akan melakukan pelatihan dan pengujian untuk mendapatkan hasil objeknya
	Ekstraksi ciri objek berdasarkan jenis	Setelah didapatkan hasil dari proses deteksi, citra akan memasuki proses ekstraksi ciri berdasarkan jenis objek untuk menentukan apakah objek tersebut masuk dalam klasifikasi objek deteksi atau tidak
	Klasifikasi	Klasifikasi merupakan langkah akhir dari objek yang terdeteksi sesuai dengan kategori yang sudah ditentukan yaitu deteksi manusia
Output	Pembacaan melalui web	Setelah objek sudah dikenali dan sensor arus sudah terbaca maka sistem akan membaca apakah komputer masih dalam keadaan menyala atau tidak serta sistem juga akan membaca terdapat objek deteksi ataupun tidak
	TeamViewer	Pada bagian selanjutnya yaitu pengontrolan komputer melalui TeamViewer karena dengan TeamViewer ini dapat menyambungkan antara dua komputer ataupun komputer dengan <i>smartphone</i> jika dalam satu ID yang sama sehingga komputer dapat dikendalikan meski dalam jarak jauh.
	Shutdown komputer	Setelah terdapat notifikasi melewati tahapan pembacaan keadaan komputer dalam keadaan menyala atau tidak serta deteksi objek maka tahapan selanjutnya yaitu <i>shutdown</i> komputer dengan memanfaatkan <i>TeamViewer</i>

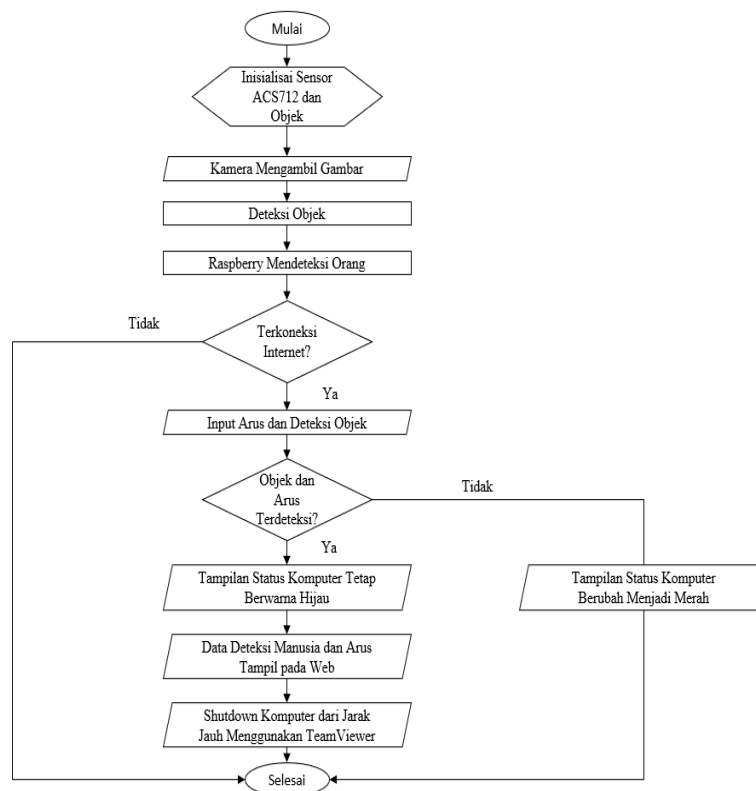
Sistem ini mengimplementasikan deteksi kehadiran manusia menggunakan kombinasi *Single Shot Detector* (SSD) berbasis *MobileNet* dan *Haar Cascade Classifier*.

1. Deteksi Objek: Menggunakan model *MobileNetSSD pre-trained* yang efisien untuk deteksi objek *real-time* pada Raspberry Pi, dengan *confidence threshold 0.5* untuk akurasi deteksi. *Haar Cascade Classifier* (khusus *lowerbody*) juga diintegrasikan sebagai pelengkap. Model-model ini dilatih pada dataset standar industri seperti PASCAL VOC/MS COCO (untuk *MobileNetSSD*) dan dataset spesifik (untuk *Haar Cascade*).
2. Integrasi Data: Status deteksi manusia dan informasi waktu dikirimkan secara *real-time* ke basis data *Firestore* (*Realtime Database* dan *Firestore*) untuk monitoring.
3. Pertimbangan Performa: Ukuran frame video di-*resize* untuk optimalisasi komputasi, dan FPS (*Frames Per Second*) dipantau. Perlu dicatat bahwa pencahayaan yang cukup dan stabilitas jaringan adalah faktor kunci akurasi dan latensi sistem.
4. Fungsi Utama: Data deteksi ini menjadi dasar untuk otomatisasi *shutdown* komputer. Jika tidak ada manusia terdeteksi dan komputer menyala, sistem mengaktifkan *TeamViewer* untuk kontrol jarak jauh dan proses *shutdown*.

