

RANCANG BANGUN APLIKASI CCTV BERBASIS INTERNET OF THINGS

Paryanta¹, Ernes Cahyo N², Sutariyani³, Zidane Chandra R⁴

^{1,2,4}Program Studi Sistem Komputer, Universitas Dharma AUB Surakarta, Surakarta, Indonesia

³Program Studi Sistem Informasi, Universitas Dharma AUB Surakarta, Surakarta, Indonesia

E-mail : paryanta@stmik-aub.ac.id¹, ernes.cahyo@stmik-aub.ac.id², tari.yani@stmik-aub.ac.id³,
zijen200@gmail.com⁴

ABSTRAK

Penelitian *CCTV (Closed Circuit Television)* telah banyak dilakukan dengan berbagai pembahasan pada *CCTV*, Bagaimana agar rekaman gambar *CCTV non audio* dapat dilihat dan di simpan pada *cloud storage* melalui sebuah aplikasi berbasis *web* yang terhubung dengan jaringan *internet* ?. Sehingga seiring berkembangnya penelitian tentang *CCTV*, peneliti merancang dan membangun Aplikasi *CCTV* berbasis *IoT (Internet of Things)*. Dengan menggunakan metode rancang bangun penelitian tentang *CCTV* berbasis *Internet of Things* yang terhubung dengan jaringan *internet* tersebut menampilkan rekaman gambar *non audio* yang dapat di akses dari sebuah aplikasi *CCTV* berbasis *web open source MotionEye*, Rancang bangun menggunakan mikrokontroler *Esp32-cam* pada *CCTV*, *Esp32-cam* merupakan salah satu modul *Internet of Things (IoT)* berbasis mikrokontroler yang sudah dilengkapi oleh kamera *OV2640* dapat diprogram dengan *arduino IDE* sebagai editornya, *Esp32-cam* dihubungkan dengan modul *Set top box ZTE* yang sudah terinstal *Operating System Linux* yang digunakan sebagai *server* untuk instalasi aplikasi *open source MotionEye*, modul *Stb ZTE* juga bermanfaat sebagai *web server* yang akan mengontrol dan menampilkan hasil dari mikrokontroler *Esp32-cam* yang berupa foto atau rekaman gambar *non audio* yang tersimpan pada *cloud storage dropbox*. Mikrokontroler *Particle photon* di fungsikan sebagai alat pengontrol gerakan pada *CCTV servo SG90s*. *Particle Photon* merupakan salah satu modul *Internet of Things (IoT)* berbasis mikrokontroler *ARM Cortex M3* dengan jenis mikrokontroler *STM32F205*. *Streaming* pada *MotionEye* berjalan dengan baik, untuk mengontrol gerak *CCTV particle photon* dan *servo SG90s* terealisasi dengan baik ,penyimpanan rekaman gambar *non audio* pada *CCTV* menggunakan *cloud storage Dropbox* berhasil dilakukan *CCTV* dapat dijalankan dengan perangkat yang mendukung jaringan *internet* pada *IP* statik, Modul kamera *Esp32-cam* dapat bergerak *180°* sesuai pergerakan *servo tower SG90S*.

Kata Kunci : *Closed Circuit Television (CCTV)*, *particle photon*, *Esp32-cam*, *cloud storage*.

ABSTRACT

Much research on CCTV (Closed Circuit Television) has been carried out with various discussions on CCTV. How can non-audio CCTV image recordings be viewed and stored in cloud storage through a web-based application that is connected to the internet network ?. So that as research on CCTV develops, researchers design and build CCTV based on IoT (Internet of Things). By using the research design method on Internet of Things-based CCTV that is connected to the internet network, it displays non-audio image recordings that can be accessed from an open source web-based CCTV application MotionEye. The design uses the Esp32-cam microcontroller on CCTV, Esp32-cam is one of the a microcontroller-based Internet of Things (IoT) module equipped with an OV2640 camera can be programmed with the Arduino IDE as the editor, the Esp32-cam is connected to the ZTE Set top box module

