

Rancang Bangun Sistem Pengendali CCTV Berbasis NodeMCU Menggunakan Smartphone Android

Andika Restu Mandalawangi*¹, Habibullah²

^{1,2} Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

Jl. Prof Dr. Hamka Air Tawar, Padang, Indonesia

e-mail :andikarestu1803@gmail.com

Abstrak

CCTV sangat berguna bagi rumah, kantor, perusahaan, bahkan jalanan umumnya banyak menggunakan CCTV sebagai alat control keamanan jarak jauh. Teknologi CCTV membantu kita dalam mengontrol keamanan dengan jarak jauh dan merekam kejadian – kejadian yang tidak dapat kita control selama 24jam. Pada umumnya CCTV terhubung pada PC sebagai monitoring. Untuk mempermudah mengontrol CCTV tanpa menggunakan PC maka Pada penelitian ini dibuatlah system pengendali CCTV berbasis node MCU dan monitoring menggunakan smartphone android yang bekerja saat akan mengaktifkan kamera maka perlu menekan tombol ON pada android. Jika ingin menggerakkan CCTV maka tekan tombol kanan dan kiri yang ada pada android agar bisa mengarahkan CCTV kea rah yang diinginkan, jika saat sedang mengontrol kadaan sekitar dan terdapat object yang mencurigakan seperti maling, tekan tombol buzzer pada android yang mana berguna untuk menakuti object tersebut, dan untuk mematikan CCTV tekan tombol OOF pada android. System ini di buat menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai pusat control, motor servo sebagai menggerak CCTV, Buzzer 12V D3cm (KIB18) sebagai alarm untuk menakuti object yang mencurigakan, dan android digunakan sebagai interface antara pengguna dan alat sekaligus monitoring. System ini dibuat dengan menghubungkan kamera dan motor servo dengan pin input NodeMCU ESP8266.

INFO.

Info. Artikel:

No. 217

Received. January 17, 2022

Revised. January 24, 2022

Accepted. January 31, 2022

Page. 136-146

Kata kunci:

- ✓ NodeMCU ESP8266,
- ✓ Motor Servo
- ✓ Buzzer 12V D3m
- ✓ Android

Abstract

CCTV is very useful for homes, offices, companies, even public roads, many use CCTV as a remote security control tool. CCTV technology helps us to control security remotely and record events that we cannot control 24 hours a day. In general, CCTV is connected to a PC as monitoring. To make it easier to control CCTV without using a PC, in this study a CCTV control system based on MCU nodes was created and monitoring using an android smartphone that works when activating the camera is necessary to press the ON button on android. If you want to move the CCTV then press the right and left buttons on the Android so that you can direct the CCTV in the desired direction, if while controlling the surroundings and there is a suspicious object such as a thief, press the buzzer button on the Android which is useful to scare the object, and to turn off CCTV press the OOF button on android. This system was created using the NodeMCU ESP8266 as a control center, a servo motor to drive CCTV, a 12V Buzzer (KIB18) as an alarm to scare suspicious objects, and android used as an interface between the user and the tool as well as monitoring. This system is made by connecting a camera and servo motor with the NodeMCU ESP8266 input pin.

PENDAHULUAN

Kenyamanan dan Keamanan merupakan aspek penting yang tidak bisa lepas dari kehidupan sehari-hari, banyak masalah keamanan yang timbul baik pada perusahaan, perguruan tinggi, bahkan rumah pribadi. Masalah-masalah tersebut dapat berupa pencurian atau perampokan. Salah satu cara

untuk mengatasi masalah tersebut adalah membuat sistem pengawasan jarak jauh yang bisa dilakukan dengan menggunakan kamera pemantau [1].

Pada Era Globalisasi yang serba canggih saat ini, perkembangan teknologi begitu pesat. Baik itu dalam bidang pendidikan, industri, kesehatan dan lain sebagainya. Dimana dapat kita lihat banyaknya alat-alat industri, rumah tangga, kesehatan yang serba modern. Kemajuan teknologi yang begitu melesit tidak bisa kita batasi terutama di dunia industry [2].

