



**SISTEM KENDALI KAMERA WIFI PENGAMBILAN GAMBAR UNTUK  
KEAMANAN RUANGAN BERBASIS NODE MCU  
ESP12E**

**Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menempuh Ujian Akhir  
Memperoleh Gelar Sarjana Pada Fakultas Sains dan Teknologi-Universitas  
Pembangunan Panca Budi Medan**

---

**SKRIPSI**

---

**OLEH**

**NAMA : MUHAMMAD JEFRI  
N. P. M : 1714370390  
PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER**

**FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI  
MEDAN  
2021**

**PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

JUDUL : SISTEM KENDALI KAMERA WIFI PENGAMBILAN GAMBAR UNTUK KEAMANAN RUANGAN BERBASIS NODE MCU ESP12E

NAMA : MUHAMMAD JEFRI  
N.P.M : 1714370390  
FAKULTAS : SAINS & TEKNOLOGI  
PROGRAM STUDI : Sistem Komputer  
TANGGAL KELULUSAN : 25 Mei 2022



DEKAN

KETUA PROGRAM STUDI

Hamdani, ST., MT.

Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom

DISETUJUI  
KOMISI PEMBIMBING

PEMBIMBING I

PEMBIMBING II



Hamdani, S.T., M.T



Dedi Purwanto, S.Kom., M.Kom.

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Jefri

NPM : 1714370390

Judul Skripsi : SISTEM KENDALI KAMERA WIFI PENGAMBILAN  
GAMBAR UNTUK KEAMANAN RUANGAN BERBASIS  
NODE MCU12E

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Tugas Akhir/Skripsi saya bukan Plagiat
2. Saya tidak menuntut perbaikan nilai indeks Prestasi (IPK) Setelah ujian Sidang Meja Hijau
3. Skripsi saya dapat dipublikasikan oleh pihak Lembaga dan saya tidak akan menuntut akibat publikasi tersebut

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya Terima kasih

Binjai, 24 Desember 2022



  
Muhammad Jefri  
NPM : 1714370390

**LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA TUGAS AKHIR /  
SKRIPSI**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Jefri

NPM : 1714370390

Fakultas : Sains Dan Teknologi

Program Studi : Sistem Komputer

Dengan ini menyatakan bahwa karya beserta laporan Tugas Akhir / Skripsi ini adalah benar merupakan karya sendiri dan bukan duplikasi dari hasil karya orang lain.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan aturan yang berlaku.

Binjai, 22 Agustus 2022



Muhammad Jefri  
NPM : 1714370390



**SISTEM KENDALI KAMERA WIFI PENGAMBILAN GAMBAR UNTUK  
KEAMANAN RUANGAN BERBASIS NODE MCU ESP12e**

*Image Capture Wifi Camera Control System For Room Security Based on  
NodeMCU ESP12e*

**MUHAMMAD JEFRI , HAMDANI ST, MT. DEDY PERWANTO S.KOM.,  
M.KOM**

**ABSTRAK**

Penelitian ini dibuat dikarenakan Seiring dengan perkembangan ilmu dan teknologi, sering terjadi permasalahan yang mengancam keamanan pada rumah. Permasalahan tersebut berawal dari tingkat keamanan yang tidak memenuhi standar keamanan pada rumah. Sistem keamanan di Indonesia sebagian besar masih belum menggunakan sistem keamanan yang standar untuk keamanan pada rumah. Melihat sering terjadinya tindak kejahatan yang dilakukan oleh pencuri dengan sasaran rumah-rumah penduduk baik yang sedang ditinggal oleh pemiliknya maupun tidak, membuat orang resah apabila hendak meninggalkan rumahnya tanpa berpenghuni. Untuk mengatasi masalah pencuri sistem pemantau ruang jarak jauh. Penggunaan kamera sebagai pengawas atau yang dikenal dengan istilah *Closed-circuit television* (CCTV) adalah penggunaan kamera video untuk mengirimkan sinyal ke tempat tertentu, pada satu set monitor terbatas dan merupakan sebuah sistem yang privat. Penggunaannya berbeda dengan siaran televisi karena sinyalnya tidak ditransmisikan secara terbuka, meskipun mungkin ditransmisikan menggunakan

sistem *point-to-point* (P2P), *point-to-multipoint* (P2MP), secara kabel atau nirkabel. Istilah ini paling sering diterapkan pada kamera yang digunakan untuk pengawasan di area yang membutuhkan keamanan tambahan atau pemantauan berkelanjutan. Bentuk CCTV yang lebih canggih, menggunakan perekam video digital (DVR), menyediakan perekaman selama mungkin bertahun-tahun, dengan berbagai pilihan kualitas dan kinerja serta fitur tambahan (seperti deteksi gerakan dan peringatan email). Mendukung perekaman langsung ke perangkat penyimpanan yang terhubung ke jaringan, atau flash internal untuk pengoperasian yang sepenuhnya berdiri sendiri. Pada jenis kamera pengawas keluaran terdahulu, media penghubung yang dapat digunakan hanya berupa kabel.

Pemasangan perangkat tambahan seperti network switch dan kabel yang panjang juga akan menjadi solusi yang mahal dalam penerapannya

### ***ABSTRACT***

*This research was made because Along with the development of science and technology, problems often occur that threaten security at home. The problem starts from the level of security that does not meet security standards at home. Most of the security systems in Indonesia still do not use a standard security system for security at home. Seeing the frequent occurrence of crimes committed by thieves targeting people's houses whether their owners are being left or not, makes people anxious when they want to leave their homes uninhabited.*

Kata kunci : *Sistem Kendali Kamera Wifi Pengambilan Gambar Untuk Keamanan Ruang Berbasis Node MCU ESP12e*

*To solve the thief problem of remote room monitoring system. The use of cameras as surveillance or what is known as Closed-circuit television (CCTV) is the use of video cameras to send signals to a certain place, on a limited set of monitors and is a private system. Its use differs from broadcast television in that the signal is not openly transmitted, although it may be transmitted using a point-to-point (P2P), point-to-multipoint (P2MP) system, wired or wirelessly. The term is most often applied to cameras used for surveillance in areas that require additional security or continuous monitoring. A more advanced form of CCTV, using digital video recorders (DVRs), provides recording for possibly many years, with a variety of quality and performance options and extra features (such as motion detection and email alerts). supports direct recording to network-attached storage devices, or internal flash for completely stand-alone operation. In the previous type of surveillance camera, the connecting media that could be used was only a cable. Installation of additional devices such as network switches and long cables will also be an expensive solution to implement.*

**Kaca kunci : Sistem Kendali Kamera Wifi Pengambilan Gambar Untuk Keamanan Ruangan Berbasis Node MCU ESP12e**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT berkat Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya kepada kita semua sehingga kami dapat menyelesaikan proposal seminar hasil dengan judul **“SISTEM KENDALI KAMERA WIFI PENGEMBILAN GAMBAR UNTUK KEAMANAN RUANGAN BERBASIS NODE MCUESP12E0”**. Laporan proposal seminar hasil ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan skripsi pada program Strata-1 di Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Pembangunan Pancabudi.

Penulis menyadari dalam penyusunan proposal skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak **Dr. H. Muhammad Isa Indrawan, S.E, M.M** selaku Rektor Universitas Pembangunan Panca Budi.
2. Bapak **Hamdani, ST., MT** selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi.

- 
3. Bapak **Eko Hariyanto, S.Kom, M.Kom.** selaku Ketua Program Studi Sistem Komputer Universitas Pembangunan Panca Budi.
  4. Bapak **Hamdani, ST., MT. dan Bapak Deddy Purwanto, S.Kom., M.Kom** atas bimbingan, saran, dan motivasi yang diberikan
  5. Segenap Dosen Jurusan system komputer yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
  6. Orang tua, saudara-saudara kami, atas doa, bimbingan, serta kasih sayang yang selalu tercurah selama ini.
  7. Teman-teman seperjuangan kami di Jurusan Hukum Bisnis, atas semua dukungan, semangat, serta kerjasamanya.