which has the Linux Operating System installed which is used as a server for the installation of the open source application MotionEye, ZTE's Stb module is also useful as a web server that will control and display results from the Esp32-cam microcontroller in the form of photos or non-audio image recordings stored on Dropbox cloud storage. The Particle Photon microcontroller functions as a motion control device on the CCTV servo SG90s. Particle Photon is an Internet of Things (IoT) module based on the ARMCortex M3 microcontroller with the STM32F205 microcontroller type. Streaming on MotionEye is running well, controlling the motion of the CCTV particle photon and servo SG90s is realized well, storing non-audio image recordings on CCTV using Dropbox cloud storage is successfully carried out CCTV can be run with devices that support internet networks on static IP, Esp32-camera module the cam can move 180° according to the movement of the SG90S servo tower.

Keywords: Closed Circuit Television (CCTV), particle photon, Esp32-cam, cloud storage.

1. PENDAHULUAN

Dalam berkehidupan di masyarakat keamanan, kenyamanan di lingkungan sekitar kita menjadi bagian yang sangat penting, apalagi bagi masyarakat yang sering meninggalkan rumah keamanan rumah mejadi prioritas utama. Dengan perkembangan kamajuan teknologi informasi dan komunikasi di berbagai bidang, saat ini telah berkembang teknologi *Closed Circuit Television (CCTV)*. Sehingga seiring berkembangnya penelitian tentang CCTV, peneliti merancang dan membangun CCTV berbasis IoT (*Internet of Things*) dengan menggunakan metode rancang bangun, penelitian tentang CCTV berbasis *Internet of Things* yang terhubung dengan jaringan *internet* tersebut menampilkan rekaman gambar *non audio* yang dapat di akses dari sebuah aplikasi CCTV berbasis *web open source MotionEye*. Selain sebagai media penampil rekaman gambar, Aplikasi CCTV berbasis *web* tersebut juga dapat digunakan sebagai media penyimpanan data rekaman gambar kemudian hasil rekaman juga tersimpan pada *cloud storage*.

Pada penelitian yang dibahas adalah penggunaan mikrokontroler Esp32-cam pada CCTV, Esp32-cam merupakan salah satu modul *Internet of Things (IoT)* berbasis mikrokontroler yang sudah dilengkapi oleh kamera OV2640 dapat diprogram dengan *arduino IDE* sebagai editornya, Esp32-cam menggunakan NodeMCU yang digunakan Xtensa Dual-Core 32-bit LX6 with 600 DMIPS Bluetooth dan Wi-Fi (*wireless fidelity*) serta sudah terintegrasi secara *System on Chip* [1]. Secara teknis, Esp32-cam dapat juga dihubungkan dengan modul *Set top box ZTE* yang sudah terinstal *Operating System Linux* yang digunakan sebagai server untuk instalasi aplikasi *open source MotionEye*, modul Stb ZTE juga bermanfaat sebagai *web server* yang akan mengontrol dan menampilkan hasil dari mikrokontroler Esp32-cam yang berupa foto atau rekaman gambar *non audio*. Mikrokontroler Particle photon di fungsikan sebagai alat pengontrol gerakan pada CCTV. Particle Photon merupakan salah satu modul *Internet of Things (IoT)* berbasis mikrokontroler ARMCortex M3 dengan jenis mikrokontroler STM32F205 [2]