Contoh kecil salah satu perubahan dan perkembangan teknologi yang berada di sekitar kita ialah CCTV. CCTV (Closed Circuit Television) adalah suatu alat yang dapat mengirimkan informasi video transmisi melalui ke lokasi tertentu yang dipasang di suatu tempat seperti dalam ruangan yang ingin dapat dilihat secara real time [3]. Dalam beberapa kasus, CCTV sangat berguna bagi rumah, kantor dan lain-laini untuk mengontrol keadaan di sekitar ruangan atau lingkungan. Misalnya dalam ruangan pengendali mesin, butuh selalu di control. Alat ini berguna untuk mengontrol disaat pemilik sedang tidak berada di tempat, ataupun sebuah rumah yang pemiliknya tidak bisa memantau rumahnya 24 jam.

Perkembangan CCTV hanya dapat dirasakan oleh kelas menengah keatas di karenakan semakin canggih CCTV itu maka harganya juga semakin mahal, sehingga masih banyak yang memakai CCTV lama karena terbatas oleh biaya. Untuk itu di perlukan sebuah rancangan sederhana yang sama canggihnya dengan perkembangan CCTV saat ini dan dengan biaya yang dapat terjangkau oleh semua kalangan.

Selaras dengan perkembangan jaman, Pada tugas akhir (Muhammad Alief Faza Nujjiya : 2019) yang mana merancang kendali CCTV menggunakan Smartphone Android yang mana dihubungkan oleh Bluetooth HC-06. Sebagaimana yang kita ketahui jarak maksimal yang dapat di jangkau oleh Module Bluetooth ialah 10 meter.[4]

Bedasarkan tugas akhir sebelumnya penulis akan merancang sebuah system monitoring kendali CCTV menggunakan Smartphone Android yang berbasis arduino. Alat ini menggunakan Module Wifi ESP8266 sebagai penghubung antara CCTV dan Smartphone Android yang mana CCTV dapat di putar hanya dengan menekan tombol – tombol yang ada di android. Untuk penggerak CCTV itu sendiri penulis menggunakan Motor.

METODE PENELITIAN

NodeMCU ESP8266 versi 12E

NodeMCU adalah sebuah platform *IoT* yang bersifat *opensource*. Terdiri dari perangkat keras berupa *System On Chip* ESP8266 dari ESP8266 buatan Espressif System. [5]



Gambar 1 : Nodemcu ESP8266 12E

NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board arduino yang terkoneksi dengan ESP8266. NodeMCU telah me-*package* ESP8266 ke dalam sebuah board yang sudah terintegrasi dengan berbagai feature selayaknya *microkontroler* dan kapasitas akses terhadap wifi dan juga *chip* komunikasi yang berupa USB to serial. Sehingga dalam pemrograman hanya dibutuhkan kabel data USB [6]. Karena sumber utama dari NodeMCU adalah ESP8266 khususnya seri ESP-12 yang termasuk ESP-12E. Maka fitur – fitur yang dimiliki oleh NodeMCU akan lebih kurang serupa dengan ESP-12 [7].

IP Camera CCTV

IP CCTV merupakan kamera yang menangkap gambar dan merekam pada suatu ruangan terbuka atau tertutup. IP CCTV adalah penggabungan dari IP dan kamera digital. IP CCTV terhubung dengan TCP/IP jaringan komputer sehingga gambar/video dapat dipantau dan disimpan ke dalam computer. Gambar dan video yang tertangkap atau terrekam kemudian ditransmisikan ke DVR melalui kabel coaxial dan mengompresnya, lalu diubah ke dalam bentuk sinyal digital kemudian disimpan di dalam hard drive. Ketika video yang dihasilkan oleh IP CCTV maka diperlukan untuk mengompresnya untuk menghemat bandwidth dan ruang penyimpanan. Pengompresan dilakukan oleh algoritma codec CCTV yaitu MJPEG, MPEG-4, dan H.264 [8].

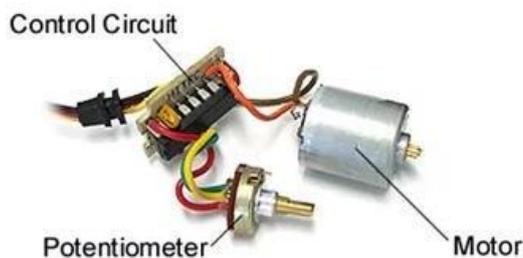
CCTV (Closed Circuit Television) merupakan sebuah perangkat kamera video digital yang digunakan untuk mengirim sinyal kelayar monitor di suatu ruang atau tempat tertentu. Hal tersebut memiliki tujuan untuk dapat memantau situasi dan kondisi tempat tertentu. Pada umumnya CCTV seringkali digunakan untuk mengawasi area public [9].