2.3 Flowchart Sistem



Gambar 2. Flowchart Sistem Secara Keseluruhan



Gambar 3. Flowchart Monitoring

3. Hasil dan Pembahasan

Data hasil pengujian didapatkan melalui beberapa kali percobaan, data yang ditampilkan merupakan data yang memenuhi kriteria keberhasilan. Dibawah ini merupakan data-data dari hasil pengujian yang dilakukan.

3.1 Data Hasil Pengujian Sensor Arus ACS712

Setelah dilakukan pengujian arus pada sensor arus yang sudah terhubung dengan komputer maka didapatkan hasil yang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Sensor Arus

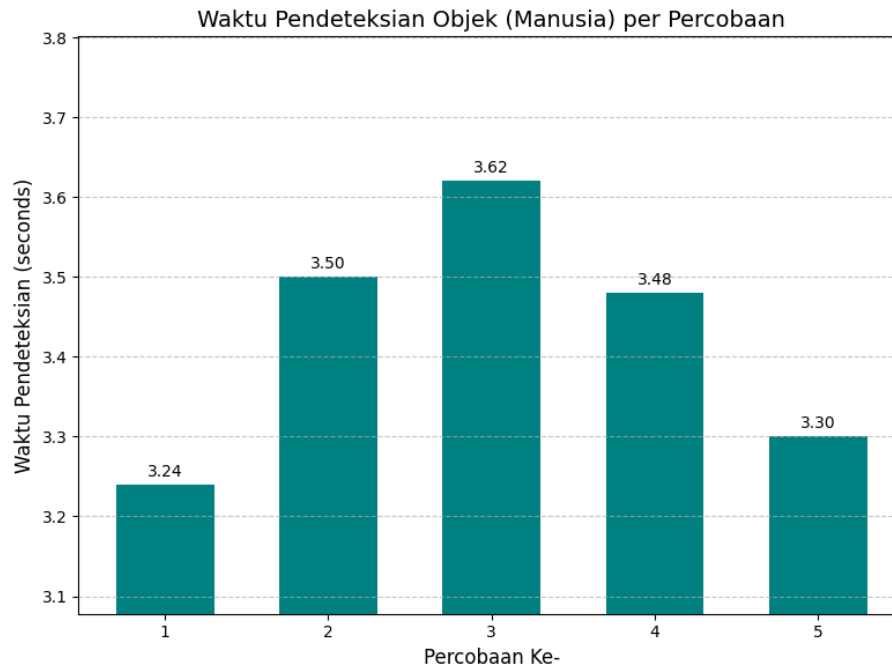
Percobaan ke-	Multimeter	Sensor Arus	Presentase Error
1	0,42	0,52	1,24%
2	0,21	0,26	1,24%
3	0,23	0,26	1,13%
4	0,22	0,26	1,18%
5	0,25	0,26	1,04%
6	0,25	0,26	1,04%
Presentase rata-rata error			1,15%

3.2 Data Hasil Pengujian Kamera

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan oleh kamera dalam pendeteksian objek, kamera sudah bisa mengenali objek deteksi yaitu manusia dengan menerapkan metode *single shot detector* dan *cascade clasifier*. Berikut merupakan tabel perhitungan *delay* pengenalan objek oleh kamera.