Saya menyadari proposal skripsi ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga akhirnya laporan proposal skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan di lapangan serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut.

Medan, 11 Maret 2022

Muhammad Jefri

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>viii</b>
<b>BAB I</b> .....	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian ... ..	4
<b>BAB II</b> .....	<b>5</b>
<b>LANDASAN TEORI</b> .....	<b>5</b>
2.1 Konsep Sistem .....	5
2.1.1 Pengertian Sistem.....	6
2.1.2 Karakteristik Sisem .....	7
2.1.3 Klasifikasi Sistem.....	8
2.2 Pengertian Sistem Kendali .....	9
2.3 Sistem Kendali <i>Loop</i> Terbuka .....	10
2.4 Sistem Kendali <i>Loop</i> Tertutup.....	11

2.5 Kamera Wifi .....	12
2.6 Keamanan Ruangan .....	14
2.7 Aplikasi Telegram.....	14
2.8 Arduino IDE .....	16
2.9 Mikrokontroler.....	19
2.10 Node MCU12e.....	22
2.11 ESP 32 CAM .....	24
2.12 Sensor Gerak.....	26
2.13 Internet ( <i>Interconnection Network</i> ).....	27
2.14 flowchat.....	29
<b>BAB III.....</b>	<b>32</b>
<b>LANDASAN TEORI .....</b>	<b>32</b>
3.1 Tahapan Penelitian.....	32
3.2 Metode Pengumpulan Data .....	33
3.3 Analisis Sistem .....	34
3.4 Perancangan Sistem .....	35
3.4.1 Blok Diagram Sistem .....	35
3.4.2 Arsitektur Diagram Sistem .....	37
3.5 Flowchat Sistem.....	38
3.6 Kode Program Arduino .....	40

<b>BAB IV .....</b>	<b>44</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>44</b>
4.1 Implementasi Sistem Yang Digunakan .....	44
4.2 Spesifikasi Perangkat Keras (Hardware) .....	45
4.3 Spesifikasi Perangkat Lunak .....	45
4.4 Tampilan Sistem Kendali Kamera Wifi.....	46
4.5 Implementasi Perangkat PIR .....	47
4.6 Implementasi Mikrokontroler Node MCUESP12e.....	48
4.7 Implementasi Sourcecode Code Sistem Kendali Kamera Wifi.....	50
4.8 Pengujian Sistem Kendali Kamera Wifi .....	53
4.9 Evaluasi .....	56
<b>BAB V .....</b>	<b>58</b>
<b>PENUTUP .....</b>	<b>58</b>
5.1 Kesimpulan .....	58
5.2 Saran.....	58

## DAFTAR TABEL

<b>BAB I</b> .....	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>BAB II</b> .....	<b>5</b>
<b>LANDASAN TEORI</b> .....	<b>5</b>
Tabel 2.1 Spesifikasi NodeMcu ESP12e.....	24
Tabel 2.2 Simbol-Simbol <i>Flowchat</i> 31.....	31
<b>BAB III</b> .....	<b>34</b>
<b>METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>34</b>
<b>BAB IV</b> .....	<b>46</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>46</b>
<b>BAB V</b> .....	<b>59</b>
<b>PENUTUP</b> .....	<b>59</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>BAB II .....</b>	<b>5</b>
<b>LANDASAN TEORI.....</b>	<b>5</b>
Gambar 2.1 Sistem Kontrol Loop Terbuka.....	10
Gambar 2.2 Sistem Kontrol Loop Tertutup.....	12
Gambar 2.3 Aplikasi Telegram.....	15
Gambar 2.4 Software Arduino IDE.....	16
Gambar 2.6 Blok Rangkaian Internal Mikrokontroler.....	21
Gambar 2.7 Bentuk Fisik NodeMCU ESP 12e.....	23
Gambar 2.8 Bentuk Fisik ESP 32 CAM.....	25
Gambar 2.9 Pin I/O ESP 32 CAM.....	26
Gambar 2.10 Bentuk Fisik Sensor Gerak.....	27
<b>BAB III.....</b>	<b>34</b>
<b>METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>34</b>
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian.....	34
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem.....	37
Gambar 3.3 Arsitektur Diagram Sistem.....	39
Gambar 3.4 Flowchart Sistem.....	40
<b>BAB IV.....</b>	<b>46</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>46</b>
Gambar 4.1 Tampilan Fisik Alat Sistem Kendali Kamera Wifi Pengambilan Gambar Berbasis NodeMcu Esp12e.....	48
Gambar 4.2 Tampilan pada Aplikasi Telegram untuk Memonitoring Sistem Kendali Kamera Wifi Pengambilan Gambar.....	49
Gambar 4.3 Implementasi Sensor PIR.....	50

Gambar 4.4 Implementasi Mikrokontroler NodeMcu Esp12e.....	51
Gambar 4.5 Implementasi <i>Source Code</i> Sistem Kendali Kamera Wifi.....	52
Gambar 4.5 Implementasi <i>Source Code</i> Sistem Kendali Kamera Wifi (Lanjutan).....	53
Gambar 4.5 Implementasi <i>Source Code</i> Sistem Kendali Kamera Wifi (Lanjutan).....	54
Gambar 4.5 Implementasi <i>Source Code</i> Sistem Kendali Kamera Wifi (Lanjutan).....	55
Gambar 4.6 Pengujian Sistem Kendali Kamera Wifi.....	56
Gambar 4.7 Pengujian Sistem Kendali Kamera Wifi pada Aplikasi <i>Telegram</i> ....	57
<b>BAB V</b> .....	<b>59</b>
<b>PENUTUP</b> .....	<b>59</b>



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang Masalah

Seiring dengan perkembangan ilmu dan teknologi, sering terjadi permasalahan yang mengancam keamanan pada rumah. Permasalahan tersebut berawal dari tingkat keamanan yang tidak memenuhi standar keamanan pada rumah. Sistem keamanan di Indonesia sebagian besar masih belum menggunakan sistem keamanan yang standar untuk keamanan pada rumah. Berbagai macam bentuk dan model alat pengaman yang sangat pesat ini didorong karena tingginya angka kejahatan yang terjadi saat ini. Melihat sering terjadinya tindak kejahatan yang dilakukan oleh pencuri dengan sasaran rumah-rumah penduduk baik yang sedang ditinggal oleh pemiliknya maupun tidak, membuat orang resah apabila hendak meninggalkan rumahnya tanpa berpenghuni. Untuk mengatasi masalah pencuri sistem pemantau ruang jarak jauh.

Saat ini teknologi kamera telah berkembang dengan pesat. Ranah pengaplikasian perangkat ini juga semakin luas. Diawali sebagai sebuah perangkat yang penggunaannya hanya untuk menangkap citra suatu benda, kini dengan bantuan sebuah sistem tertanam, kamera dapat digunakan untuk memindai jenis suatu objek dan memprediksi apakah sebuah fenomena akan terjadi atau tidak. Penggunaan kamera sebagai pengawas atau yang dikenal dengan istilah *Closed-circuit television*

(CCTV) adalah penggunaan kamera video untuk mengirimkan sinyal ke tempat tertentu, pada satu set monitor terbatas dan merupakan sebuah sistem yang privat. Penggunaannya berbeda dengan siaran televisi karena sinyalnya tidak ditransmisikan secara terbuka, meskipun mungkin ditransmisikan menggunakan sistem *point-to-point* (P2P), *point-to-multipoint* (P2MP), secara kabel atau nirkabel. Istilah ini paling sering diterapkan pada kamera yang digunakan untuk pengawasan di area yang membutuhkan keamanan tambahan atau pemantauan berkelanjutan. Perangkat CCTV dapat digunakan untuk mengamati bagian-bagian proses dari ruang kendali pusat, misalnya ketika lingkungan tidak cocok untuk manusia. Sistem CCTV dapat beroperasi terus menerus atau hanya jika diperlukan untuk memantau peristiwa tertentu. Bentuk CCTV yang lebih canggih, menggunakan perekam video digital (DVR), menyediakan perekaman selama mungkin bertahun-tahun, dengan berbagai pilihan kualitas dan kinerja serta fitur tambahan (seperti deteksi gerakan dan peringatan *email*). Mendukung perekaman langsung ke perangkat penyimpanan yang terhubung ke jaringan, atau flash internal untuk pengoperasian yang sepenuhnya berdiri sendiri. Pada jenis kamera pengawas keluaran terdahulu, media penghubung yang dapat digunakan hanya berupa kabel. Tentunya hal ini membuat potensi dari kamera CCTV menjadi tidak terbuka. Pemasangan perangkat tambahan seperti network switch dan kabel yang panjang juga akan menjadi solusi yang mahal dalam penerapannya.

