

# Closed Circuit Television Cerdas Berbasis NodeMCU ESP-32

Wire Bagye\*  
Teknik Informatika  
STMIK Lombok  
Lombok Tengah, Indonesia  
wirestmik@gmail.com\*

Muhammad Fauzi Zulkarnaen  
Sistem Informasi  
STMIK Lombok  
Lombok Tengah, Indonesia  
fauzi\_tuan@yahoo.com

---

Diterima : November 2023  
Disetujui : Desember 2023  
Dipublikasi : Januari 2024

---

**Abstrak**— *Closed circuit television* disingkat CCTV merupakan alat bantu yang telah banyak digunakan oleh perusahaan maupun rumah tangga dalam melakukan pemantauan. CCTV pada umumnya dihidupkan secara terus menerus dalam kurun waktu yang ditentukan pengguna. Penggunaan CCTV secara terus menerus berdampak pada pemborosan daya listrik dan usia penggunaan perangkat lebih singkat. Maka diperlukan penelitian CCTV hemat energi dan hidup hanya pada waktu yang diperlukan untuk penggunaan perangkat CCTV yang lebih lama. Tujuan penelitian ini adalah membangun Closed Circuit Television (CCTV) yang hemat energi dan masa penggunaan perangkat yang lama. Terdiri dari dua blok utama yaitu CCTV Sistem dan blok controller. Blok CCTV berfungsi menangkap gambar dan menampilkan pada layar LCD 14 Inchi. Blok controller dengan pemroses utama NodeMCU ESP32 sebagai pengatur waktu CCTV mendapat tegangan listrik untuk hidup. CCTV Cerdas ini akan bekerja pada rentan waktu jam 21.00 malam sampai 06.00 pagi dengan mengimplementasikan modul Real Time Clock (RTC) untuk memasukkan waktu. CCTV Cerdas mendapat tegangan supply jika sensor PIR Motion mendeteksi panas tubuh manusia pada radius 3 Meter. Berdasarkan hasil pengujian alat dapat disimpulkan bahwa CCTV Cerdas berbasis NodeMCU ESP-32 dapat bekerja dengan baik yaitu setiap kali sensor PIR mendeteksi panas tubuh maka akan menyalakan unit CCTV.

**Kata Kunci**—CCTV; NodeMCU ESP32; Watt Meter; RTC; Pir Motion.

**Abstrack--** *Closed circuit television abbreviated (CCTV) has been widely used by companies and households for monitoring. CCTV users generally turn it on continuously. Continuous use of CCTV has an impact on wasting electrical power and shortening the device's lifespan. research was carried out on energy-saving CCTV and a longer CCTV usage period. The aim of this research is to build a Closed Circuit Television (CCTV) that is energy efficient and has a longer device usage period. Smart CCTV Consists of a CCTV System block and a controller block. The CCTV block functions to capture images and display them on a 14 inch LCD screen. The controller block with the NodeMCU ESP32 main processor as the CCTV timer gets electrical voltage to turn on. This Smart CCTV will work between 21.00 pm to 06.00 am by*

*implementing a Real Time Clock (RTC) module to enter the time. The CCTV block gets a supply voltage if the PIR Motion sensor detects human body heat in a radius of 3 meters. The test results show that the NodeMCU ESP-32 based Smart CCTV can work well. The CCTV block will always turn on whenever the PIR sensor detects human body heat.*