Tabel 4. Delay Pendeteksian Objek

Percobaan Ke-	Waktu Pendeteksian Objek (Manusia)
1	3,24 second
2	3,50 second
3	3,62 second
4	3,48 second
5	3,30 second
Rata-rata delay	3,43 second



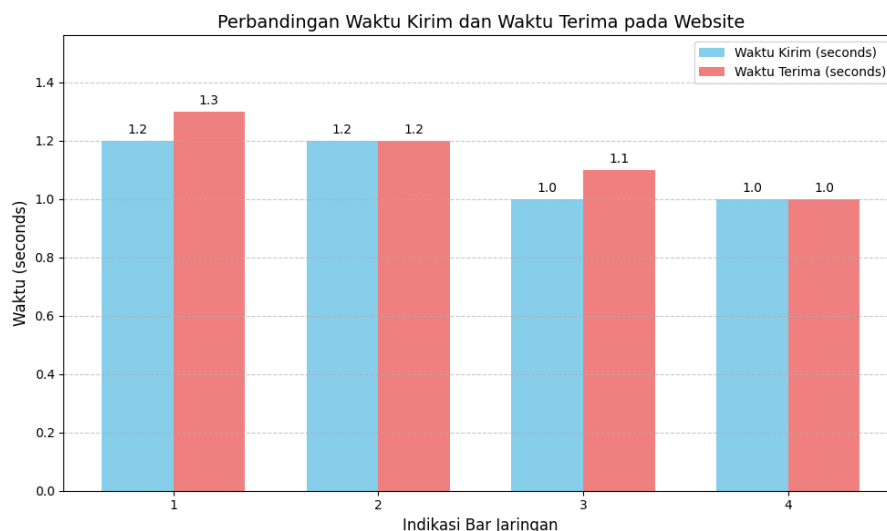
Gambar 4. Diagram Batang Hasil Delay Pendeteksian Objek

3.3 Data Hasil pengujian Konektivitas Website

Website terintegrasi dengan kamera Raspberry Pi dan sensor arus, sehingga dapat menampilkan kondisi ruangan laboratorium secara real-time. Hasil percobaan menunjukkan data delay sebagai berikut:

Tabel 5. Delay pada Website

Indikasi bar jaringan	Waktu Kirim (seconds)	Waktu Terima (seconds)
1	1.2	1.3
2	1.2	1.2
3	1	1.1
4	1	1
Rata-rata Delay	1.1	1.15
Delay keseluruhan		1.12 Seconds



Gambar 5. Diagram Batang Hasil Delay pada Website

Berikut merupakan tampilan website secara realtime:

DATE	MANUSIA	PC1	PC2
07 Feb 2023, 02:35:36 PM	Person not Detected	Active	NonActive
07 Feb 2023, 02:30:11 PM	Person not Detected	Active	NonActive
07 Feb 2023, 02:25:09 PM	Person not Detected	Active	NonActive
07 Feb 2023, 02:23:26 PM	Person Detected	Active	NonActive
07 Feb 2023, 02:13:23 PM	Person Detected	Active	NonActive
07 Feb 2023, 02:01:52 PM	Person Detected	Active	NonActive
07 Feb 2023, 02:32:54 PM	Person not Detected	Active	NonActive

Gambar 6. Tampilan Deteksi pada Website

3.4 Data Hasil pengujian TeamViewer

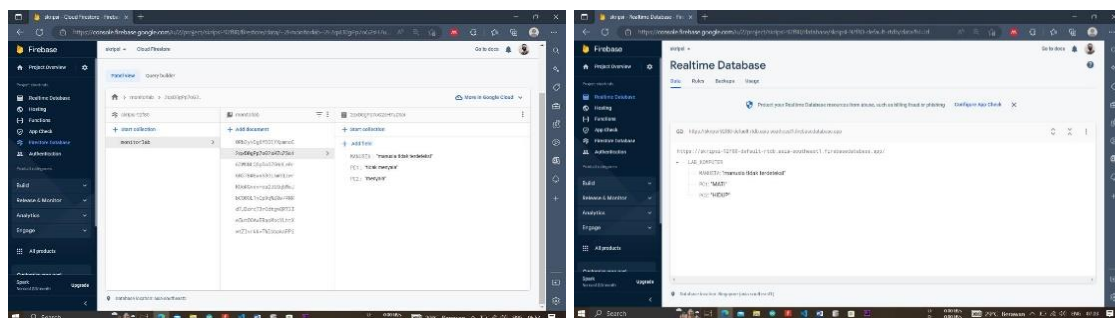
Pengujian TeamViewer dilakukan untuk mengetahui kecepatan pengkoneksian antara komputer admin dengan komputer client, berikut merupakan hasil pengujian teamviewer:

Tabel 6. Kecepatan Konektivitas TeamViewer admin + Client

Pengujian Ke-	Waktu koneksi Admin ke client 1	Waktu koneksi Admin ke client 2	Waktu terkoneksi ke Client 1	Waktu terkoneksi ke Client 2
1	4,10 detik	4,12 detik	4,32 detik	4,25 detik
2	2,34 detik	2.53 detik	5,10 detik	4.43 detik
3	2.79 detik	2.69 detik	4.14 detik	4.37 detik
4	3.17 detik	3.88 detik	6.13 detik	6.87 detik
Rata-Rata Delay	3.10 detik	3.30 detik	4.92 detik	4.98 detik

3.5 Data Hasil Pengujian Secara Keseluruhan

Data rekam sistem dikirim ke Firestore Firebase dan disimpan dalam bentuk dokumen berisi informasi seperti status keberadaan manusia, arus komputer, waktu, dan aksi sistem. Firestore mendukung sinkronisasi real-time dan skalabilitas, memungkinkan sistem merespons cepat, seperti melakukan shutdown otomatis saat ruangan kosong. Struktur data yang rapi juga memudahkan integrasi dengan dashboard dan sistem notifikasi. Secara keseluruhan, Firestore meningkatkan keandalan dan efisiensi sistem serta mendukung pengembangan lanjutan.



Gambar 7. Tampilan Data Rekam dan Realtime Database

Dari pengujian sistem secara keseluruhan didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 7. Monitoring Secara Keseluruhan

Date	Person Detected	PC 1	Tindakan	PC 2	Tindakan
23 Feb 2023, 06:38:51 PM	Person Detected	Active	Tidak ada tindakan	Active	Tidak ada tindakan
23 Feb 2023, 06:43:55 PM	Person Detected	Active	Tidak ada tindakan	Active	Tidak ada tindakan
23 Feb 2023, 06:48:59 PM	Person Detected	Active	Tidak ada tindakan	Active	Tidak ada tindakan
23 Feb 2023, 06:54:03 PM	Person Detected	Active	Tidak ada tindakan	Non Active	Tidak ada tindakan
23 Feb 2023, 06:59:07 PM	Person Detected	Active	Tidak ada tindakan	Non Active	Tidak ada tindakan
23 Feb 2023, 07:04:11 PM	Person not Detected	Active	Mengaktifkan TeamViewer	Non Active	Tidak ada tindakan
23 Feb 2023, 07:09:15 PM	Person not Detected	Active	Mengaktifkan TeamViewer	Non Active	Tidak ada tindakan
23 Feb 2023, 07:14:19 PM	Person not Detected	Active	Mengaktifkan TeamViewer	Non Active	Tidak ada tindakan

4. Kesimpulan

Sistem berhasil mendeteksi objek manusia secara akurat dalam berbagai posisi (duduk menghadap depan/belakang, berdiri) serta mengenali kondisi ruangan kosong. Keandalan deteksi dipengaruhi oleh pencahayaan yang memadai dan stabilitas jaringan, menjadi fondasi kuat untuk otomatisasi berbasis keberadaan. Sistem juga mampu memantau status arus komputer secara real-time dan menampilkannya melalui website monitoring. Saat tidak ada keberadaan manusia yang terdeteksi dan komputer masih menyala, sistem otomatis menginisiasi koneksi TeamViewer, memungkinkan administrator mengontrol dan mematikan komputer dari jarak jauh secara efisien. Koneksi TeamViewer berjalan baik dan mendukung shutdown komputer klien di laboratorium. Kontribusi utama sistem ini adalah peningkatan efisiensi operasional laboratorium komputer melalui otomatisasi shutdown berbasis kehadiran, pengurangan konsumsi energi, dan perpanjangan umur perangkat. Sistem ini juga memiliki potensi pengembangan lebih lanjut seperti integrasi dengan jadwal penggunaan, penambahan notifikasi otomatis, atau peningkatan metode deteksi agar lebih andal terhadap variasi pencahayaan.