Gambar 2 : IP Camera / CCTV

Motor Servo

Motor servo adalah motor servo yang dilengkapi dengan sistem kontrol. Sistem kontrol ini akan memberikan umpan balik posisi perputaran motor dari 0 sampai 180 derajat. Disamping itu motor ini juga memiliki torsi relatif cukup kuat. Sistem pengkabelan motor servo terdiri atas 3 bagian, yaitu Vcc, Gnd, dan Kontrol (PWM= Pulse Width Modulation) [10].

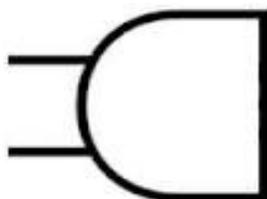


Gambar 3 : Motor Servo

Servo dikontrol dengan mengirimkan pulsa listrik dengan lebar variabel, atau biasa disebut Pulse Width Modulation (PWM) melalui kabel kontrol. Ada pulsa minimum, pulsa maksimum, dan tingkat pengulangan. Motor servo biasanya hanya bisa berputar 90° ke arah mana pun dengan total gerakan 180°. Posisi netral motor didefinisikan sebagai posisi di mana servo memiliki jumlah putaran potensial yang sama di kedua arah searah jarum jam atau berlawanan arah jarum jam. PWM yang dikirim ke motor akan menentukan posisi poros, dan berdasarkan pada durasi pulsa yang dikirim melalui kabel kontrol maka rotor akan berputar ke posisi yang diinginkan. Motor servo diharuskan agar mampu melihat pulsa setiap 20 milidetik (ms), dimana panjang pulsa tersebut akan menentukan seberapa jauh motor berputar [11].

Buzzer 12V D3cm

Buzzer Listrik adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Pada umumnya, Buzzer yang merupakan sebuah perangkat audio ini sering digunakan pada rangkaian anti-maling, Alarm pada Jam Tangan, Bel Rumah, peringatan mundur pada Truk dan perangkat peringatan bahaya lainnya [12].



Gambar 4 : Buzzer

Efek *Piezoelektrik* (Piezoelectric Effect) ditemukan pertama kali oleh dua orang ilmuwan Fisika pada tahun 1880 bernama Pierre Curie dan Jacques Curie yang berasal dari kebangsaan Perancis. Penemuan tersebut kemudian dikembangkan oleh sebuah perusahaan Jepang menjadi Piezoelectric Buzzer dan mulai populer digunakan pada tahun 1970-an [13].

Android

Sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat bergerak seperti *smartphone* dan tablet. Dan juga android merupakan OS (*Operating System*)*Mobile* yang tumbuh ditengah OS lainnya yang berkembang dewasa ini. OS lainnya seperti *Windows Mobile*, *I-Phone OS*, *Symbian*, dan masih banyak lagi. Akan tetapi OS yang ada ini berjalan dengan cara memprioritas aplikasi inti yang dibangun sendiri tanpa melihat potensi yang cukup besar dari aplikasi pada pihak ketika [14].

Android merupakan OS untuk telepon seluler berbasis Linux. OS ini menyediakan platform terbuka untuk para pengembang sehingga bisa menciptakan aplikasi yang bisa digunakan oleh bermacam-macam piranti bergerak [15].



Gambar 5 : Simbol/ Logo Android

App Inventor For Android Adalah aplikasi yang pada dasarnya disediakan oleh google dan sekarang di *maintenance* oleh *Massachusetts Institute Of Technology* (MIT). *App Inventor* memungkinkan semua orang untuk membuat *software* aplikasi untuk sistem operasi Android, pengguna dapat menggunakan tampilan grafis GUI dan fitur *drag and drop visual object* untuk membuat aplikasi yang dapat berjalan pada sistem operasi *Android* [16]