Berdasarkan uraian diatas maka penulis mengangkat suatu judul penelitian mengenai pentingnya mengontrol kelembapan tanah yang tepat. Judul yang diangkat adalah: **“Sistem Kendali Kamera Wifi Pengambilan Gambar Untuk Keamanan Ruang Berbasis Node MCU ESP12e”**.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membangun sistem kendali kamera wifi pengambilan gambar untuk keamanan ruangan berbasis Node MCU ESP12e?
2. Bagaimana penerapan sistem kendali kamera wifi pengambilan gambar untuk keamanan ruangan berbasis Node MCU ESP12e?

### **1.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka batasan masalah adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan modul kamera ESP32 Cam sebagai CCTV.
2. Pembuatan sistem ini menggunakan mikrotroler Node MCU ESP12e.
3. Sensor PIR hscr 501 sebagai sensor yang menangkap gerak.
4. Pengontrolan sistem menggunakan aplikasi Blynk.

5. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa *assembly*.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai penulis dalam perancangan sistem kendali kamera wifi pengambilan gambar untuk keamanan ruangan berbasis Node MCU ESP12e adalah:

1. Dapat membuat sistem kendali kamera wifi pengambilan gambar untuk keamanan ruangan berbasis Node MCU ESP12e.
2. Merancang desain perangkat keras dan perangkat lunak untuk mengontrol sistem kendali kamera wifi pengambilan gambar untuk keamanan ruangan berbasis Node MCU ESP12e.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Perancangan sistem kendali kamera Wifi pengambilan gambar untuk keamanan ruangan berbasis Node MCU ESP12e ini bermanfaat bagi masyarakat luas antara lain:

1. Merancang dan mengimplementasi sistem kendali kamera wifi pengambilan gambar untuk keamanan ruangan berbasis Node MCU ESP12e.
2. Meningkatkan produktivitas sistem kendali kamera wifi pengambilan gambar untuk keamanan ruangan berbasis Node MCU ESP12e.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Konsep Sistem**

Menurut Jogiyanto, konsep sistem adalah jaringan prosedur yang saling berhubungan untuk melakukan kegiatan dan mencapai tujuan tertentu. Ada dua perangkat pendekatan untuk mendefinisikan sistem yang menekankan pada prosedur dan komponen atau elemen (Jogiyanto, 2015).

1. Pendekatan sistem terhadap prosedur Mendefinisikan sistem sebagai jaringan prosedur yang saling berhubungan yang diorganisasikan untuk melakukan aktivitas atau mencapai tujuan tertentu.
2. Pendekatan sistem yang menekankan pada suatu elemen atau komponen Mendefinisikan sistem sebagai kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Komponen-komponen dalam sistem tidak berdiri sendiri karena saling berinteraksi untuk mencapai tujuan atau sasaran sistem dan saling berhubungan membentuk suatu kesatuan. Sistem dikelilingi oleh lingkungan di mana ia perlu berinteraksi. Lingkungan sistem terdiri dari berbagai elemen yang berada di luar input, output, atau proses. Contoh lingkungan sistem seperti pelanggan, pemerintah, bank.

##### **2.1.1 Pengertian Sistem**

Sistem adalah sekelompok elemen yang terintegrasi dengan tujuan yang sama untuk mencapai tujuan. (Fahnun et al, 2013) Sistem adalah kumpulan objek seperti

manusia, sumber daya, konsep dan prosedur untuk melakukan suatu fungsi atau tujuan. Sistem dibagi menjadi tiga bagian yaitu input, proses dan output. Bagian-bagiannya dikelilingi dan selalu menyertakan mekanisme umpan balik. Ferry Ferdian, Jurnal Perancangan Sistem Informasi Penjualan Berbasis Web Pada UD. Rukun Makmur, Surabaya. (Ferry Ferdian, 2017).

Sistem kata memiliki beberapa arti, tergantung dari sudut mana kata itu didefinisikan. Secara garis besar ada dua pendekatan, yaitu:

- a. Suatu pendekatan sistem yang lebih menekankan pada unsur-unsur atau kelompok-kelompok, yang dalam hal ini sistem diartikan sebagai suatu jaringan prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu aturan tertentu.
- b. Pendekatan sistem sebagai jaringan prosedur, yang menekankan urutan operasi dalam sistem. Prosedur didefinisikan sebagai urutan operasi kerja yang biasanya melibatkan beberapa orang dalam satu atau lebih departemen yang dilaksanakan untuk memastikan keseragaman penanganan transaksi bisnis yang terjadi. Pendekatan sistem yang lebih menekankan pada elemen atau komponen mendefinisikan sistem sebagai sekumpulan elemen yang saling terkait atau terintegrasi yang dimaksudkan untuk mencapai suatu tujuan. Dengan demikian dalam suatu sistem, komponen-komponen tersebut tidak dapat berdiri sendiri, tetapi sebaliknya saling berhubungan membentuk suatu kesatuan hingga tujuan sistem dapat tercapai.

### 2.1.2 Karakteristik Sistem

Suatu sistem terdiri dari sejumlah komponen yang bekerja sama dan berinteraksi membentuk satu kesatuan. Komponen sistem dapat berupa subsistem atau bagian dari sistem. Setiap subsistem memiliki sifat-sifat sistem untuk melakukan fungsi tertentu dan mempengaruhi proses sistem secara keseluruhan. (Trimarsiah & Arafat, 2017).

Batas sistem adalah suatu daerah yang membatasi antara suatu sistem dengan sistem lainnya atau dengan lingkungan luarnya. Batas sistem ini memungkinkan sistem untuk dilihat sebagai satu kesatuan. Batas suatu sistem menunjukkan ruang lingkup sistem.

1. Lingkungan di luar sistem (*environment*) adalah segala sesuatu di luar batas sistem yang mempengaruhi operasi sistem.
2. Antarmuka sistem (antarmuka) merupakan media penghubung antara satu subsistem dengan subsistem lainnya.
3. Sistem masukan (*input*) apakah energi dimasukkan ke dalam sistem. Masukan dapat berupa masukan pemeliharaan dan masukan sinyal. Maintenance input adalah energi yang dimasukkan agar sistem dapat beroperasi. Sinyal input adalah energi yang diproses untuk mendapatkan output. Misalnya dalam sistem komputer, program adalah input perawatan yang digunakan untuk mengoperasikan komputer dan data adalah sinyal input yang digunakan untuk mengoperasikan komputer dan data adalah sinyal input yang akan diolah menjadi informasi.

4. Keluaran sistem (Keluaran) apakah hasil dari energi yang diproses oleh sistem.
5. Sistem pemrosesan (Proses) Merupakan bagian yang mengolah masukan menjadi keluaran yang diinginkan.
6. Tujuan sistem Jika sistem tidak memiliki target, maka sistem operasi akan sia-sia.

