

# PERANCANGAN PENGAWASAN OBJEK BERGERAK PADA SMARTHOME DENGAN MONITORING WEB BERBANTUAN ARDUINO MEGA 2560

( STUDI KASUS FAKULTAS TEKNIK)

Okky Firnanda<sup>1</sup>, Ritzkal<sup>2</sup>, Ade Hendri Hendrawan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorium NCC Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Ibn Khaldun Bogor

<sup>2,3</sup>Dosen Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Ibn Khaldun Bogor

Jl. KH. Sholeh Iskandar Km 2 Kota Bogor Telp 0251 311564

Email: [okyfirnanda@gmail.com](mailto:okyfirnanda@gmail.com)

## ABSTRAK

Pentingnya keamanan rumah (*Home Security*). Pada masa sekarang ini, keamanan rumah tidak cukup hanya diserahkan pada manusia. Dalam hal ini, petugas keamanan. Demi menciptakan rasa aman itu sendiri berbagai upaya harus dilakukan. Salah satu upaya efektif yang dapat menciptakan rasa aman saat berada di rumah adalah dengan pemakaian *Closed Circuit Television (CCTV)*. Adapun yang menjadi rumusan masalah yaitu Bagaimana cara menerapkan teknologi *smarthome* untuk mendukung sistem keamanan dengan menggunakan *microcontroler*, Bagaimana *web* dapat terhubung dengan *smarthome* dan, Bagaimana cara kerja sensor ultrasonik terhadap objek. Adapun tujuan penelitiannya yaitu agar dapat menerapkan teknologi *smarthome* untuk sebagai pendukung sistem keamanan dengan menggunakan *microcontroller*, agar dapat menerapkan *smarthome security* berbasis *web*, agar dapat menerapkan sensor ultrasonik terhadap suatu objek. Dan adapun dalam metode penelitian ini ada empat tahap yaitu (i) analisis (ii) perancangan (iii) implementasi dan (iv) pengujian. Dan dari hasil pengujian ini adalah Sistem yang dibuat peneliti berhasil sesuai dengan apa yang diharapkan seperti menjalankan motor servo yang berasal dari data *input* yang dimiliki sensor ultrasonik. Kemudian kamera arducam VC0706 mengambil gambar dan mengirimkan hasil berupa foto yang bisa di monitoring melalui *web*. Dan berdasarkan hasil dan pembahasan di atas sensor ultrasonik dan motor servo dapat bekerja sesuai dengan fungsi *system*.

**Kata Kunci:** *CCTV, Home Security, Smarthome, Monitoring Web, Arduino.*

## PENDAHULUAN

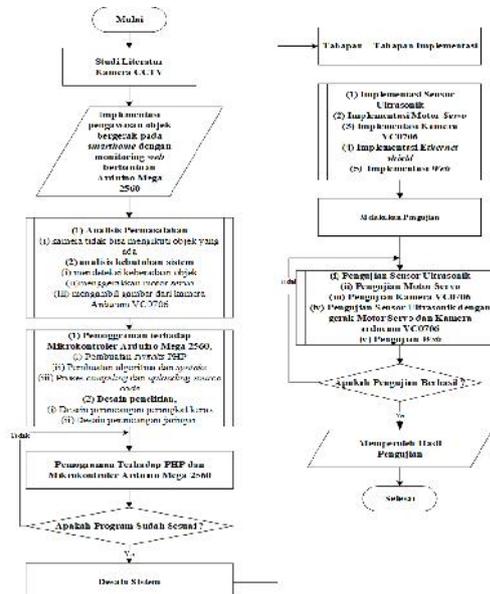
### Latar Belakang

Pentingnya keamanan rumah (*home security*). Pada masa sekarang ini, keamanan rumah tidak cukup hanya diserahkan pada manusia. Dalam hal ini, petugas keamanan. Demi menciptakan rasa aman itu sendiri berbagai upaya harus dilakukan. Salah satu upaya efektif yang dapat menciptakan rasa aman saat berada di rumah adalah dengan pemakaian *Closed Circuit Television (CCTV)*. Hal tersebut dapat diminimalisir dengan pemasangan CCTV di beberapa sudut penting sehingga semua yang terjadi di rumah dapat di pantau setiap hari. Dengan penggunaan CCTV di rumah, dapat membantu banyak orang mendapatkan rasa aman yang pastinya akan memberikan kenyamanan lebih terhadap pemilik rumah tersebut.