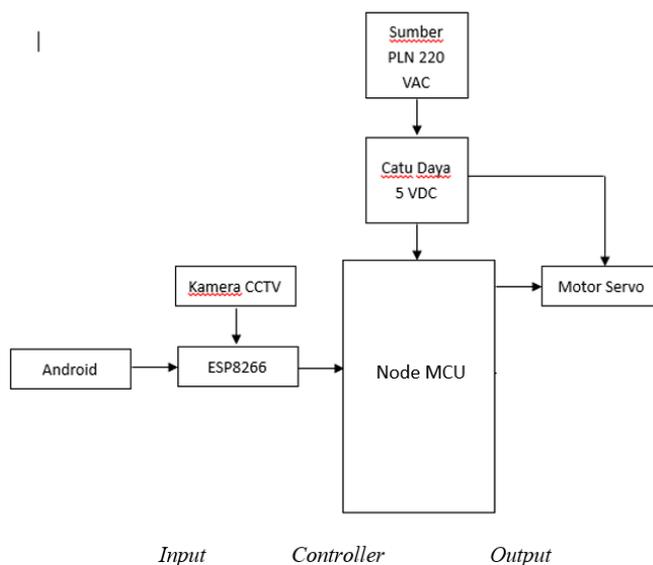


Gambar 6 : Tampilan Awal MIT App Inventor

PERANCANGAN ALAT

Blok Diagram

Pada perancangan ini dilakukan metode percobaan atau eksperimen, berikut adalah Blok Diagram alat yang dirancang :



Gambar 7 : Blok Diagram

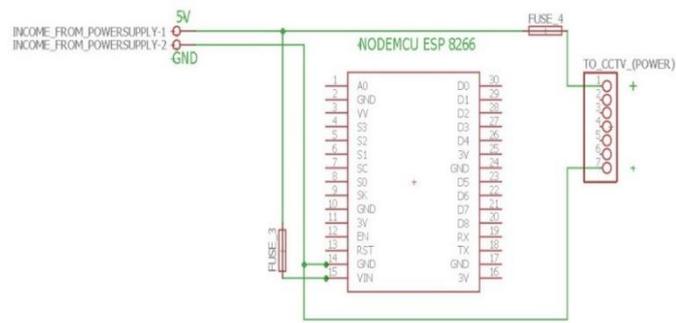
Perancangan Alat

Perancangan alat bertujuan untuk mengetahui komponen yang dipakai untuk pembuatan alat.

- a. NodeMCU ESP8266
- b. Kamera CCTV
- c. Motor Servo
- d. Buzzer
- e. Android

Perancangan NodeMCU ESP8266

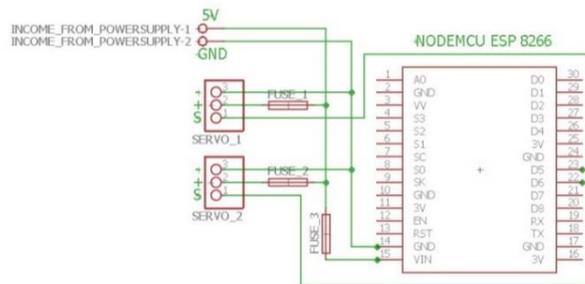
Pada alat ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU sebagai kontroler. Berikut adalah gambar perancangan sistem minimum dari NodeMCU.



Gambar 8 : Rangkaian Sistem Node MCU

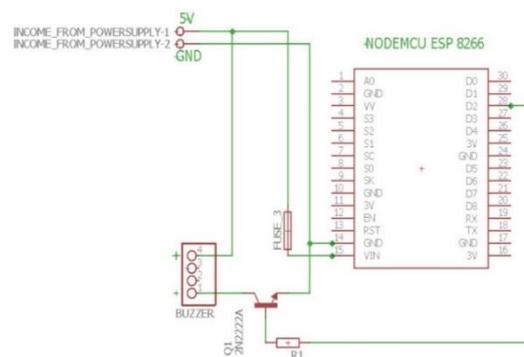
Perancangan Motor Servo

Berikut merupakan rancangan motor servo ke arduino. Yang mana pada alat ini hanya menggunakan 1 buah motor servo saja.