### 2.1.3 Klasifikasi Sistem

Sistem merupakan suatu bentuk integrasi antara satu komponen dengan komponen lainnya. Karena sistem memiliki sasaran yang berbeda untuk setiap kasus, maka sistem dapat diklasifikasikan kedalam beberapa sudut pandang, yaitu :

1. Sistem abstrak: sistem yang berupa pemikiran atau ide-ide yang tidak tampak secara fisik (sistem teologia)
2. Sistem fisik: merupakan sistem yang ada secara fisik (sistem komputer, sistem akuntansi, sistem produksi).
3. Sistem alamiah: sistem yang terjadi melalui proses alam (sistem matahari, sistem luar angkasa, sistem reproduksi)
4. Sistem buatan manusia: sistem yang dirancang oleh manusia. Sistem buatan manusia yang melibatkan interaksi manusia dengan mesin disebut *human machine system* (contoh: sistem informasi)
5. Sistem tertentu (*deterministic system*): beroperasi dengan tingkah laku yang sudah dapat diprediksi. Interaksi bagian-bagiannya dapat dideteksi dengan

pasti sehingga keluaran dari sistem dapat diramalkan (contoh: sistem komputer)

6. Sistem tak tentu (*probabilistic system*): sistem yang kondisi masa depannya tidak dapat diprediski karena mengandung unsur probabilitas.
7. Sistem tertutup (*close system*): sistem yang tidak berhubungan dan tidak terpengaruh dengan sistem luarnya. Sistem ini bekerja secara otomatis tanpa adanya campur tangan dari pihak luar. Secara teoritis sistem tersebut ada, tetapi kenyataannya tidak ada sistem yang benar-benar tertutup, yang ada hanyalah *relatively closed system* (secara relatif tertutup, tidak benar-benar tertutup).
8. Sistem terbuka (*open system*) sistem yang berhubungan dan terpengaruh dengan lingkungan luarnya. Lebih spesifik dikenal juga dengan sistem terotomasi: yang merupakan bagian dari sistem buatan manusia dan berinteraksi dengan kontrol oleh satu atau lebih komputer sebagai bagian dari sistem yang digunakan dalam masyarakat modern.

## 2.2 Pengertian Sistem Kendali

Sistem kontrol adalah kumpulan alat atau alat yang digunakan untuk mengontrol dan mengoordinasikan sistem kerja Anda. Tujuan dari sistem kendali adalah untuk mempermudah pekerjaan.

Sistem kendali disebut juga sebagai sistem kendali. Contoh sistem kendali/sistem kendali dalam kehidupan kita sehari-hari adalah gagang sepeda motor yang digunakan untuk mengatur arah mobil, contoh lainnya adalah AC yang dapat

mengatur suhu ruangan secara otomatis. Sebenarnya ada dua jenis sistem kendali/kontrol, sistem kendali logis dan sistem kendali linier, berdasarkan prosesnya. Sistem kontrol linier kadang-kadang disebut sebagai sistem kontrol analog, dan sistem kontrol logis kadang-kadang disebut sebagai sistem kontrol otomatis. Sebuah sistem kontrol analog atau tradisional berarti bahwa kontrol sistem dilakukan dengan bantuan langsung dari tangan manusia. Contoh sistem kendali analog sederhana adalah setir mobil yang dapat mengontrol posisi ban. Sistem kendali otomatis atau digital artinya pengendalian sistem dilakukan tanpa bantuan langsung manusia. Misalnya, AC bisa mengatur suhu sesuai keinginan kita.

### **2.3 Sistem Kendali *Loop* Terbuka**

Yang dimaksud dengan sistem kontrol loop terbuka adalah sistem control Outputnya tidak mempengaruhi input. Dengan kata lain, system Anda tidak dapat mengontrol output Perbandingan umpan balik dan masukan. Akibatnya, sistem diputuskan Itu tergantung pada kalibrasi. Manfaat menggunakan sistem kontrol loop terbuka ini antara lain:

1. Sederhana
2. Mudah digunakan
3. Dapat digunakan bila ada hubungan antara keluaran dan masukan serta tidak mempengaruhi proses internal dan eksternal.



**Gambar 2.1 Sistem Kontrol Loop Terbuka**

Sumber: Mally, 2015

## 2.4 Sistem Kendali Loop Tertutup

Sistem kontrol loop tertutup adalah sistem kontrol di mana sinyal keluaran secara langsung mempengaruhi aksi kontrol. Dengan kata lain, sistem kontrol loop tertutup adalah sistem kontrol umpan balik. Sinyal kesalahan aritmatika, yang merupakan perbedaan antara sinyal input dan sinyal umpan balik (yang dapat berupa sinyal output atau fungsi dari sinyal output dan turunannya), diterapkan pada elemen kontrol untuk meminimalkan kesalahan dan untuk menutup keluaran sistem ke nilai yang diinginkan.

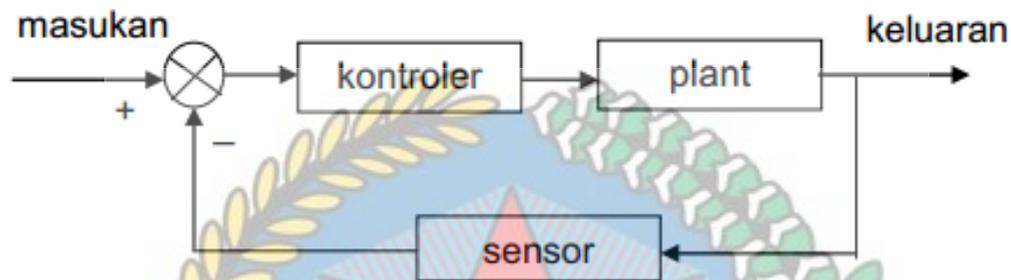
Ini berarti bahwa penggunaan perilaku umpan balik loop tertutup bertujuan untuk meminimalkan kesalahan sistem.

Kelebihan sistem pengaturan loop tertutup, yaitu:

- a. Memiliki ketelitian yang terjaga
- b. Dapat mengetahui karakteristik dan perubahan pada plant
- c. Ketidaklinieran antar komponen pada sistem tidak terlalu mengganggu

Kelemahan Sistem Pengaturan Loop Tertutup

- a. Perawatannya lebih rumit
- b. Memerlukan biaya yang mahal
- c. Cenderung ke arah osilasi



**Gambar 2.2 Sistem Kontrol Loop Tertutup**

Sumber: Mallu, 2015

Dengan mengamati secara visual voltmeter yang terpasang pada terminal output generator, operator segera menyadari bahwa jarum indikator tegangan menyimpang dari tegangan operasi yang diharapkan dan segera bertindak untuk mengembalikannya ke posisi normal. Perlu diperbaiki. Operator harus berusaha meminimalkan atau menghilangkan penyimpangan atau kesalahan penunjuk voltmeter dengan memutar pegangan katup kontrol pasokan uap ke kanan atau kiri tergantung pada arah penyimpangan penunjuk. Kurang dari tegangan yang ditentukan. Mengingat bahwa umpan balik keluaran (tegangan generator DC) selalu dibandingkan dengan masukan referensi dan operasi kontrol disebabkan oleh operasi operator, sistem ini disebut sistem kontrol umpan balik manual atau sistem kontrol loop tertutup manual.

## 2.5 Kamera Wifi

Kamera Wifi merupakan kamera yang memiliki Internet Protocol (IP) mengimplementasikan proses kerja dalam merancang controlling system kamera IP secara realtime untuk mempermudah dalam upaya pencegahan dan keamanan suatu

ruangan. Kamera Pengamanan rumah atau Gedung banyak yang menggunakan kamera Closed Circuit Television (CCTV). Penggunaan CCTV membutuhkan beragam kabel untuk menghubungkan kamera dengan decoder/Digital Video Recording (DVR) dan terkadang dapat mengganggu tata letak tempat pemasangan. Kamera CCTV menggunakan kabel coaxial dengan teknologi analog dan konvensional, hal ini menyebabkan proses instalasi yang relative mahal (Mallu, 2015).