Konsep keamanan pada *smarthome*. Konsep *smart-home* menyangkut 3 hal yaitu, keamanan, kenyamanan dan efisiensi energi. Untuk *smarthome* yang berfungsi mendukung (1)keamanan, teknologi sensor dan jaringan berperan tinggi. Kini semakin dikembangkan lagi agar keamanan yang diinginkan oleh pemilik rumah tercapai keinginannya dalam hal keamanan, (2)kenyamanan dalam teknologi ini yaitu dengan ada nya *web* yang sudah maju membuat pengguna *web* dapat menjangkau kegiatan baik di dalam ruangan atau di luar ruangan menjadi mudah, dan (3) dari hal efisiensi energi banyak keuntungannya karena bisa menghemat tenaga manusia dan tenaga listrik yang sangat hemat karena kita

dapat memonitor semua kegiatan yang berada di dalam ruangan hanya dalam *web* yang berbasis android yang terhubung dengan koneksi internet.

Atas dasar inilah, penulis membuat sistem kamera keamanan yang bisa dimonitor melalui *web* yang berbasis android. Dengan latar belakang masalah tersebut maka penulis mengambil topik untuk dijadikan sebagai skripsi dengan judul “ **Implementasi Pengawasan Objek Bergerak Pada *Smarthome* Dengan Berbantuan Arduino Mega 2560** ”



Gambar 1 Metode Penelitian

**Analisis (Analysis)**

Pada tahap awal ini dilakukan analisis kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan untuk merancang sistem. Pada tahapan ini yang dilakukan adalah menganalisis mengapa penelitian ini dilakukan. Tahapan analisis terbagi dalam dua hal yaitu analisis permasalahan dan analisis kebutuhan sistem.

**Analisis Permasalahan**

Dalam tahap ini dilakukan analisis terhadap masalah *existing* dan usulan pembaruan pada penelitian ini. Pada penelitian ini permasalahan yang terjadi adalah kamera CCTV hanya bisa diam dan tidak mengikuti objek yang ada. Maka dari itu, peneliti mengusulkan agar membuat kamera CCTV yang bisa bergerak mengikuti objek yang ada.

**Analisis Kebutuhan Sistem**

Analisa kebutuhan sistem merupakan salah satu yang dibutuhkan dalam meningkatkan dan mendukung penelitian. Pada penelitian ini kebutuhan sistem menggunakan pemanfaatan teknologi yang dihubungkan dengan kamera CCTV.

**Perancangan (Design)**

Desain penelitian ini berisikan tentang pengembangan dari tahapan *requirement* yang diubah ke dalam diagram blok, supaya penelitian ini dapat dipahami alur atau fungsi dari rancangan yang akan dibuat. Berikut adalah tahapan dari desain penelitian ini:

**Desain Perancangan Perangkat Keras**

Pada tahap ini yaitu membuat gambar rangkaian alat yang akan digunakan. Pada setiap alat dirangkai sesuai dengan rancangan yang akan di bangun pada alat Kamera Arducam VC0706

**Desain Rancangan Jaringan**

Pada tahap ini yaitu membuat rancangan jaringan yang akan dibangun pada alat Kamera Arducam VC0706. Perancangan ini dibuat untuk *monitoring*

**Penerapan (Implementation)**

Tahapan implementasi adalah proses menerapkan semua yang telah dirancang baik desain perangkat lunak dan perangkat keras. Proses penelitian pada tahap ini menerapkan dan menggabungkan tahapan perancangan dengan *source code*. tahapan ini dilakukan dengan *prototyping*.