Ucapan Terima Kasih

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Penulis menyadari bahwa penelitian ini tidak akan berjalan dengan baik tanpa bimbingan, bantuan dan dukungan moral dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Garut dan pihak lain yang telah memberikan kerjasama dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] A. Nurhuda, Salmon, and Muhamad Risky Ramadhani, "Membangun Kendali Gerak Kamera Jarak Jauh Menggunakan Aplikasi Blynk Berbasis Mikrokontroller sebagai Sarana Penunjang Bidang Multimedia pada Pt. Grand Victoria Internasional Hotel," *INFORMATIKA*, vol. 3, no. 2, pp. 53–59, 2018.
- [2] D. A. Prasetya and Iman Nurvianto, "Deteksi Wajah Metode Viola Jones pada OpenCv Menggunakan Pemrograman Python," *Simp. Nas. RAPI XI FT UMS*, vol. 2, no. 1, pp. 18–23, 2012.
- [3] D. Krisrenanto, M. Rivai, and Fajar Budiman, "Identifikasi Jumlah dan Tingkat Aktivitas Orang Berbasis Pengolahan Citra Menggunakan Raspberry Pi," *J. Tek. ITS*, vol. 6, no. 1, pp. 110–115, 2017.
- [4] Nuraeni, I. Aanggraini, N. I. Humairah, I. P. Ramadhan, and Muhammad Sabirin Hadis, "Sistem Akses Pintu Berbasis Face Recognition Menggunakan ESP32 Module dan Aplikasi Telegram," *J. Mediat. J. Media Pendidik. Tek. Inform. dan Komput.*, vol. 4, no. 3, pp. 115–119, 2021.
- [5] Suhepy Abidin, "Deteksi Wajah Menggunakan Metode Haar Cascade Classifier Berbasis Webcam Pada Matlab," *J. Teknol. ELEKTERIKA*, vol. 1, no. 15, pp. 21–27, 2018.
- [6] A. Rifaini, S. Sintaro, and Ade Surahman, "Alat Perangkap dan Kamera Pengawas dengan Menggunakan ESP32-CAM sebagai Sistem Keamanan Kandang Ayam," *J. Tek. dan Sist. Komput.*, vol. 2, no. 2, pp. 53–63, 2021.
- [7] P. Rianto and Agus Harjoko, "Penentuan Kematangan Buah Salak Pondoh di Pohon Berbasis Pengolahan Citra Digital," *IJCCS*, vol. 11, no. 2, pp. 143–145, 2017.
- [8] Agus Susilo, "Implementasi Metode SSD (Single Shot Multibox Detector) untuk Mendeteksi Pelanggaran Jalur Busway Menggunakan Masukan Citra Digital," Universitas Teknologi Yogyakarta, 2019.
- [9] Riki Indriati Purba, "Analisis dan Implementasi Algoritma Gaussian dan High Pass Filter untuk Menghasilkan Citra High Dynamic Range," Universitas Sumatera Utara, 2014.
- [10] Syarifah Rosita Dewi, "Deep Learning Object Detection pada Video Menggunakan Tensorflow dan Convolution Neural Network," Universitas Islam Indonesia, 2018.
- [11] C. G. W. Pramana, D. C. Khrisne, and Nyoman Putra Sastra, "Rancang Bangun Object Detection Pada Robot Soccer Menggunakan Metode Single Shot Multibox Detector (SSD MobileNetV2)," *J. SPEKTRUM*, vol. 8, no. 2, pp. 28–36, 2021.
- [12] S. Fuady, Nehru, and G. Anggraeni, "Deteksi Objek Menggunakan Metode Single Shot Multibox Detector Pada Alat Bantu Tongkat Tunanetra Berbasis Kamera," *JEPCA*, vol. 2, no. 3, pp. 39–43, 2020.
- [13] O. Victoria and Indah Permana Solihin, "Pendeteksi Wajah Secara Realtime Menggunakan Metode Eigenface," *SEINASI-KESI*, vol. 3, no. 2, pp. 126–131, 2018.
- [14] A. Putra, V. Sihombing, and Mustafha Haris Munandar, "Rancang Bangun Aplikasi Deteksi Tepi Citra Digital Menggunakan Algoritma Prewitt," *J. TEKINKOM*, vol. 4, no. 1, pp. 83–87, 2021.
- [15] M. Sarosa and Nailul Muna, "Implementasi Algoritma You Only Look Once (YOLO) untuk Deteksi Korban Bencana Alam," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 8, no. 4, pp. 784–792, 2019.