Gambar 9. Rangkaian Motor Servo

Perancangan Buzzer

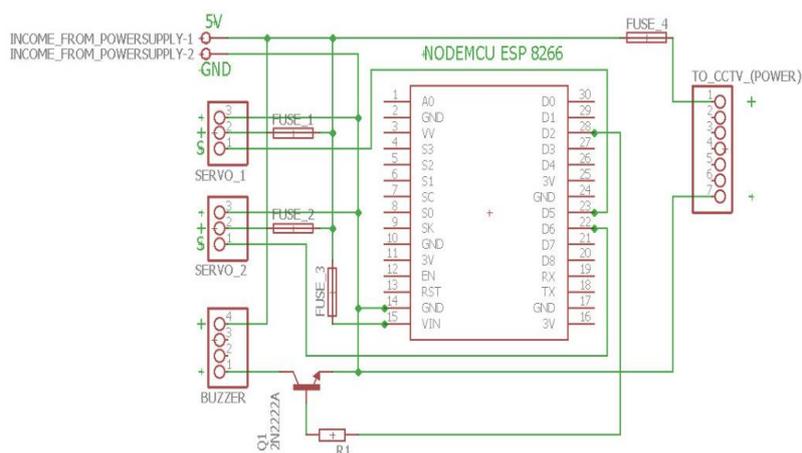


Gambar 10. Rangkaian Buzzer

Berikut merupakan rancangan rangkaian dari arduini ke buzzer yang mana menggunakan Buzzer 12V D3cm (KIB18). Pada alat ini hanya menggunakan 1 buzzer.

Perancangan Keseluruhan

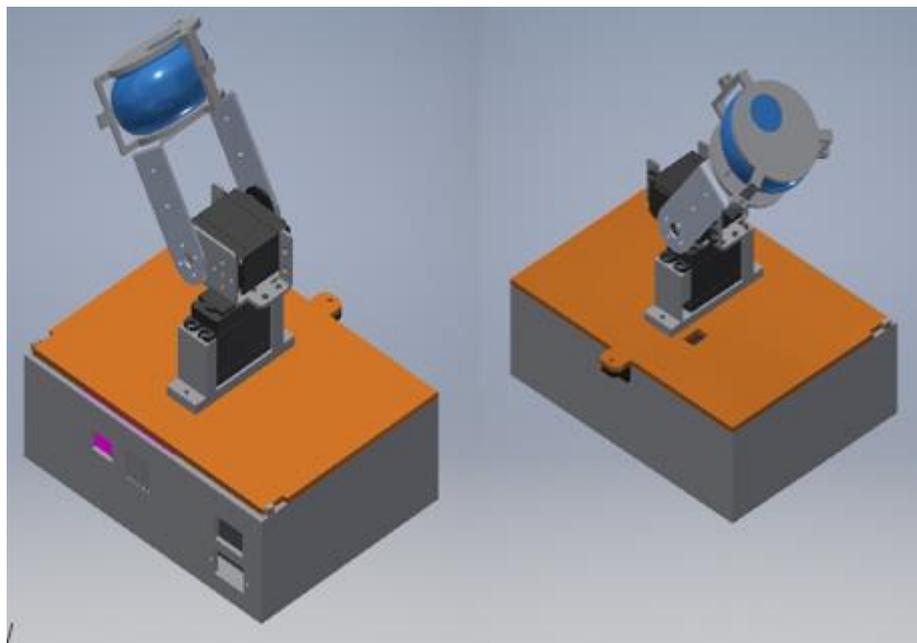
Berikut adalah rancangan keseluruhan dari alat yang akan di buat, yang mana rancangan keseluruhan ini dibuat menggunakan aplikasi proteus.