1. Implementasi sensor PIR ( *Passive Infra Red* )
2. Implementasi motor servo
3. Implementasi kamera CCTV
4. Implementasi *ethernet shield*

## 5. Implementasi *ethernet shield* terhadap *web*

### Pengujian

Pada tahapan ini dilakukan berbagai hal yang telah diimplementasikan pada tahap sebelumnya dan menghasilkan keluaran sistem secara nyata. Tahapan ini dilakukan dengan menguji berbagai alat yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Berikut beberapa pengujian yang dilakukan oleh peneliti:

- a. Pengujian sensor ultrasonik  
Pengujian ini peneliti melakukan percobaan pada suatu objek agar dapat melihat proses kerja sensor ultrasonik bekerja dengan baik
- b. Pengujian motor servo  
Pada pengujian ini peneliti mencoba menggerakkan motor servo dengan memasukkan perintah ke mikrokontroler agar dapat mengetahui apakah perintah yang sudah dimasukkan bekerja dengan baik dan sesuai dengan yang diinginkan.
- c. Pengujian kamera CCTV  
Pada pengujian ini peneliti melakukan pemasangan kamera tersebut ke mikrokontroler dan melihat kinerja dari kamera tersebut.
- d. Pengujian sensor ultrasonik dengan gerak motor servo dan kamera CCTV  
Pada pengujian ini peneliti memberikan perintah terhadap mikrokontroler agar servo motor dan sensor ultrasonik dapat bekerja sesuai dengan perintah yang sudah di *input* ke *Arduino Development Environment ( ADE )*
- e. Pengujian *ethernet shield* dari kamera ke *web*

Pada pengujian ini peneliti membuat *web* yang kemudian disambungkan ke alat yang sudah disambungkan menggunakan *ethernet shield* dan melihat hasil dari semua perancangan yang sudah dilakukan pada tahap pengujian dan perancangan sebelumnya.

### Hasil

Hasil penelitian yang mengacu pada tiga tujuan pada skripsi ini yang berjudul Implementasi Pengawasan Objek Manusia Pada *Smart home* Dengan Berbantuan Arduino Mega 2560, maka pada tahap ini akan membahas hasil dan bahasan.

Hasil dari tahapan Implementasi Pengawasan Objek Manusia Pada *Smart home* Dengan Berbantuan Arduino Mega 2560, melalui 4 (empat) tahapan, yaitu pertama analisis, yang terbagi menjadi dua bagian yaitu analisis permasalahan dan kebutuhan sistem. Kedua desain yang terbagi lagi menjadi 2 (Dua ). Ketiga penerapan pemasangan atau perakitan dari semua komponen yang digunakan. Yang keempat yaitu hasil.

Hasil perancangan alat dari penelitian ini menghasilkan 4 hasil yaitu:

1. Kamera CCTV ini berfungsi dan berjalan dengan semestinya
2. Sistem ini menggunakan *web interface* sebagai *monitoring*
3. Sensor ini bekerja dengan cara memantulkan gelombang ultrasonik yang kemudian secara *automatic* menggerakkan 2 ( Dua ) servo yang hampir berjalan bersamaan.
4. Hasil dari penelitian Kamera Arducam CCTV bisa ditampilkan melalui *Web*

### Bahasan

#### Analisis

Berdasarkan permasalahan yang ada maka, dapat disimpulkan dari beberapa kebutuhan sistem tentang alat kamera CCTV sebelumnya dijelaskan bahwa, dibutuhkan beberapa kebutuhan di antaranya:

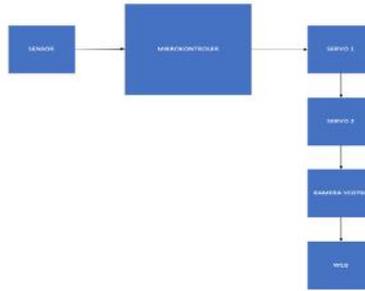
- a.) Analisis Permasalahan  
Mendeteksi ketika ada objek yang berada di depan sensor ultrasonik dengan jarak yang sudah di tentukan sehingga dapat menggerakkan 2 buah servo yang sudah diatur sedemikian rupa agar dapat mengikuti letak objek tersebut.
- b.) Analisis Kebutuhan Sistem  
Apabila kamera CCTV sudah mendapatkan hasil tangkapan yang berupa foto yang kemudian disimpan di *web interface* sebagai media *monitoring* dan penyimpanannya.