**Keywords**—CCTV; NodeMCU ESP32; Watt Meter; RTC; Pir Motion.

## I. PENDAHULUAN

*Closed circuit television* disingkat CCTV merupakan alat bantu yang telah banyak digunakan oleh perusahaan maupun rumah tangga dalam melakukan pemantauan. Dengan memasang CCTV pada instansi maupun rumah pribadi dapat meningkatkan rasa aman [1]. Rekaman CCTV dapat digunakan sebagai alat bukti yang sah pada persidangan sesuai UU Nomor 11 tahun 2008 tentang UU ITE [2]. Putusan mahkamah konstitusi republic Indonesia nomor 20/PUU-XIV/2016 menyimpulkan bahwa CCTV dapat dijadikan sebagai alat bukti petunjuk dalam proses peradilan [3][4]. CCTV juga digunakan pada sektor pendidikan dalam upaya meningkatkan kedisiplinan siswa, Peningkatan hasil belajar, dan pendidikan karakter[5][6]. Implementasi lainnya untuk pemantauan jarak jauh sektor pertanian, peternakan, dan kesehatan[7]. Penghematan energi dan air telah menjadi isu penting di Indonesia. Penghematan energi dan air telah dituangkan pada Instruksi Presiden Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2011 Tentang Penghematan Energi Dan Air. Bagian pertama memuat intruksi untuk Melakukan langkahlangkah dan inovasi penghematan energi dan air[8]. Salah satu langkah penghematan energi adalah mematikan perangkat yang menggunakan listrik pada waktu tidak diperlukan. Selain menghemat energi juga berdampak baik pada masa pakai perangkat elektronik yang lebih lama[9][10]. Penelitian terdahulu telah dilakukan optimalisasi penggunaan CCTV dengan menambahkan perangkat atau system tambahan. Peningkatan kualitas gambar hasil tangkapan kamera CCTV dimalam hari dengan menambahkan lampu penerangan cahaya infrared CCTV IR Illuminator maupun filtering [11][12][13]. Peningkatan radius jangkauan

penangkapan gambar CCTV ditambah kemampuan berputar ke kiri dan ke kanan menggunakan motor penggerak CCTV dengan kendali utama mikrokontroler [7][14][15]. Untuk menghemat penggunaan media penyimpanan dapat dilakukan dengan menambahkan Passive Infra Red (PIR) sehingga CCTV akan merekam hanya saat terdeteksi suhu panas tubuh manusia dalam ruangan [16][17]. Penambahan perangkat itu sistem pada CCTV umumnya menggunakan mikrokontroler sebagai pemroses utama [18]. Pada penelitian terdahulu CCTV akan selalu menggunakan daya listrik terus menerus baik malam maupun siang hari. Pada penelitian ini dikembangkan sistem cerdas berbasis NodeMCU ESP-32 dengan memanfaatkan *Real Time Clock* (RTC) sebagai masukan untuk mengatur waktu CCTV cerdas bekerja yaitu pada jam 21.00 sampai 05.00. Passive Infra Red (PIR) untuk mendeteksi suhu tubuh dan sensor jarak Ping untuk mendeteksi jarak.

## II. METODE

Untuk menghasilkan simpulan rerata penggunaan daya listrik dan rerata waktu hidup dari CCTV Cerdas berbasis NodeMCU ESP-32 maka dilakukan penelitian dengan metode *Research and Development* (RnD) dengan tahapan.

### 1. Penelitian dan Pengumpulan Data (*Research & Information Collecting*)

Mengumpulkan data primer penelitian terkait dengan tema penelitian. Pengumpulan data terkait implementasi NodeMCU ESP-32, Real Time Clock, dan pengukuran waktu ditampilkan pada LCD 2x16. Pengumpulan data berbagai model CCTV dan perangkat penunjang untuk efisiensi penggunaan perangkat dan efisiensi penggunaan daya listrik. Pengumpulan informasi berbagai teknik pengukuran daya listrik.

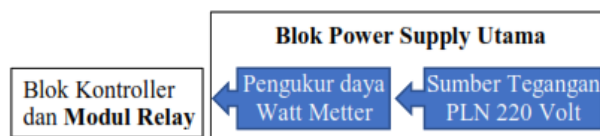
### 2. Perencanaan Penelitian (*Planning*)

Pada tahapan perencanaan penelitian dilakukan pengorganisasian. Pengorganisasian dilakukan untuk menyusun kembali peran dosen pelaksana, Anggota pelaksana dan mahasiswa. Menyusun target waktu penyelesaian dan jadwal diskusi team. CCTV Cerdas terdiri dari 3 blok utama dengan fungsi yang saling menunjang.