Gambar 11. Rangkaian Keseluruhan

Perancangan Alat

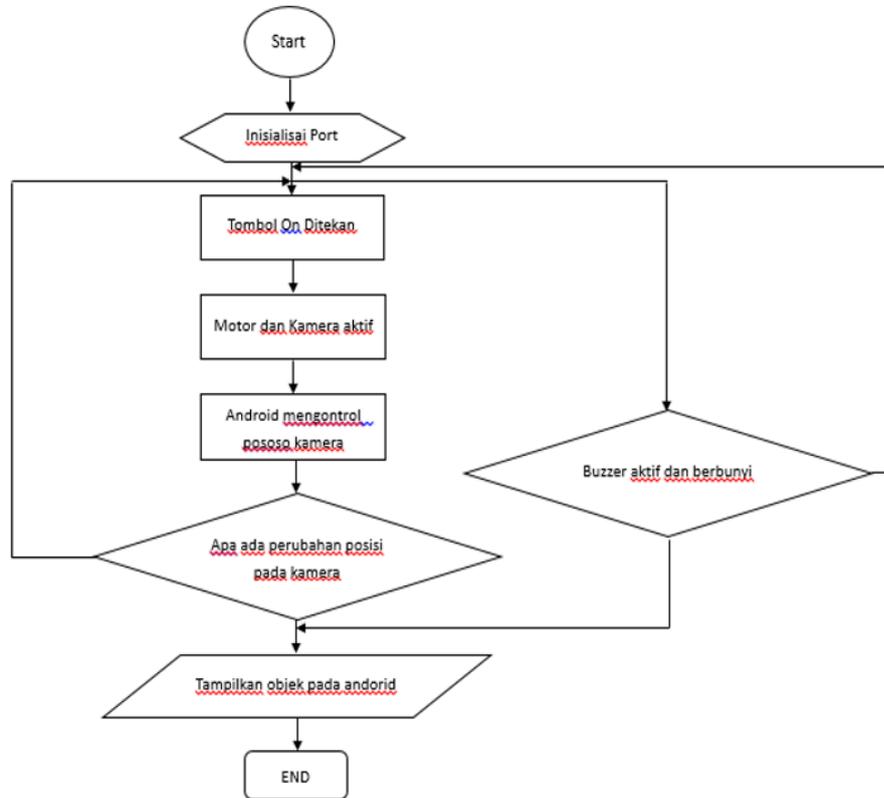
Adapun untuk membuat alat ini d perlukan perancangan alat yang mena membuat perancangan alat ini dengan menggunakan aplikasi *Invertor*.



Gambar 12. Rangkaian Keseluruhan

Flowchart

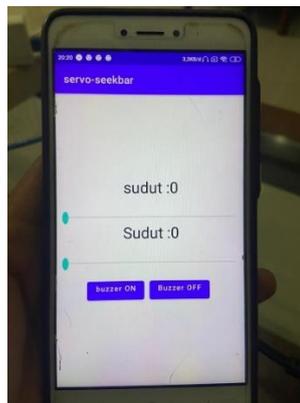
Flowchart adalah alat pemetaan sederhana yang menunjukkan urutan tindakan dalam proses dalam bentuk yang mudah dibaca dan dikomunikasikan.



Gambar 13. Rangkaian Keseluruhan

HASIL DAN ANALISA

Pengujian *hardware* dilakukan untuk mengetahui prinsip kerja dan hasil kinerja pada alat agar didapatkan kinerja sistem yang sesuai dengan yang diharapkan.



Gambar 18. Tampilan Aplikasi Sudut 0

Pada gambar di atas merupakan tampilan pada aplikasi di android yang melihat ke tampilan pada sudut berapakah posisi kamera saat ini. Nah pada gambar ini ter tulis sudut 0 maka, dipastikan kamera dalam posisi normal, lurus atau 0.



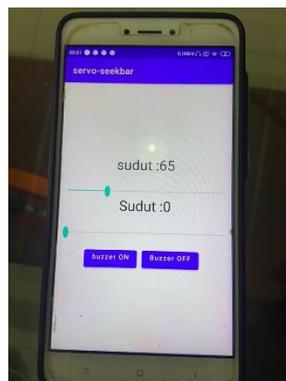
Gambar 19. Tampilan Posisi Kamera normal

Gambar diatas merupakan posisi dengan sudut 0 atau normal menghadap lurus.



Gambar 21. Tampilan Rekaman Kamera sudut 0

Berikut merupakan tampilan hasil dari tangkapan rekaman kamera CCTV dalam keadaan normal atau dalam satu 0. Yang mana terlihat gambar lurus tidak miring.



Gambar 22. Tampilan Andorid Sudut 65

Pada gambar di atas merupakan sudut 65 maka, dipastikan kamera dalam sudut 65.