Kekurangan lain penggunaan CCTV untuk pengamanan yaitu tidak dapat mengirimkan pemberitahuan (notifikasi) kepada pengguna atau real time, sehingga pengontrolan keamanan hanya dapat dilakukan ketika pengguna membuka aplikasi CCTV (Satria et al, 2017). Kamera WiFi yang dirancang untuk mendeteksi hal-hal yang mencurigakan di sebuah ruangan. Selain itu, karena sistem dapat dikendalikan oleh smartphone atau komputer pribadi, situasinya dapat dipantau secara real time. Kamera IP adalah opsi kombinasi untuk jaringan internet dan kamera protokol internet (kamera IP), memungkinkan Anda membuat kamera pengintai sederhana yang dapat diakses langsung melalui internet. Kamera IP bertindak sebagai sensor gerak, dan ketika gerakan terdeteksi dari suatu objek, kamera mulai merekam dan memberikan peringatan dini (Hafiidh et al, 2016).

Kamera terhubung ke komputer server yang menyimpan semua riwayat rekaman pengawasan kamera. Pada saat pengguna ingin melihat semua history pemantauan, bahkan melakukan pengaturan terhadap kamera yang ada dapat langsung melalui aplikasi yang telah dirancang untuk antarmuka dari pengguna dengan kamera pemantau tanpa perlu mengakses langsung melalui kamera.

Peringatan akan diberikan jika ada yang mendekat dalam jarak tertentu sesuai dengan perintah yang diupload ke dalam alat, notifikasi berupa alat akan melakukan panggilan kepada user. Pengguna dapat mengakses aplikasi website untuk melakukan pengontrolan dan mengaktifkan alarm sebagai peringatan dan pencegahan apabila melihat suatu gerakan yang mencurigakan.

## 2.6 Keamanan Ruangan

Keamanan yang aman dan tentram (Lestari dan Gata, 2011). Keadaan aman dan damai yang terkait dengan ruang bermain ini adalah keadaan bermain yang aman, berbahaya, tidak disengaja, dan cedera. Menurut Hidayat dkk. Dalam al (2018) kebutuhan akan keamanan fisik adalah kebutuhan untuk melindungi diri dari bahaya yang mengancam kesehatan fisik atau lingkungan yang aman. Keamanan kamar adalah sistem yang digunakan untuk memberikan rasa bebas dari bahaya, dan Anda tidak akan takut, cemas, atau takut akan barang-barang berharga yang ditinggalkan. Sistem keamanan dapat mendeteksi potensi barang berharga untuk dicuri. Rumah adalah bangunan yang dianggap sebagai layanan atau hubungan tempat tinggal. Dan nasehat Pembina Keluarga (Isnaeni, 2018).

## 2.7 Telegram

Menurut Fahana & Ridho (2018) Telegram merupakan suatu perangkat lunak atau aplikasi pesan instan dengan berbasis *cloud* yang fokus pada keamanan dan kecepatan. Tidak hanya dapat mengirim dan menerima pesan dalam bentuk teks saja, telegram juga dirancang untuk memudahkan para penggunanya saling berkirim gambar, video, audio dan stiker dengan aman.

Pada telegram seluruh konten yang dikirim atau ditransfer akan dienkripsi dengan standar internasional. Maka dari itu pesan yang dikirim sepenuhnya aman dari gangguan pihak ketiga ataupun bahkan dari telegram itu sendiri. Telegram juga dapat menjadi sarana untuk mengirimkan dokumen, berkas berbentuk zip, musik, lokasi bahkan kontak yang tersimpan keperangkat orang lain. Selain beberapa keunggulan yang dijelaskan diatas, telegram juga memiliki beberapa keunggulan lain. Diantaranya adalah:

1. Telegram bisa diakses diberbagai perangkat seperti: *smartphone*, tablet, laptop, komputer dan lain-lain. Tidak hanya penggunaan satu perangkat tetapi telegram juga bisa diakses lebih dari satu perangkat secara bersamaan.
2. Ukuran aplikasi yang lebih kecil dari telegram adalah versi v3.31 untuk android yang dikeluarkan pada 25 November 2015 dengan ukuran 16.00MB (16,775,108 *bytes*) sehinggannya telegram termasuk aplikasi yang ringan dijalankan pada versi ini.
3. Telegram memberikan ukuran maksimum perfile sebesar 1,5 GB untuk kita saling berbagi foto, video maupun file (mp3, doc, zip).
4. Aplikasi telegram adalah aplikasi gratis dan akan terus gratis (tidak akan pernah ada biaya atau iklan untuk selamanya).

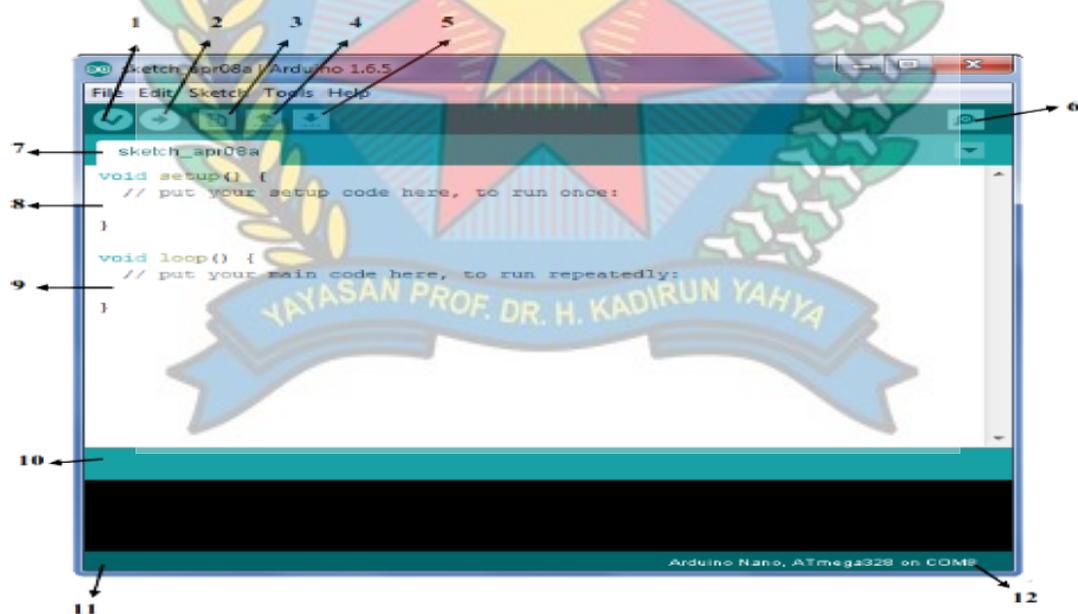


**Gambar 2.3** Aplikasi *Telegram*

**Sumber:** Telegram.org

## 2.8 Arduino IDE

Arduino IDE (Integrated Development Environment) adalah perangkat lunak aplikasi terintegrasi Arduino yang membantu Anda merancang, membuat, membuka, dan mengedit sketsa di Arduino. Sketch merupakan script program (source code) yang berisi logika dan algoritma yang di upload ke IC Arduino. Di bawah ini adalah preview software Arduino IDE.



**Gambar 2.4** Software Arduino IDE  
**Sumber:** Ladyada, 2016

Deskripsi Gambar 2.5:

### 1. Verifikasi / kompilasi

Sebelum mengunggah sketsa ke board Arduino, gunakan proses validasi/kompilasi untuk memvalidasi sketsa dengan mengubahnya menjadi kode biner yang diunggah ke mikrokontroler. Jika sketsa berisi kesalahan, pesan kesalahan akan ditampilkan. Pemeriksaan sketsa yang

Anda tulis selangkah demi selangkah akan membantu Anda menemukan kesalahan saat menulis program.