Power supply utama merupakan sumber tegangan untuk blok CCTV dan Blok Kontroller. Pada power supply utama dipasangkan pengukur daya watt meter untuk pengukuran rerata penggunaan daya listrik oleh semua peralatan dalam satuan watt per minggu.

Blok power supply utama merupakan bagian yang memberikan tegangan pada semua modul dan komponen pada alat. Power supply utama seperti terlihat pada gambar 1.

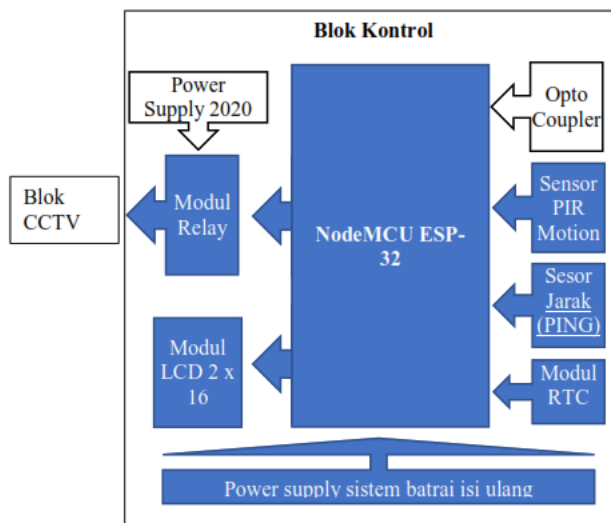
#### a. Blok Power Supply Utama



Gambar 1. Blok power supply utama

#### b. Blok Kontroller

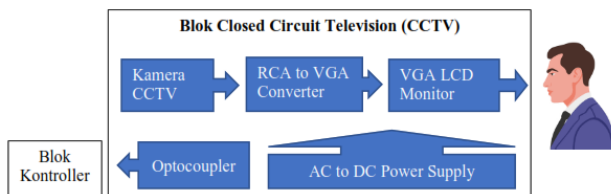
Blok kontroller merupakan blok paling utama dalam penelitian ini. Blok controller menggunakan NodeMCU ESP-32 sebagai pemroses utama masukkan dari Optocoupler, modul Real Time Clock (RTC), Pasive Infr Red (PIR) Motions, dan Sensor jarak ultrasonik PING. Keluaran blok kontroller adalah relay dan LCD 2x16. Relay sebagai saklar elektronik untuk menghubungkan blok Power supply utama ke blok CCTV. LCD 2x16 sebagai tampilan jumlah waktu blok CCTV hidup dalam satuan jam per bulan. Blok kontroller digambarkan pada gambar 2.



Gambar 2. Blokkontroller

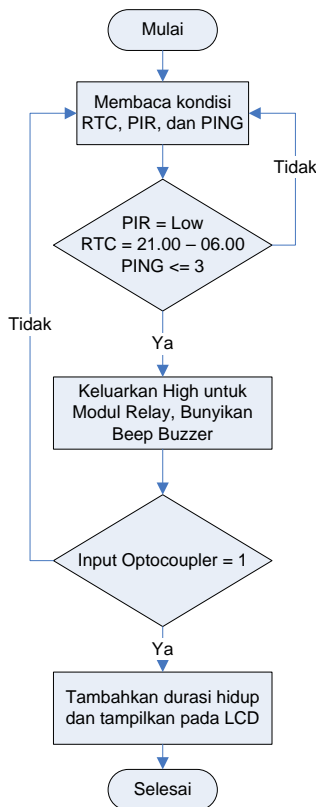
#### c. Blok CCTV

Blok CCTV seperti terlihat pada gambar 3 terdiri dari 3 komponen utama yaitu Kamera CCTV sebagai penangkap video, RCA to VGA Adapter untuk menghubungkan CCTV konektor RCA dengan Monitor yang memiliki port VGA. Monitor Blok CCTV menggunakan monitor LCD 14 Inchi. CCTV sepenuhnya sebagai alat monitoring secara langsung sehingga tidak dilengkapi dengan perangkat perekam.