#### Desain Sistem

Desain sistem dilakukan untuk memudahkan dalam implementasi. Desain sistem ini dibagi beberapa bagian sebagai berikut

#### Desain Perangkat Keras (Hardware)

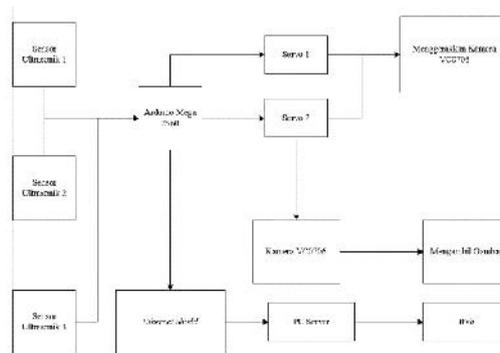
Tahap desain perangkat keras dilakukan dengan pemilihan komponen yang sesuai dengan fungsi kebutuhan sistem. Secara keseluruhan sistem terdiri dari beberapa bagian yang digambarkan dengan diagram blok di bawah ini pada Gambar 2.



**Gambar 2 Diagram Blok Fungsional Rangkaian Sistem**

Berdasarkan diagram blok yang terdapat pada gambar 2 secara keseluruhan sistem dibagi menjadi tiga bagian. Sensor sebagai *input*, mikrokontroler sebagai penerima maupun pengirim instruksi dan servo dan kamera VC0706 sebagai *output*. Berikut merupakan perincian dari tipe masing-masing relasi.

Pada gambar diagram blok dibahas tentang komunikasi jaringan yang dijelaskan bahwa, komunikasi jaringan merupakan penghubung antar Arduino dengan server. Pada bagian komunikasi jaringan yaitu menggunakan *server* sebagai sarana untuk mengirimkan informasi dari Arduino ke pengguna. Arduino dengan *server* dihubungkan dengan menggunakan *ethernet shield*, digunakannya *ethernet shield* dengan alasan yaitu mempunyai fungsi menghubungkan arduino dengan *internet* dan koneksi menggunakan kabel RJ45. Berikut merupakan Gambar 3 rancangan kontroler terhadap komunikasi jaringan.



**Gambar 3 Diagram Blok Keseluruhan**

Pada Gambar 3 dijelaskan bahwa sensor ultrasonik 1, sensor ultrasonik 2 dan sensor ultrasonik 3 merupakan *input*, mikrokontroler arduino merupakan proses, motor servo, kamera VC0706, dan *ethernet shield* merupakan *output*.

Pada gambar 3 rangkaian dibagi menjadi beberapa tahap yaitu, tahap kesatu rangkaian diagram skematik Sensor ultrasonik dengan Arduino mega, kedua Arduino mega dengan servo, ketiga arduino dengan Kamera VC0706, keempat arduino dengan ethernet shield.

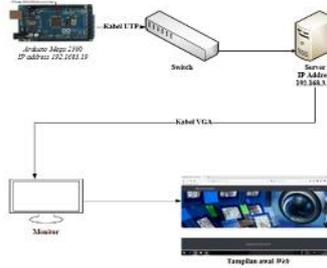
Sensor ini merupakan sensor ultrasonik yang siap pakai, salah satu alat yang berfungsi sebagai pengirim, penerima gelombang ultrasonik. Alat ini memiliki 4 pin, pin Vcc, Gnd, Trig, dan Echo. Pin Vcc untuk listrik positif dan Gnd untuk ground nya. Pin Trigger untuk keluaran sinyal dan Echo untuk menangkap sinyal dari pantulan benda. Pada ultrasonik 1 sebagai pendeteksi objek pin Trig menancap pada pin 24 , pin Echo menancap pada pin 25 arduino, sedangkan ultrasonik 2 sebagai pendeteksi objek pada tempat yang berbeda dengan pin Trig menancap pada pin 26, pin Echo menancap pada pin 27 arduino, dan ultrasonik 3 sebagai pendeteksi objek yang berbeda tempat dengan pin Trig menancap pada pin 28, pin Echo menancap pada pin 29.

Komponen output ini adalah motor servo dengan menggunakan 3 pin arduino. Pin 1 motor servo terhubung ke arduino pin 8 dan pin 9 sebagai penerima perintah. Pin (+) motor terhubung ke 5V adaptor. Pin motor (-) terhubung ke ground arduino dan adaptor.