2. METODE PENELITIAN

2.1. Analisa Kebutuhan Aplikasi CCTV berbasis IoT

2.1.1 Analisa Kebutuhan Hardware

Tabel 2.1 Kebutuhan Hardware

No	Jenis Hardware	Jumlah	Spesifikasi
1	Laptop	1 Unit	Layar :15,6 inci full HD (1920 x 1080 px), Prosesor: Intel Core i5-11400H up to 4,5 GHz, Grafis :Nvidia GeForce RTX 3050 Ti 4 GB, RAM : 8GB up to 32GB , Penyimpanan 512GB SSD, Drive Optik : NO I/O 1x COMBO audio jack, 1x VGA port, 1x USB 3.2 port, 3x USB-C, 1x LAN, 1x HDMI, Kamera : 720p HD Camera, Audio : DTS X Ultra Audio359,8 x 256 x 22,8. Dimensimm,
2	Particle photon header	1 buah	Mikrokontroler CHIP ESP8266-12E, Tegangan input 3.3-5V, GPIO 13 PIN, Kanal PWM 10 kanal10 bit ADC pin 1 Flash memory 4mb, Clock Speed: 40/26/24 MHz WiFi IEEE 802.11 b/g/n, Frekuensi: 2.4 GHz – 22.5 Ghz USB port Micro USB, USB Chip CH340G
3	Esp32-cam	1 buah	2 Megapixel sensor, Array size UXGA 1622×1200 Output formats include YUV422, YUV420, RGB565, RGB555 and 8-bit, Image transfer rate of 15 to 60 fps Low-Power Dual-Core 32bit CPU, Main Frequency up to 240 MHz, Built-in 520KB SRAM, External 4M PSRAM Bluetooth 4.2 with BLE, 802.11b/g/n Wi-Fi, Built-in Flash LED, 9 GPIO ports
4	Modul Set Top Box ZTE B860H	1 buah	CPU ARM Cortex A53 QuadCore 1.5Ghz, GPU Mali 450 PentaCore, RAM 2GB , ROM 8GB, OS Linux armbian 2 USB Port, 1 Port micro SDCard, Port HDMI dan Port AV, Port LAN Ethernet, Wifi 802.11
5	Servo tower SG90S	1 buah	Weight: 13.4 g Dimension: 22 x 12 x 32 mm approx Panjang kabel: 25cm Stall torque: 1.8 kgfcm (4.8V), 2.2 kgfcm (6 V) Reaction speed: 0.11 seconds / 60 degrees (4.8V), 0.08 s/60 degree (6 V) Operating temperature: 0 -55 The dead band setting: 5 microseconds Rotation angle: 360 degrees Operating voltage: 4.8V - 6V
8	Kabel usb	2 buah	Type: micro usb
9	Button	1 buah	Puss button

2.1.2 Analisa Kebutuhan Software

Tabel 2.2 Kebutuhan software

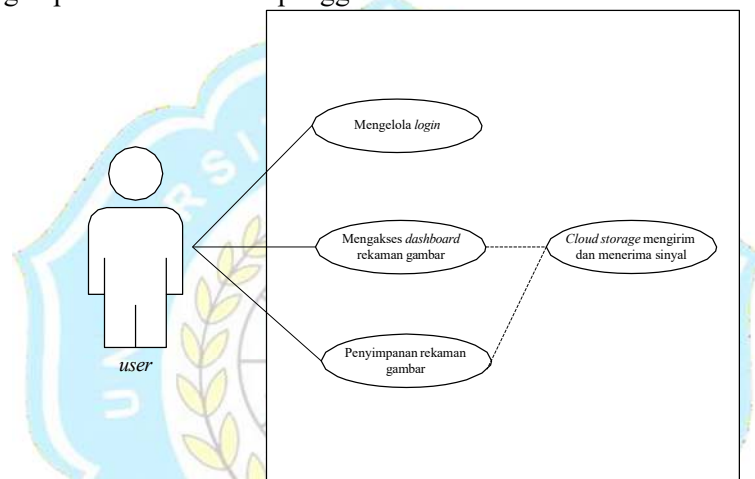
No	Nama	Keterangan
1	Visual Studio Code	Visual Studio Code version 1.71.0 64 bit
2	Arduino IDE	Version Arduino IDE (1.8.19)
3	Google Chrome	Version 105.0.5195.127 (Official Build) (64-bit)