Gambar 3. Blok CCTV

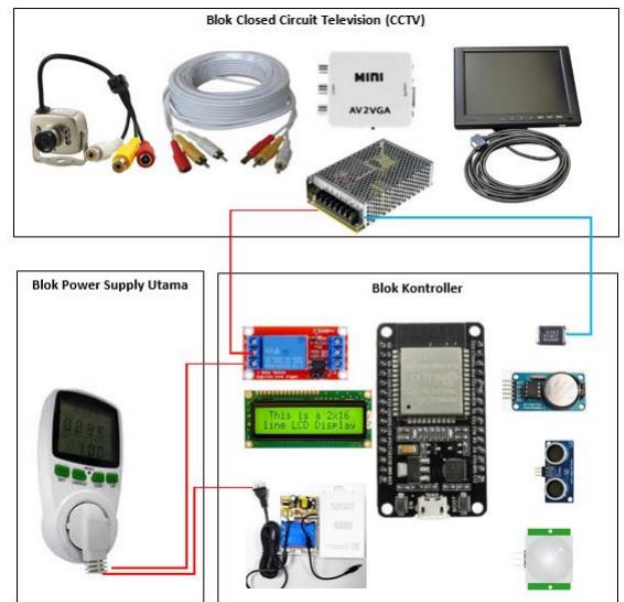
Tahap pengembangan desain ini dilakukan perancangan dan implementasi alat. Perancangan pertama adalah skema pengkabelan antar blok dan pengkabelan didalam setiap Blok. Perancangan *flow chart* cara kerja sebagai acuan penulisan script program. Flow chart kerja alat seperti terlihat pada gambar 4.



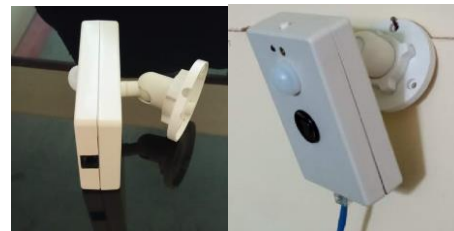
Gambar 4. Flochart Program

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan selanjutnya adalah flowchart program. Flowchart program digunakan sebagai acuan dalam menulis script program untuk NodeMCU ESP-32. Berdasarkan gambar 6 dapat dijabarkan sebagai berikut : Setelah CCTV cerdas dihidupkan maka akan membaca kondisi sensor dan Modul RTC. Blok controller akan menghidupkan blok CCTV jika hasil pembacaan Modul RTC menunjukkan rentan waktu jam 21.00 sampai 06.00 dan Sensor Passive Infra Red (PIR) mendeteksi suhu tubuh dan sensor PING mendeteksi jarak kurang atau sama dengan 3 meter. Tiga kondisi menggunakan rumus AND sehingga jika ada salah satu tidak terpenuhi maka blok controller tidak menghidupkan blok CCTV. Selanjutnya membaca kondisi masukan dari optocoupler apakah blok CCTV telah dihidupkan. Jika optocoupler kondisi HIGH maka mulai menambahkan waktu lama dihidupkan dan menampilkan pada LCD 2 x 16 seperti terlihat pada gambar 5. Bagian sensor PIR dan Sensor jarak ditem[atkan pada stu boks untuk dapat dipasang diluar ruangan seperti terlihat pada gambar 6.