Komponen output yang terakhir ethernet shield. Board ini dipasang langsung pada arduino dengan cara di tumpuk di atasnya. Komunikasi board Arduino ke *ethernet shield* diatur oleh *library* SPI.h dan Ethernet.h. Bus SPI menggunakan pin digital 11, 12, dan 13 pada arduino. Pin digital 10 digunakan untuk memilih W5100 dan pin digital 4 digunakan untuk memilih SD card. Pin yang sudah di sebutkan sebelumnya tidak dapat digunakan untuk *input/output* umum ketika menggunakan ethernet shield. Pin 2 digunakan sebagai pin masukan dari sensor DHT11. Pin sensor (+) terhubung ke 5V arduino dan pin (-) ke ground arduino.

### Desain Jaringan

Desain jaringan pada gambar dibawah menunjukkan bahwa Arduino mega 2560 menerima data yang tersambung dengan ultrasonik, ultrasonik memberi intruksi pada ethernet shield.

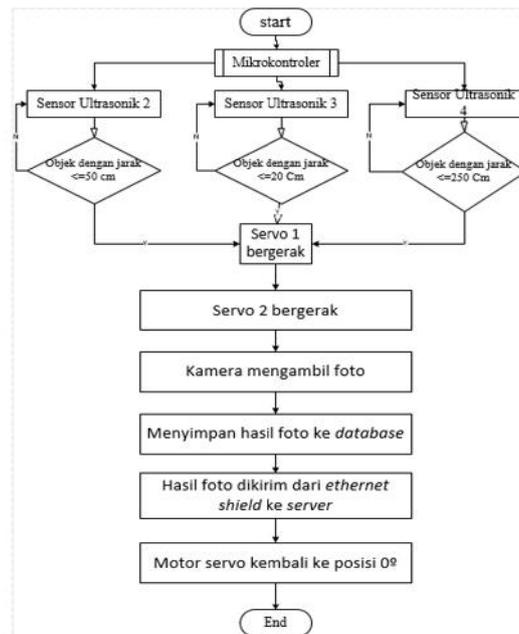


Gambar 4 Desain Topologi Jaringan

Pada gambar 4 merupakan desain jaringan yang akan dibuat pada alat **Implementasi Pengawasan Objek Manusia Pada Smarthome Dengan Berbantuan Arduino Mega 2560**. Kabel yang digunakan untuk menghubungkan Arduino Mega 2560 ke server menggunakan kabel UTP.

### Implementasi

Pada tahap implementasi yaitu perakitan atau pemasangan dari semua komponen yang dilakukan sebelumnya diimplementasikan pada sistem nyata. Berikut merupakan tahapan implementasi yang akan dilakukan.



Gambar 5 Flowcart Fungsional

Gambar 5 merupakan *flowchart* secara keseluruhan yang akan diterapkan. *Flowchart* terdiri dari beberapa bagian, tiap bagian dibagi berdasarkan proses kerja. Berikut bagian-bagian *flowchart* fungsional:

### Implementasi Sensor Ultrasonik



Gambar 6 Flowcart Sensor Ultrasonil

Pada gambar 6 dijelaskan tahap pertama dilakukan proses inisialisasi data yang sudah di tentukan dan konfigurasi pin pada sensor ultrasonik motor *servo*. Berikut merupakan *listing* kodenya dengan bahasa C, Pin input yang digunakan sensor ultrasonik HC-SR04 pada arduino yaitu Trig pin 24 dan Echo pin 25, serta yang digunakan motor *servo* adalah pin 8.

Pada tahap kedua dilakukan penentuan pin *input/output* pada sensor ultrasonik dan motor *servo* di mana, sensor ultrasonik merupakan *input* untuk motor *servo* yang merupakan *output*.

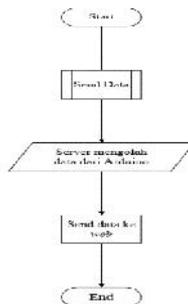
**Implementasi Motor Servo**

Pada tahap ketiga yaitu pengekseskuan sensor ultrasonik ke motor *servo* kemudian . Fungsinya yaitu untuk membaca nilai dari sensor ultrasonik untuk memberi perintah terhadap motor *servo*.

**Implementasi Motor Servo**

Pada tahap ketiga yaitu pengekseskuan sensor ultrasonik ke motor *servo* kemudian . Fungsinya yaitu untuk membaca nilai dari sensor ultrasonik untuk memberi perintah terhadap motor *servo*.

**Implementasi Arduino dengan Web**



Gambar 7 Flowcart Implementasi Arduino dan Web

Pada gambar 7 dijelaskan tahap pertama dilakukan proses pengiriman data dari arduino ke server.