2. Mengunggah

Berfungsi sebagai tombol perintah untuk menyalin sketsa ke papan Arduino. Meski tidak menekan tombol kompilasi/validasi dan sketsa dikompilasi terlebih dahulu dan diunggah langsung ke Arduino. Oleh karena itu, berbeda dengan tombol compile/validasi, yang hanya memeriksa sketsa.

3. Baru

Tombol perintah untuk membuka jendela sketsa baru

4. Membuka

Tombol perintah membuka sketsa yang dibuat sebelumnya. Program yang dibuat dengan Arduino IDE disimpan dalam format file .ino.

5. Simpan

Tombol perintah menyimpan sketsa tetapi tidak dapat dikompilasi

6. Pemantau serial

Tombol perintah untuk membuka penampil komunikasi serial. Biasanya digunakan untuk memeriksa status perangkat input (input) seperti sensor.

7. Nama Sketsa

Menunjukkan nama / program sketsa terbuka.

8. Void Setup

Kolom yang menulis penentuan dan kondisi awal program.

### 9. Empty loop

Kolom untuk menulis syarat dan ketentuan program asli.

### 10. Notification

Ini adalah baris yang menunjukkan aktivitas yang dilakukan oleh aplikasi.

### 11. Konsol

Ini adalah baris yang menunjukkan aktivitas yang sedang dikerjakan aplikasi, dan menunjukkan informasi pesan tentang sketsa.

### 12. Garis sketsa

Garis ini menunjukkan posisi garis kursor saat ini dalam sketsa.

### 13. Informasi Port

Kolom ini menunjukkan informasi port yang digunakan oleh papan Arduino yang terhubung ke komputer.

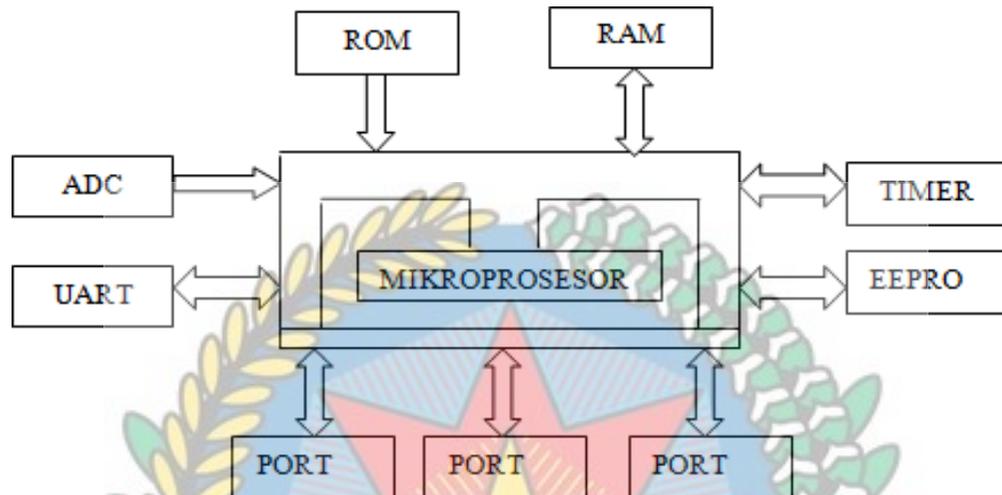
## 2.9 Mikrokontroller

Saat ini, berkat keberadaan teknologi mikrokontroler, pengembangan teknologi semakin cepat, dan semakin diperlukan untuk mengendalikan berbagai perangkat yang digunakan oleh orang-orang dalam kehidupan sehari-hari. Kontrol kontrol ini menciptakan alat yang dapat mengontrol apa yang dapat Anda kontrol. Sirkuit pengembalian pajak atau kontrol adalah sirkuit yang dapat melakukan fungsi kontrol tertentu sesuai dengan persyaratan. Mulai dengan sirkuit terintegrasi (IC). Selain IC, alat yang dapat berfungsi sebagai kontrol sebagai ICS.

Chip adalah pengembangan IC, dan chip termasuk serangkaian perangkat elektronik yang terbuat dari artikel silikon yang dapat melakukan proses logis. Chip bertindak sebagai media penyimpanan program dan data sebagai chip yang tersedia RAM yang digunakan oleh chip logika saat menjalankan proses. Chipnya lebih diidentifikasi dengan kata mikroSero. Mikroprosesor adalah bagian dari unit pemrosesan pusat (CPU) yang terkandung dalam komputer non-tersimpan, yang diperlukan oleh sistem yang lengkap. Selain mikroprosesor, itu adalah sebuah chip yang dikenal sebagai komputer mikro. Berbeda dengan mikroprosesor, I / O mikro dan memori ini tersedia. Memori CPU dan kontrol I / O ada dalam chip pada chip, karena melibatkan perkembangan teknologi yang cepat dan perkembangan cepat chip. Jenis chip ini sering disebut sebagai mikrokontroler.

Mikrokontroler adalah sistem komputer yang dikemas oleh semua atau sebagian besar elemen ke chip IC (sirkuit terintegrasi), seperti yang sering disebut sebagai mikrokomputer chip tunggal. Mikrokontroler ini juga merupakan sistem komputer yang memiliki satu atau lebih tugas spesifik berbeda dari PC dengan berbagai fungsi. Perbedaan lain adalah perbandingan RAM dan ROM yang sangat besar antara mikrokontroler dan komputer. Karena mikrokontroler ROM jauh lebih besar daripada RAM, itu jauh lebih besar dari Roma pada komputer atau RAM PC. Mikrokontroler kemudian dapat digunakan sebagai unit kontrol, yang kemudian dapat digunakan sebagai unit kontrol, dan kemudian sepotong chip, atau mikrokontroler yang dapat mengontrol alat juga dapat memproses dan memproses data.

Mikrokontroler memiliki perbedaan antara mikroprosesor dan komputer mikro. Mikroprosesor adalah bagian dari penyimpanan komputer dan trailer I / O, dan mikrokontroler umumnya terdiri dari CPU, memori, I / O tertentu dan unit transport lainnya. Pada dasarnya, ada perbedaan yang sangat mencolok antara mikrokontroler dan mikroprosesor dan mikrokomputer, yaitu dalam penerapannya. Hal ini dikarenakan mikrokontroler hanya dapat digunakan pada aplikasi tertentu. Keunggulan lainnya adalah perbandingan antara random access memory (RAM) dan read-only memory (ROM). Membuat papan mikrokontroler sangat kompak atau berukuran kecil memiliki keuntungan menggunakan mikrokontroler dengan mikroprosesor. Artinya mikrokontroler sudah memiliki RAM dan mendukung perangkat I/O, sehingga tidak perlu ditambah lagi. Pada dasarnya, struktur mikroprosesor mirip dengan mikrokontroler. Mikrokontroler biasanya dikelompokkan ke dalam keluarga. Setiap mikrokontroler memiliki spesifikasinya sendiri, tetapi cocok untuk pemrograman, misalnya keluarga MCS-51 yang diproduksi ATMEL seperti AT89C51, AT89S52 dan lainnya sedangkan keluarga AVR seperti Atmega 8535 dan lain sebagainya.



**Gambar 2.6 Blok rangkaian internal Mikrokontroler**  
 Sumber: Ladyada, 2016

Gambar 2.6 menunjukkan contoh blok rangkaian internal untuk mikrokontroler. Berikut ini adalah penjelasan bagian-bagian yang termasuk dalam mikrokontroler.

1. Mikroprosesor

Entitas yang menjalankan program dan mengelola jalur data, alamat, dan kontrol perangkat yang terhubung dengannya.