4	<i>Sistem Operasi</i>	<i>Windows 11 / DOS Linux ubuntu 20.04 Linux arm64 focal 20.01</i>
5	<i>Fritzing</i>	<i>Fritzing Version 0.9.3</i>
6	<i>Microsoft visio</i>	<i>Version 2209 Build 64-bit</i>
7	<i>Cloud storage</i>	<i>Cloud Dropbox Kapasitas 2GB</i>
8	<i>PuTTY</i>	<i>PuTTY Release version 0.78 Build platform: 64-bit x86 Windows</i>
9	<i>MotionEye</i>	<i>Version 0.42.1 Linux distribution</i>

2.2. Perancangan Aplikasi CCTV berbasis IoT

2.2.1 Usecase diagram

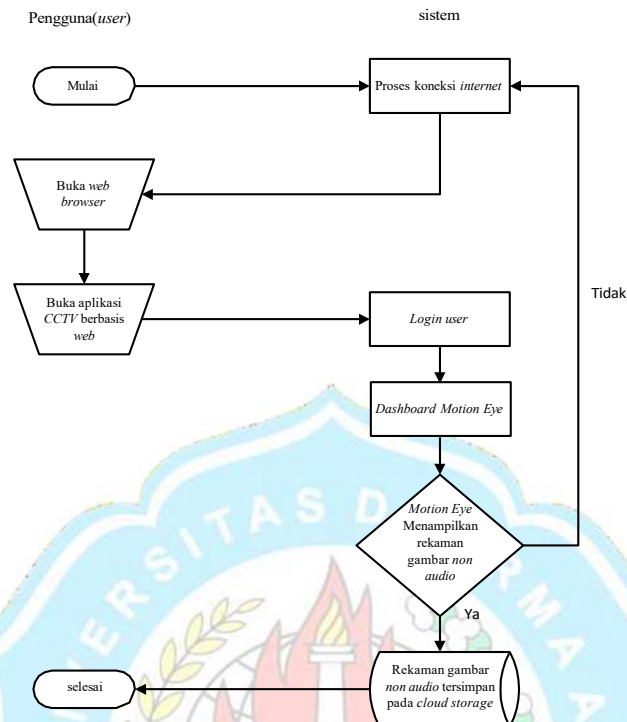
Usecase menjelaskan mengenai interaksi pengguna dengan sistem yang dijalankan, dan beberapa akses yang dapat dilakukan oleh pengguna.



Gambar 2.1 Usecase diagram

2.2.1. Flowchart

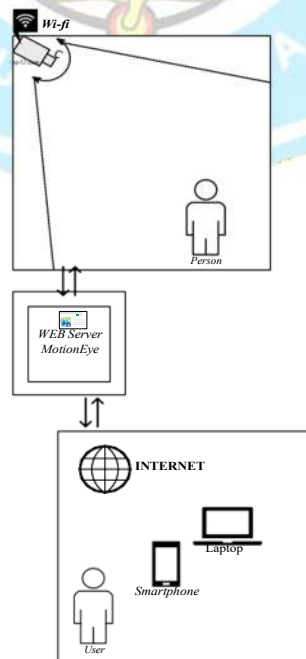
Flowchart merupakan langkah-langkah dan urutan prosedur berjalannya suatu sistem. Berikut adalah *Flowchart* yang menggambarkan proses menggunakan CCTV berbasis web. *Flowchart* yang akan dibangun adalah seperti pada gambar 2.2



Gambar 2.2 Flowchart Rancang bangun CCTV berbasis web

2.2.3 Perancangan Skema Diagram

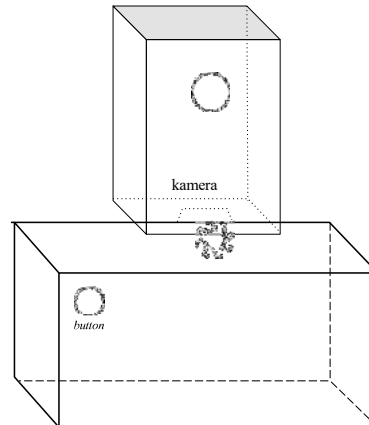
Penelitian ini menggunakan mikrokontroler *Esp32-cam* sebagai modul kamera CCTV, *Stb ZTE B860H* sebagai web server aplikasi CCTV berbasis web *MotionEye* dan *particle photon* sebagai modul penggerak servo kamera CCTV. gambar 2.3 desain visual cara kerja sistem :