**Pengujian**

Setelah melakukan perancangan dan pemasangan komponen, selanjutnya adalah melakukan serangkaian uji coba pada masing-masing blok rangkaian yang bertujuan untuk mendapatkan kesesuaian spesifikasi dan hasil yang diinginkan. Untuk lebih jelas mengenai pembahasan hasil uji coba yang akan dilakukan dan dapat dilihat pada sub bab berikut.

**Pengujian Sensor Ultrasonik Terhadap Objek**

Pengujian yang dilakukan pada pengawasan objek menggunakan kamera arducam VC0706 ini dikontrol melalui 3 buah sensor Ultrasonik HC-SR04. Sensor Ultrasonik HC-SR04 pertama berfungsi untuk mendeteksi keberadaan manusia yang menghalangi sensor dengan jarak kurang dari 50 cm dan HC- SR04 kedua mendeteksi manusia kurang dari 20 cm. Sensor Ultrasonik HC-SR04 ketiga mendeteksi manusia kurang dari 250 cm. Untuk hasil pengujian Sensor Ultrasonik 1, 2 dan 3 dapat dilihat pada gambar 4.20

**a. Pengujian Motor servo**

Pengujian motor servo untuk ditujukan agar dapat menggerakkan kamera arducam VC0706 agar mengetahui keakuratan gerak motor servo yang akan dilakukan pada saat menerima *input* data. Jadi peneliti dapat mengetahui apakah pergerakan dari motor servo ini sesuai dengan keinginan peneliti atau tidak.

Pengujian ini dilakukan dengan bantuan derajat guna mengetahui besar pergeseran dari motor servo. Pada program arduino motor servo diatur melakukan penambahan derajat sebesar 30°, 45°, 50°, 60°, 90° dengan waktu *delay* 1000 ms ( 1 detik ). Setelah motor servo mencapai sudut yang sudah diinginkan maka motor servo

akan melakukan pengurangan derajat sebesar 30°, 45°, 50°, 60°, 90° hingga kembali pada posisi 0°. Adapun hasil uji coba dapat dilihat pada gambar 4.21

**b. Pengujian Kamera VC0706**

Pada pengujian kamera arducam VC0706 ini agar bisa mendapatkan hasil yang baik uji coba dilakukan dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:

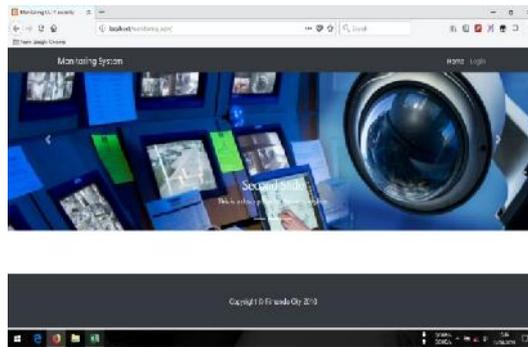
Program diatas akan dijalankan secara terus menerus selama arus listrik mengalir, dikarenakan program yang dipakai adalah pengambilan gambar secara terus menerus selama ada *input* data dari Sensor Ultrasonik HC SR-04.

**c. Pengujian Sensor Ultrasonik, Motor Servo dan Kamera Arducam VC0706**

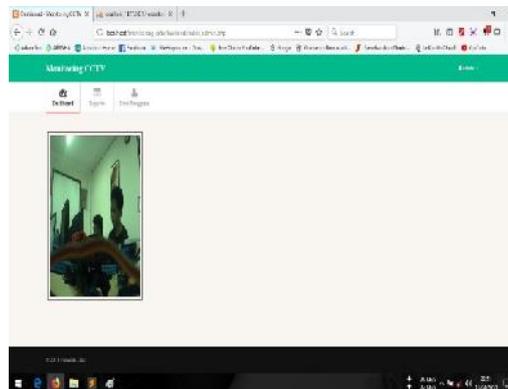
Tahap ini yaitu melakukan pengujian pada Sensor Ultrasonik, Motor Servo dan Kamera VC0706. Pengujian ini dilakukan dengan melakukan penggabungan pengujian pada Sensor Ultrasonik, Motor Servo dan Kamera Arducam VC0706. Dapat dilihat pada gambar 4.24