2. ROM Kedua (memori hanya-baca)

Memori untuk menyimpan program yang dijalankan oleh mikroprosesor. Karena non-volatile, ia dapat menyimpan data bahkan ketika tidak ada catu daya.

3. RAM (memori akses acak)

Memori untuk penyimpanan data sementara yang diperlukan selama eksekusi program. Memori ini dapat digunakan untuk operasi baca dan tulis.

#### 4. Pelabuhan I/O

Port input/output sebagai input atau output dari mikrokontroler. Port biasanya digunakan sebagai port input atau output, tergantung pada pengontrol yang Anda pilih.

#### 5. Pengatur Waktu

Timing berasal dari osilator mikrokontroler atau sinyal input ke mikrokontroler. Program mikrokontroler dapat menggunakan timer untuk membuat perhitungan waktu yang cukup akurat.

#### 6. EEPROM

Memori untuk menyimpan data non-volatile.

#### 7. ADC

Dari konverter sinyal analog ke sinyal digital.

#### 8. UART

Sebagai antarmuka komunikasi serial asinkron.

### 2.10 NodeMcu ESP12e

NodeMcu ESP12e merupakan mikrokontroler dikenalkan sang Espressif System adalah penerus berdasarkan mikrokontroler ESP8266. Pada mikrokontroler ini telah tersedia modul WiFi pada chip sebagai akibatnya sangat mendukung buat menciptakan sistem pelaksanaan Internet of Things. NodeMCU sanggup dianalogikan menjadi board arduino terkoneksi menggunakan ESP8622. NodeMCU sudah me-package ESP8266 ke pada sebuah board telah terintegrasi menggunakan aneka macam feature selayaknya mikrokontroler & kapasitas ases

terhadap wifi & jua chip komunikasi berupa USB to serial. Sehingga dalam pemrograman hanya diharapkan kabel data USB. Lantaran Sumber primer berdasarkan NodeMCU merupakan ESP8266 khususnya seri ESP-12 termasuk ESP-12E. Maka fitur – fitur dimiliki sang NodeMCU akan kurang lebih serupa menggunakan ESP-12. Kelebihan ESP12e ini bisa menjalankan kiprah menjadi adhoc akses poin juga klien sekaligus, ESP12e ini dipakai menjadi kontrol pribadi terhadap sistem.



**Gambar 2.7 Bentuk fisik NodeMcu ESP12e**

Sumber: Syahputra et al, 2020

**Tabel 2.1 Spesifikasi NodeMcu ESP12e**

Sistem	Spesifikasi
Protocols	802.11 b/g/n/e/i
Frequency Range	2.4G ~ 2.5G (2400M ~ 2483.5M)
Antena	PCB Trace, External, IPEX Connector, Ceramic Chip
Operating Voltage	2.5V ~ 3.6V
Current	80Ma
Security	WPA/WPA2
Encryption	WEP/TKIP/AES
Network Protocols	IPv4, TCP/UDP, HTTP/FTP
Peripheral Interface	UART/SDIO/SPI/I2C/I2S/IR/GPIO/ADC/PWM/LED
User Configuration	AT Instruction Set, Cloud Server, Android/ iOS App

**Sumber:** Syahputra, 2021

### 2.11 ESP 32 CAM

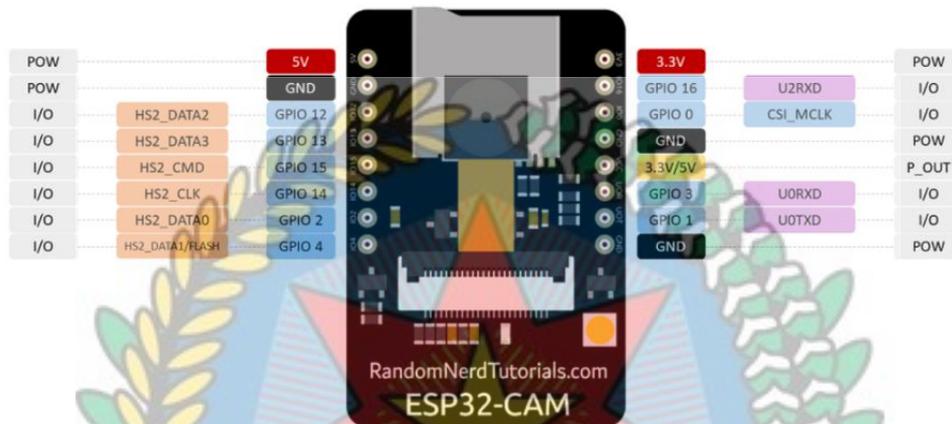
ESP32CAM adalah mikrokontroler ESP32 dengan tambahan modul kamera OV2640 kecil dengan chip ESP32S. Ini memiliki kamera berkualitas tinggi dengan konsumsi rendah WiFi + koneksi Bluetooth dan slot MicroSD. Pada penelitian ini, ESP32CAM akan digunakan sebagai otak utama dari sistem dimana ESP32CAM membaca data dari sensor suhu AMG8833 dan modul RFID RC522 serta mengontrol apakah sensor suhu dan modul RFID RC522 dalam keadaan aktif. Data sensor dikirim ke database MySQL melalui modul ESP32CAM. Alat ini juga dapat mengirim foto secara otomatis dan cepat.



**Gambar 2.8 Bentuk fisik ESP 32 CAM**

**Sumber: Rizal, 2013**

ESP32-CAM merupakan salah satu mikrokontroler yang memiliki fasilitas tambahan berupa bluetooth, wifi, kamera, bahkan sampai ke slot microSD. ESP32-CAM ini biasanya digunakan untuk project IoT (Internet of Things) yang membutuhkan fitur kamera. Modul ESP32CAM memiliki lebih sedikit pin I/O dibandingkan modul ESP32 produk sebelumnya, yaitu ESP32 Wroom. Hal ini dikarenakan sudah banyak pin yang digunakan secara internal untuk fungsi kamera dan fungsi slot kartu microSD (Rizal, 2013). Selain itu, modul ESP32CAM juga tidak memiliki port USB khusus (mengirim program dari port USB komputer). Jadi untuk memprogram modul ini Anda harus menggunakan USB TTL atau kita dapat menambahkan modul tambahan berupa downloader khusus untuk ESP32-CAM.



**Gambar 2.9 Pin I/O ESP 32 CAM**

Sumber: Rizal, 2013

Modul ESP 32 CAM memiliki dua sisi pada baris modul. Di bagian atas terdapat modul kamera yang dapat dilepas dan microSD yang dapat diisi ulang, serta lampu kilat sebagai lampu tambahan untuk kamera jika diperlukan. Di bagian belakang modul terdapat antena internal, konektor untuk antena eksternal, ospin untuk I/O, dan ESP32S sebagai otak.

Lihat spesifikasi di bawah ini untuk informasi lebih lanjut. fitur:

1. Tipe modul EFi + BT / BLESoC ultra-kompak 802.11n / g / n.
2. CPU 32-bit dual core berdaya rendah untuk prosesor aplikasi.
3. Hingga 240MHz rekuensi utama, hingga 600DMIPS kekuatan pemrosesan.
4. SRAM internal 520KB, PSRAM eksternal 4MB.
5. Mendukung antarmuka seperti UART / SPI / I2C / PWM / ADC.
6. Mendukung kamera OV2640 dan OV7670, built-in flash.
7. Mendukung pengunggahan gambar WiFi dan mendukung kartu TF.
8. Mendukung beberapa mode tidur, lwip bawaan dan freeTOS
9. Mendukung mode operasi STA / AP / STA + AP.

## 2.12 Sensor Gerak (PIR)

Sensor PIR adalah jenis sensor yang digunakan untuk mendeteksi gerakan melalui sinar energi inframerah. Gerakan yang terdeteksi umumnya merupakan gerakan manusia dan hewan karena memiliki panjang gelombang tertentu. Oleh karena itu, tidak semua sinar energi inframerah dapat diterima oleh sensor ini. Pada dasarnya, sensor PIR terdiri dari sensor piroelektrik yang dapat mendeteksi sinar energi inframerah. Fitur ini didasarkan pada energi inframerah yang diterima dengan panjang gelombang sekitar 8-14 mikron (Ladyada, 2016).