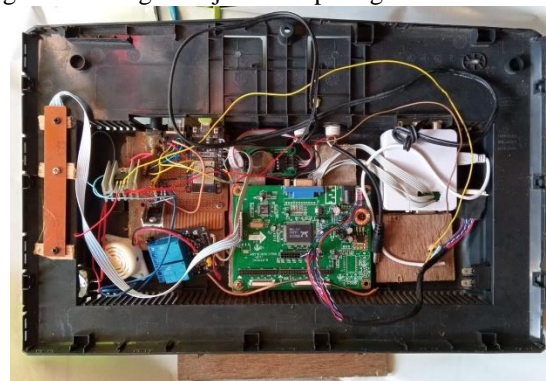


Gambar 5. Skema pengkabelan rangkaian CCTV Cerdas



Gambar 6. Sensor PIR dan Ultrasonic

- a. Blok CCTV Blok CCTV terdiri dari 3 komponen utama yaitu Camera CCTV sebagai penangkap video, RCA to VGA Adapter untuk menghubungkan CCTV konektor RCA dengan Monitor yang memiliki port VGA. Monitor Blok CCTV menggunakan monitor LCD 14 Inchi. Penempatan komponen dalam boks terlihat pada gambar 7. Bagian depan alat ditunjukkan seperti gambar 8. Dan bagian belakang ditunjukkan seperti gambar 9.



Gambar 7. Blok kontrol utama dan penampil gambar



Gambar 8. Tampak depan



Gambar 9. Tampak belakang

Pengujian alat dilakukan dengan memasang CCTV dan Sensor diluar ruangan seperti terlihat pada gambar 10. Monitor dan power supply ditempatkan didalam rumah dengan posisi menempel pada tembok seperti terlihat pada gambar 11.



Gambar 10. Penempatan CCTV dan Sensor



Gambar 11. Penempatan Monitor dan Power supply

Pengukuran kinerja CCTV cerdas pada dua aspek yaitu Rerata penggunaan daya dalam satuan watt/Minggu dan rerata waktu hidup dalam satuan jam/bulan. Rerata waktu hidup dapat menjadi perhitungan masa penggunaan perangkat.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian alat dapat disimpulkan bahwa CCTV Cerdas berbasis NodeMCU ESP-32 dapat bekerja dengan baik yaitu setiap kali sensor PIR mendeteksi panas

tubuh maka akan menyalakan unit CCTV. Alat ini masih belum dapat membedakan antara panas tubuh manusia dengan hewan pada hasil pembacaan sensor PIR. Untuk pengembangan selanjutnya penelitian dapat dikembangkan pada kecerdasan membedakan panas tubuh manusia dengan hewan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang besar kami sampaikan kepada DRPM selaku penyelenggara Hibah kompetitif nasional yang telah memberikan dana penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak LPPM STMIK Lombok sebagai panitia tingkat perguruan tinggi penelitian ini serta semua pihak yang telah terlibat.