Gambar 2.3 Perancangan Skema Diagram

2.2.4 Perancangan Prototype

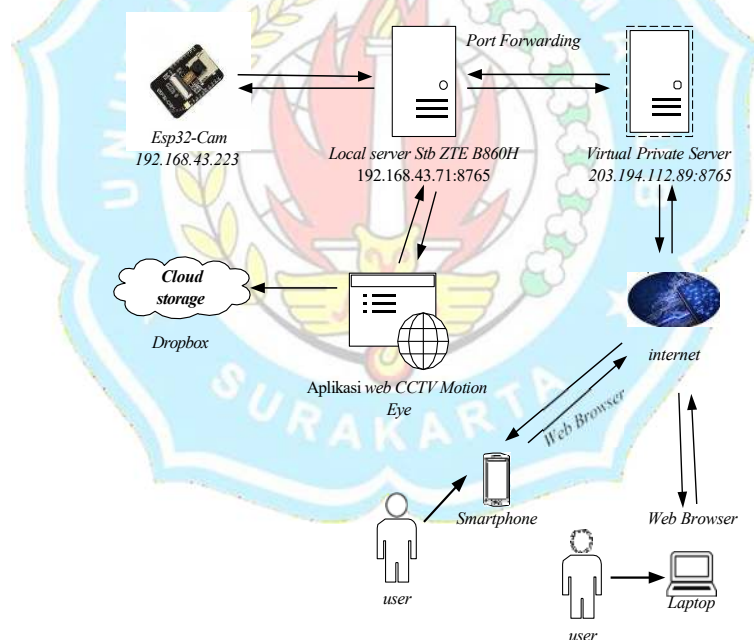
Perancangan Prototype ini digunakan sebagai dasar dalam membuat bentuk, ukuran serta baguan – baguan dalam modul kamera CCTV dapat dilihat pada gambar 2.4 berikut:



Gambar 2.3 Perancangan Prototype

2.2.5 Perancangan jaringan

Perancangan Jaringan menjelaskan tentang aktivitas atau sebuah kegiatan proses komunikasi pengguna dan perangkat keras dengan jaringan internet yang digunakan untuk membangun aplikasi CCTV berbasis Internet of Things. Perancangan jaringan dapat dilihat di gambar 2.4 berikut:



Gambar 2.4 Perancangan jaringan Aplikasi CCTV berbasis IoT

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengujian Aplikasi CCTV berbasis Internet of Things

Implementasi *CCTV* berbasis *Internet of Things* menggunakan mikrokontroler *Esp32-cam* untuk menampilkan rekaman gambar *CCTV non audio* yang dapat diakses dan di simpan melalui aplikasi *CCTV* berbasis *web MotionEye*. Untuk menjalankan alat ini dibutuhkan perangkat *smartphone* atau perangkat komputer yang terhubung dengan jaringan internet untuk proses *transfer data* yang di simpan pada sebuah *cloud storage Dropbox* pada aplikasi *CCTV* berbasis *web*.

3.1.1 Pengujian streaming *Esp32-cam*

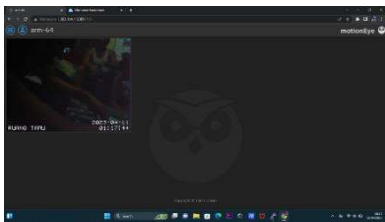
Proses pengujian ini dilakukan pada hasil proses instalasi program *Esp32-cam* kemudian di tampilkan *IP address Esp32-cam*. kemudian buka aplikasi *Browser Google chrome* pada laptop maupun *smartphone*, ketik alamat *Address* <http://192.168.43.71:8765/> masuk dan *Log in* sebagai *Admin MotionEye* untuk menambahkan *Esp32-cam* kedalam *dashboard* kamera *MotionEye*, dapat di lihat pada gambar 3.2 berikut:



Gambar 3.1 Tampilan Add kamera *MotionEye*

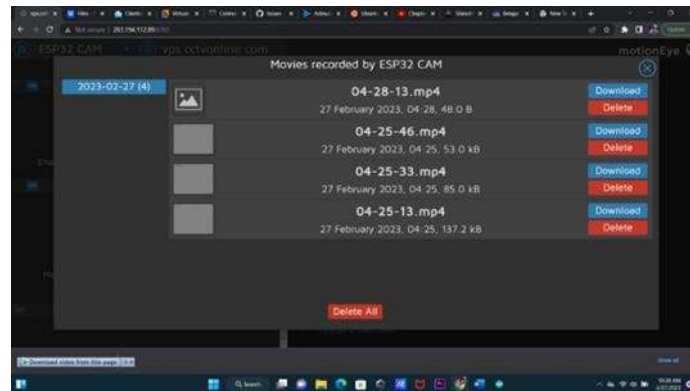
Setelah menambahkan sebuah kamera ke *MotionEye* pada jaringan lokal *server 192.168.43.71:8765*, kemudian pengujian *streaming* dilakukan dengan mengakses *IP publik dari VPS 203.194.112.89:8765* hasil pengujian *CCTV* dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Pengujian streaming *CCTV*

Smartphone	Komputer/laptop
 <i>Live streaming</i> rekaman gambar pada <i>browser Google Chrome smartphone</i> berjalan lancar	 <i>Live streaming</i> rekaman gambar pada <i>browser Google Chrome komputer/Laptop</i> berjalan lancar
Kesimpulan	
Dapat berfungsi dengan baik	Dapat berfungsi dengan baik

3.1.2 Pengujian penyimpanan *storage server*

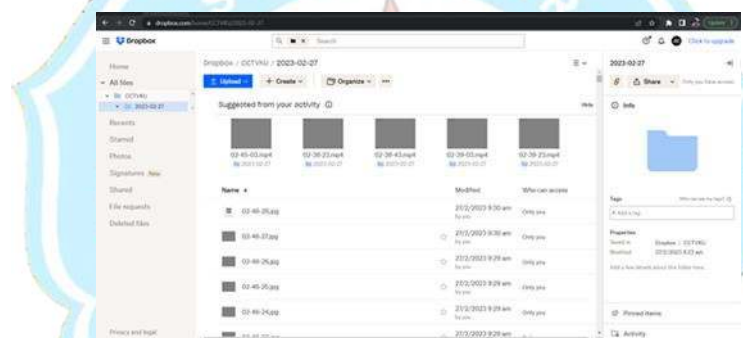
Setelah terhubung dengan *MotionEye*, *Esp32-cam* akan secara otomatis mulai merekam ketika dinyalakan dan terhubung ke sebuah jaringan *internet*. Hasil rekaman gambar *non audio* akan langsung tersimpan pada penyimpanan *storage Server Stb ZTE B860H*. Berikut gambar 3.3 hasil penyimpanan *storage MotionEye* pada *Server*:



Gambar 3.2 Hasil penyimpanan *storage MotionEye* pada *Server*

3.1.3 Pengujian penyimpanan cloud storage Dropbox

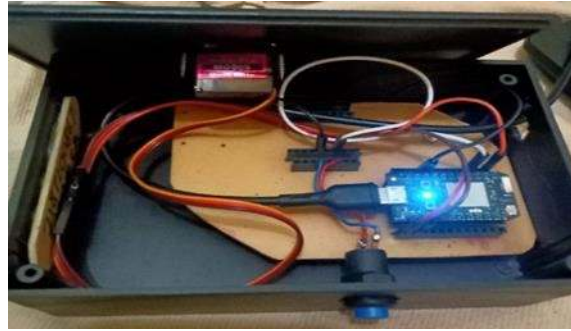
Hasil rekaman gambar *non audio* akan langsung tersimpan pada *storage Server Stb B860H* kemudian langsung ter-upload kedalam *cloud storage Dropbox*. Berikut gambar 3.4 hasil penyimpanan *cloud storage Dropbox*:



Gambar 3.4 Pengujian penyimpanan *cloud storage Dropbox*

3.1.4 Pengujian gerak CCTV menggunakan *particle photon* dan *servo SG90s*

Pengujian *push button* disini digunakan untuk memberi tegangan pada *servo SG90s* sebesar 5V, dimana fungsinya untuk melakukan ON dan OFF terhadap kerja *servo SG90S* yang dihubungkan pada mikrokontroler *Particle Photon*. Saat posisi tombol ditekan maka akan diberikan tegangan *low* dan pada saat tidak ditekan maka akan di beri tegangan *high* untuk memutar servo 180° kemudian Kembali pada posisi semula. Terlihat pada gambar 3.5 pengujian *push button*:



Gambar 3.5 Pengujian gerak CCTV menggunakan *particle photon* dan *servo SG90s*

3.2. Pembahasan

Cara Kerja Alat Implementasi CCTV berbasis *Internet of Things* menggunakan mikrokontroler *Esp32-cam* untuk menampilkan rekaman gambar CCTV *non audio* yang dapat diakses dan di simpan melalui aplikasi CCTV berbasis web *MotionEye*. Untuk menjalankan alat ini dibutuhkan perangkat *smartphone* atau perangkat komputer yang terhubung dengan jaringan internet kemudian di akses melalui web browser *Google Chrome* untuk proses *transfer* data yang di simpan pada sebuah *cloud storage* *Dropbox* pada aplikasi CCTV berbasis web.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan uji coba yang telah di bahas pada bab sebelumnya, maka didapat kesimpulan bahwa Aplikasi CCTV berbasis *Internet of Things* adalah sebagai berikut:

- Rancang bangun Aplikasi CCTV berbasis *Internet of Things* yang selesai dan berhasil dilakukan dengan menggunakan aplikasi CCTV berbasis web *MotionEye* sebagai *user interface* atau antar muka pengguna untuk menampilkan rekaman gambar *non audio* serta menggunakan *cloud storage* *Dropbox* sebagai *storage* penyimpanan hasil rekaman gambar *non audio*. Aplikasi CCTV berbasis web dapat diakses seperti layaknya mengakses web pada *smartphone* dan laptop menggunakan browser *Google Chrome* yang terhubung dengan jaringan internet.
- Aplikasi CCTV Berbasis *Internet of Things* dapat dibuat dan dioperasikan dengan *Esp32-cam* dapat diprogram menggunakan *software Arduino IDE* dan *particle photon* dapat diprogram menggunakan aplikasi berbasis web *particle.io* serta sebuah server lokal yang di *install* pada *STB ZTE B860H*.
- Hasil pengujian yang menjelaskan bahwa alat dan aplikasi CCTV berbasis web dapat digunakan dengan baik, dan penelitian ini dapat memastikan keamanan area, lokasi ataupun tempat dengan implementasi CCTV berbasis *Internet of Things*.

5. SARAN

Saran yang diberikan peneliti kepada peneliti - peneliti selanjutnya adalah sebagai berikut:

- Menambahkan jumlah IP kamera maupun *local* kamera yang terhubung langsung dengan *Stb B860H* yang digunakan pada CCTV berbasis *Internet of Things* untuk penerapan yang lebih luas.
- Menambahkan fitur perekaman suara serta menambah jumlah kapasitas penyimpanan *storage* pada *Dropbox* untuk penggunaan jangka Panjang.
- Pada penelitian ini kontrol untuk menggerakkan *servo* masih menggunakan tombol *push button* sehingga dalam penelitian selanjutnya dapat di kembangkan lagi.