**d. Pengujian pengujian Web**

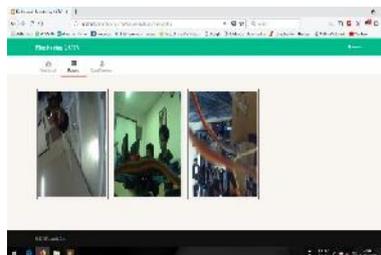
pada tahap ini yaitu melakukan pengujian pada *web*. Pengujian ini dilakukan dilakukan agar mengetahui apakah tampilan pada *web* ini berhasil dan sudah terkoneksi dengan alat yang sedang dibuat oleh peneliti.



Gambar 8 Pengujian Web tampilan awal *monitoring*



Gambar 9 Tampilan web pada *dashboard*



Gambar 10 Tampilan web dari semua hasil pengambilan gambar

**Kesimpulan**

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian di atas, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem yang dibuat peneliti berhasil sesuai dengan apa yang diharapkan seperti menjalankan motor servo yang berasal dari data *input* yang dimiliki sensor ultrasonik. Kemudian kamera arducam VC0706 mengambil gambar dan mengirimkan hasil berupa foto yang bisa di monitoring melalui *web*.
2. Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas sensor ultrasonik dan motor servo dapat bekerja sesuai dengan fungsi sistem

### Saran

Berikut ini adalah saran yang dapat digunakan untuk tahap pengembangan penelitian sistem ini antara lain:

1. Untuk penelitian selanjutnya dapat ditambahkan hasil berupa rekaman video.
2. Untuk penelitian selanjutnya agar meningkatkan kinerja kamera dapat *zoom in* dan *zoom out*
3. Untuk penelitian selanjutnya agar bisa mengambil gambar dan video dalam keadaan gelap.
4. Untuk penelitian selanjutnya agar data dapat diakses melalui jarak jauh (IoT).
5. Pada penelitian selanjutnya diharapkan penulis dapat memperbaiki segala kekurangan dari penelitian in

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aziz Mohammad A K. *Implementasi Sistem Kendali Penetas Telur Otomatis Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Arduino Uno*. Skripsi. Universitas Ibn Khaldun Bogor. 2015.
- [2] Setiawan Dedi, Dkk. (Des, 2014). *Rancang Bangun Alat Pembuka dan Penutup Tong Sampah Otomatis Berbasis Mikrokontroler*. Program Studi Sistem Komputer, STMIK Royal Kisaran, Program Studi Sistem Informasi, STMIK Royal Kisaran.
- [3] Abubakar Matshuri, Syaiedh, 2017. *Penerapan Logika Fuzzy Pada Dispenser Menggunakan Bahasa C++ Dan Php Perbantuan Mikrokontroler*. Skripsi Fakultas Teknik, Universitas Ibn Khaldun, Bogor.
- [4] Yudha Elasya, Dkk. 2016. *Aplikasi Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Atmega328 Untuk Merancang Tempat Sampah Pintar*. Program Studi Teknik Elektro, Universitas Pakuan, Bogor.
- [5] Dewi S.K, 2013. *Perancangan Dan Pembuatan Alat Pendeteksi Keberadaan Alfatokoferol Pada Paprika Hijau Dengan Menggunakan Sensor Warna TCS3200*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara, Medan.
- [6] Haryono Dedi, 2015. *Implementasi Sistem Kendali Penerangan Rumah Tinggal Berbasis Protokol Http Menggunakan Arduino Uno R3*. Skripsi Fakultas Teknik, Universitas Ibn Khaldun, Bogor.
- [7] Hartono Budi Sumantri, Kemalasari, Sumantri Bambang, Wijayanto Ardik ” Pengaturan posisi motor servo DC dengan metode P, PI dan PID ”.
- [8] Wijay. 21 Juli 2016. Sejarah Bahasa Pemrograman PHP. Diakses 04 April 2018.
- [9] Hani Slamet. Sensor Ultrasonik SRF05 sebagai memantau kecepatan kendaraan bermotor.
- [10] Andani, Christoforus, Zakariah Iqbal, Husnah Nurul Asifa. Sistem Kendali Servo Posisi dan Kecepatan Motor Dengan *Programmable Logic Control* .