#### REFERENSI

- [1] D. Rakhmadhani, A. Wibowo, and H. Gunawan, "Alat Pengaman Ruangan Dengan Closed Circuit Television (Cctv)," *Widya Tek.*, vol. 7, no. 1, pp. 68–78, 2008.
- [2] E. Isnaini, "Kekuatan Serta Syarat Keabsahan CCTV Sebagai Alat Bukti Didalam Suatu Persidangan Ditinjau Dari KUHAP," *J. Indep.*, vol. 4, no. 2, pp. 47–53, 2016.
- [3] Khamdan, "Tinjauan Yuridis Keabsahan Penggunaan Cctv Sebagai Alat Bukti Dalam Proses Pembuktian di Persidangan," *J. JURISTIC*, vol. 3, no. 3, pp. 280–294, 2022.
- [4] R. Valini, "Analisis Eksistensi Closed Circuit Television (CCTV) Pada Pembuktian Perkara Tindak Pidana Umum," *Cepalo*, vol. 1, no. 1, p. 11, 2017, doi: 10.25041/cepalo.v1no1.1751.
- [5] A. Purnomo, "Efektivitas Pengawasan Closed Circuit Television (Cctv) Dalam Meningkatkan Perilaku Kedisiplinan Siswa Pada Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Kelas Xii Di Smk N 3 Wonosari," *Al Ghazali*, no. Vol 1 No 2 (2018), pp. 128–151, 2018, [Online]. Available: [https://www.ejournal.stainupwr.ac.id/index.php/al\\_ghz\\_ali/article/view/71/31](https://www.ejournal.stainupwr.ac.id/index.php/al_ghz_ali/article/view/71/31)
- [6] I. Aminin, "Penggunaan Media CCTV dalam Meningkatkan Hasil Belajar Mengukur Besar Sudut pada Siswa Kelas 5 SDN Dinoyo 1," *Pros. Semin. Nas. Integr. Mat. dan Nilai Islam.*, vol. 2, no. 1, pp. 52–56, 2018.
- [7] A. Hilal and S. Manan, "Pemanfaatan Motor Servo Sebagai Penggerak CCTV Untuk Melihat Alat-Alat Monitor Dan Kondisi Pasien Di Ruang ICU," *GEMA Teknol.*, vol. 17, no. 2, pp. 95–99, 2013.
- [8] D. Suarna, Z. Zainuddin, and Hazriani, "Rancang Bangun Pengontrolan Alat Elektronik Berbasis Internet of Things," *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 5, pp. 136–142, 2023.
- [9] A. Y. Prasad and R. Balakrishna, "Implementation of optimal solution for network lifetime and energy consumption metrics using improved energy efficient LEACH protocol in MANET," *Telkonnika (Telecommunication Comput. Electron. Control.*, vol. 17, no. 4, pp. 1758–1766, 2019, doi: 10.12928/TELKOMNIKA.V17I4.12004.
- [10] R. S. Poliama, "Rancang Bangun Alat Sistem Monitor Lampu Jalan Umum Tenaga Surya Berbasis Teknologi Lo - Ra," *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 3, pp. 34–40, 2021.

- [11] L. Setyo and N. Damastuti, "Sistem Keamanan Berbasis CCTV Dan Penerangan Otomatis Dengan Modifikasi UPS Sebagai Pengganti Sumber Listrik Yang Hemat Dan Tahan Lama," *J. Nar.*, vol. 1, no. 2, 2015.
- [12] A. Juliana and A. Triayudi, "Implementasi Morphological Filtering Untuk Penajaman Citra CCTV," *ProTekInfo(Pengembangan Ris. dan Obs. Tek. Inform.*, vol. 1, no. September, pp. 71–75, 2017, doi: 10.30656/protekinfo.v1i0.36.
- [13] I. Purwata, M. Ashari, W. Bagye, and Saikin, "Perancangan Alat Penangkap Gambar Pelaku Kejahatan Berbasis Node MCU ESP32 CAM," *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 5, no. 1, pp. 36–40, 2023.
- [14] I. Ilham, "Sistem Kendali Rotary Kamera CCTV Berbasis Arduino," *Inspir. J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 8, no. 1, pp. 42–47, 2018, doi: 10.35585/inspir.v8i2.2457.
- [15] I. G. N. A. Dwijaputra, I. M. S. Wibawa, and N. Wendri, "Peningkatan Jangkauan CCTV Menggunakan Sensor Passive Infrared ( PIR ) Berbasis Mikrokontroler AT89S52," *Bul. Fis.*, vol. 19, pp. 46–51, 2018.
- [16] M. Mukhsin and I. Jaenuri, "Rancang Bangun Prototype Monitoring Kemanan Rumah Berbasis Closed Circuit Television (CCTV) Dengan Detektor Gerak."
- [17] W. Kharisandy, Ilhamsyah, and I. Ruslianto, "Implementasi Perekaman Otomatis Kamera CCTV menggunakan Sensor Gerak Berbasis Arduino," *J. Coding Sist. Komput. Untan*, vol. 05, no. 2, pp. 87–97, 2017.
- [18] Y. Arkhiansyah and D. Setiawan, "Realisasi Cctv Cerdas Berbasis Mikrokontroler Dan Real Time 3D Face Recognition," *J. Inform.*, vol. 15, no. 2, pp. 188–197, 2015.