- d. Pada penelitian ini menggunakan aplikasi berbasis *web open source MotionEye* dalam penelitian selanjutnya dapat menambahkan *user interface* pada aplikasi berbasis web.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Setiawan and A. Irma Purnamasari, "Pengembangan Passive Infrared Sensor (PIR) HC-SR501 dengan Microcontrollers ESP32-CAM Berbasiskan Internet of Things (IoT) dan Smart Home sebagai Deteksi Gerak untuk Keamanan Perumahan," *Prosiding Semin. Nas. SISFOTEK (Sistem Inf. dan Teknol. Informasi)*, vol. 3, no. 1, pp. 148–154, 2019, [Online]. Available: <http://seminar.iaii.or.id/index.php/SISFOTEK/article/view/118>
- [2] R. K. Endrayanto, A. Muttaqin, and R. A. Setyawan, "Advanced Encryption Standard (AES) pada Modul Internet of Things (IoT)," *TELKA - Telekomun. Elektron. Komputasi dan Kontrol*, vol. 5, no. 2, pp. 103–113, 2019, doi: 10.15575/telka.v5n2.103-113.
- [3] M. F. Ardiansyah, T. M. Diansyah, and R. Liza, "Penggunaan Set top box Bekas untuk Dimanfaatkan sebagai Cloud Server," *Blend Sains J. Tek.*, vol. 1, no. 2, pp. 88–96, 2022, doi: 10.56211/blendsains.v1i2.115.
- [4] aris stio Alfandi, "Mengenal lebih dekat dengan visual studio code," 28 februari, 2019. <https://alfanbro99.wordpress.com/2019/02/28/mengenal-lebih-dekat-dengan-visual-studio-code/>
- [5] R. A. S. & Shalahuddin, "E-Learning Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Web Pada Smk N 4 Purworejo," *Ijsn*, vol. 7, no. 2, pp. 1–8, 2018, doi: 10.55181/ijns.v7i2.1499.
- [6] Nofyat, A. Ibrahim, and A. Ambarita, "Sistem Informasi Pengaduan Pelanggan Air Berbasis Website Pada Pdam Kota Ternate," *IJIS - Indones. J. Inf. Syst.*, vol. 3, no. 1, 2018, doi: 10.36549/ijis.v3i1.37.
- [7] H. Ihsan and R. Asmara, "Smart Home Berbasis Internet Of Things dan Mobile Application pada Pustaka Galeri Mandiri Padang," vol. 1, no. 1, pp. 6–10, 2023, doi: <https://doi.org/10.55382/jurnalpustakarobotsister.v1i1.331>.
- [8] J. Parlindungan, S. Muslimin, and D. A. Pratama, "Analisis Sensor Pembacaan Nilai Daya Kapasitor Pada Mobil Listrik," *Electro Natl. Conf. Politek. Negeri Sriwij.*, vol. 1, no. 1 Juni, 2021.
- [9] F. Ahmad, D. D. Nugroho, and A. Irawan, "Rancang Bangun Alat Pembelajaran Microcontroller Berbasis ATmega 328 di Universitas Serang Raya," *J. PROSISKO*, vol. 2, no. 1, pp. 10–18, 2017.
- [10] F. Almuyadi, "Pengembangan Aplikasi Cloud Storage Dengan Pemanfaatan Storage Pada Vps Dan Androidinterface," *J. Informatics Comput. Sci. Vol.*, vol. 5, no. 1, pp. 25–30, 2019, doi: <https://doi.org/10.33143/jics.Vol5.Iss1.454>.
- [11] R. Rifandi, Sutarti, and Anharudin, "Rancang Bangun Kamera Pengawas Menggunakan Raspberry Dengan Aplikasi Telegram Berbasis Internet of Things," *J. PROSISKO*, vol. 8, no. 1, pp. 18–32, Mar. 2021, doi: 10.30656/prosisko.v8i1.3101.
- [12] Yasin.K, "Cara Menggunakan Putty dengan Baik dan Benar," *Niagahoster*, 2018.