Gambar 23. Tampilan Posisi Kamera Pada Sudut 65

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa *hardware* dan *software* pada rancang bangun sistem pengendali CCTV menggunakan android maka dapat diperoleh kesimpulan. Rancang bangun sistem pengendali CCTV yang bisa dikendalikan oleh *smartphone android*, Perancangan dan pembuatan hardware telah sesuai dengan rancangan serta dapat bekerja dengan baik sesuai dengan perintah yang diberikan, seperti yang telah diprogram dan disimpan dalam data base pada jangkauan jarak jauh menggunakan *android*, Alat berfungsi apabila kamera CCTV disambungkan dengan wifi di *smartphone android* dan bisa diambil data melalui database (firebase), Rata-rata delay dari control di android dan dikirimkan ke kamera CCTV adalah 2.5 detik, Hasil tangkapan video bisa dilihat pada *Smartphone* di aplikasi yang telah dibuat dengan android emulator, Alat tersebut dapat berfungsi dengan baik apabila ada koneksi internet, pemasukan power pada alat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Dwianti dkk, "Real Time Smart CCTV Untuk Mendeteksi Plat Nomor Kendaraan Menggunakan Optical Character Recognition" Prodi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom, e-Proceeding of Engineering : Vol.6, No.2 Agustus 2019.
- [2] B. Hadiwijaya, Darjat dan A. A. Zahra, "Perancangan Aplikasi Cctv Sebagai Pemantau Ruangan Menggunakan Ip Camera" Jurusan Teknik Elektro, Universitas Diponegoro Semarang, TRANSIENT, VOL.3, NO.2, JUNI 2014, ISSN: 2302-9927, 232.
- [3] M. A. F. Nujjiya, " Rancang Bangun Pengendali Cctv Berbasis Arduino Dan Motor Servo Menggunakan Smartphone Android " Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya, 2019.
- [4] M. A. F. Nujjiya, " Rancang Bangun Pengendali Cctv Berbasis Arduino Dan Motor Servo Menggunakan Smartphone Android " Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya, 2019.
- [5] A. Faisal dan Habibullah, "Sistem Kontrol *Misting Antiseptic Automatic* Pada Pintu Masuk Berbasis *Microcontroller*" Universitas Negeri Padang, JETIN (Journal Teknik Elektro Indonesia) Vol 2 No 2, 2021.
- [6] O. T. Kwaar dan X. B. N. Najoan, "Rancang Bangun Aplikasi Pengendalian Saluran Air dalam Rumah Berbasis Internet of Things, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Sam Ratulangi Manado, vol ? no ? Juli 2020.
- [7] O. T. Kwaar dan X. B. N. Najoan, "Rancang Bangun Aplikasi Pengendalian Saluran Air dalam Rumah Berbasis Internet of Things, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Sam Ratulangi Manado, vol ? no ? Juli 2020.
- [8] H. Dwianti dkk, "Real Time Smart CCTV Untuk Mendeteksi Plat Nomor Kendaraan Menggunakan Optical Character Recognition" Prodi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom, e-Proceeding of Engineering : Vol.6, No.2 Agustus 2019.

- [9] A. Ardiansyah, dkk, "Rancangbangun Dan Analisa Cctv Online Berbasis Raspberry Pi", Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, SINERGI Vol. 18, No. 2, Juni 2014.
- [10] Astra, Oscar Ade, and Yesi Mardiana. "Rancang Bangun dan Analisa Pengendali CCTV Berbasis Arduino Menggunakan Smartphone Android." *Jurnal Media Infotama* 14.1 (2018).
- [11] Astra, Oscar Ade, and Yesi Mardiana. "Rancang Bangun dan Analisa Pengendali CCTV Berbasis Arduino Menggunakan Smartphone Android." *Jurnal Media Infotama* 14.1 (2018).
- [12] Fatmawati, Kiki, Eka Sabna, and Yuda Irawan. "Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Mikrokontroler Arduino." *Riau Journal Of Computer Science* 6.2 (2020): 124-134.
- [13] Musaffa, Mohammad Bagus Zaky. *Implementasi Sistem Alat Bantu Proses Pemeraman Telur Asin Berbasis Iot Dan Arduino Uno*. Diss. Politeknik Harapan Bersama Tegal, 2021.
- [14] S. Hermawan. *Mudah Membuat Aplikasi Android*. Yogyakarta : Andi Offset. 2011.
- [15] N. Safaat. "Android," *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*, 3rd ed. Bandung : Informatika Bandung. 2012.
- [16] W.K Nikodemus, *Pemrograman Android Dengan App Inventor*. Yogyakarta : Andi Offset. 2013.