Sesuai dengan namanya, passive infrared artinya PIR tidak memancarkan energi seperti active infrared, yang terdiri dari transmitter dan receiver (transmitter dan receiver), tetapi secara diam-diam mengukur peningkatan emisi.



**Gambar 2.10 Bentuk fisik Sensor Gerak**

**Sumber:** Dewa dan Kartadie, 2016

Cara kerja PIR seperti terlihat pada gambar 2 dibawah ini. Untuk membantu kinerja dari sensor ini diperlukan Fresnel Lens yang berfungsi untuk mempertajam jarak fokus sensor. Tanpa Fresnel lens tersebut jarak maksimum dari deteksi sensor hanya dapat mencapai beberapa centimeter saja. Tetapi jika dipasang dengan lensa

tersebut maka jarak maksimum pendeteksiannya mencapai 7meter dan maksimal sudut 110 derajat.

### **2.13 Buzzer 5v**

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. Jenis Buzzer yang sering ditemukan dan digunakan adalah Buzzer yang berjenis Piezoelektrik, hal ini dikarenakan Buzzer Piezoelektrik memiliki berbagai kelebihan seperti lebih murah, relatif lebih ringan dan lebih mudah dalam menggabungkannya ke Rangkaian Elektronika lainnya. Buzzer yang termasuk dalam keluarga Transduser ini juga sering disebut dengan Beeper. Seperti namanya, Piezoelectric Buzzer adalah jenis Buzzer yang menggunakan efek Piezoelectric untuk menghasilkan suara atau bunyinya. Tegangan listrik yang diberikan ke bahan Piezoelectric akan menyebabkan gerakan mekanis, gerakan tersebut kemudian diubah menjadi suara atau bunyi yang dapat didengar oleh telinga manusia dengan menggunakan diafragma dan resonator. Berikut adalah gambar bentuk dan struktur dasar dari sebuah Piezoelectric Buzzer.

### **2.14 Internet (Interconnection Network)**

Interconnection network (internet) merupakan sistem dunia berdasarkan semua jaringan personal komputer yang saling terhubung. Internet asal berdasarkan bahasa latin “inter” berarti “antara”. Internet adalah jaringan terdiri berdasarkan milyaran personal komputer yang terdapat pada semua global. Internet melibatkan aneka

macam jenis personal komputer dan topologi jaringan berbeda. Dalam mengatur integrasi & komunikasi jaringan, dipakai baku protokol internet yaitu TCP/IP. TCP bertugas buat memastikan bahwa seluruh interaksi bekerja menggunakan baik, sedangkan IP bertugas buat mentransmisikan paket data berdasarkan satu personal komputer ke personal komputer lainnya.

Secara definitif, internet merupakan sebuah sistem jaringan menghubungkan aneka macam personal komputer berdasarkan aneka macam belahan global buat saling terhubung & bertukar data dan bertukar liputan. Dalam prakteknya, sebuah personal komputer buat saling terhubung menggunakan personal komputer lainnya membutuhkan donasi berdasarkan sebuah acara mini bernama browser. Di global ini, perkembangan pelaksanaan browser sudah berkembang secara cepat mengikuti perkembangan teknologi dalam internet, khususnya koneksi internet menggunakan segala kelebihan & kekurangannya. Saat ini browser paling poly dipakai merupakan Mozilla Firefox lantaran keunggulan koneksinya cepat. Tetapi masih poly pilihan browser lainnya juga sanggup dipakai buat sanggup terhubung menggunakan internet.

Dalam perkembangannya, internet sebagai sebuah jaringan (network) personal komputer terbesar pada global. (Jaringan adalah kata berarti sekelompok personal komputer yang dihubungkan beserta sebagai akibatnya bisa berbagi-gunakan liputan & asal daya). Sesuai menggunakan namanya, internet bukan jaringan tunggal namun lebih adalah jaringan berdasarkan jaringan. Internet mengandung sejumlah baku buat melewati liputan berdasarkan satu jaringan ke jaringan lainnya, sebagai akibatnya jaringan-jaringan pada semua global bisa berkomunikasi.

Dalam prakteknya, internet memunculkan kata baru, yakni global maya. Sedangkan global pada mana kita hayati diklaim global konkret. Internet berada pada antara keduanya. Lantaran galat satu fungsi internet merupakan menjadi penghubung antara global konkret menggunakan global maya. Dunia maya merupakan loka para pengguna internet berkomunikasi. Sehingga internet sebagai sebuah jaringan komunikasi dunia. Berjuta orang pada semua global memakai internet buat aneka macam hal, mulai keperluan pribadi, organisasi, hingga keperluan perusahaan. Masyarakat Indonesia pada aneka macam wilayah jua telah poly memakai internet. Tidak hanya pada perusahaan, penggunaan internet jua masuk ke sekolah-sekolah menjadi wahana krusial pada aktivitas pembelajaran. Akses internet bahkan telah gampang dipakai pada rumah-rumah.

Lantaran begitu poly manfaat bisa diperoleh menggunakan memakai internet, maka eksistensi internet sudah menjangkau semua global. Sebagai asal daya liputan sangat luas & sangat besar, internet nir bisa dtangani sendiri sang satu orang, satu organisasi, atau satu negara pun. Kenyataannya, nir terdapat satu orang sanggup tahu semua seluk beluk internet.

Dari aneka macam liputan tentang internet pada atas, maka bisa disimpulkan bahwa internet merupakan jaringan komunikasi & asal daya liputan bersifat dunia memungkinkan para penggunanya saling terhubung satu sama lain menggunakan donasi sebuah acara mini bernama browser.

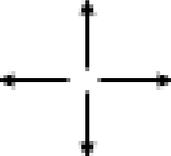
## 2.15 Flowchart

Flowchart adalah sekumpulan simbol yang menunjukkan atau mendeskripsikan sekumpulan aktivitas dalam data yang diproses oleh program Anda dari awal hingga akhir. Atau, diagram yang menggambarkan aliran logis data yang diproses program Anda dari awal hingga akhir adalah aliran. Garis menunjukkan aliran yang terdiri dari simbol yang ingin Anda edit. Tujuan utama dari flowchart ini adalah untuk menjelaskan fase pemecahan masalah yang sederhana, lotus, yang rapi dan jelas.

Flowchart atau bagan alir adalah simbol atau skema yang menampilkan/menggambarkan sekumpulan kegiatan program dari awal sampai akhir. Flowchart ini menunjukkan urutan operasi dari algoritma. Lihat tabel berikut untuk simbol flowchart.:

**Tabel 2.2 Simbol-Simbol *Flowchart***

NO	SIMBOL	FUNGSI
1		<b>Terminal</b> , untuk memulai atau mengakhiri suatu program
2		<b>Proses</b> , suatu simbol yang menunjukkan setiap pengolahan yang dilakukan

3		<i>Input-Output</i> , untuk memasukan menunjukkan hasil dari suatu proses
4		<i>Decision</i> , suatu kondisi yang akan menghasilkan beberapa kemungkinan jawaban atau pilihan
5		<i>Preparation</i> , suatu simbol yang menyedikan tempat pengolahan
6		<i>Connector</i> , suatu prosedur penghubung yang akan masuk atau keluar melalui simbol ini dalam lembar yang sama
7		<i>Off-Page Connector</i> , merupakan simbol masuk atau keluarannya suatu prosedur pada lembaran kertas lainnya
8		<i>Arus/Flow</i> , dari pada prosedur yang dapat dilakukan atas ke bawah dari bawah ke atas, keatas dari kiri ke kanan ataupun dari kanan ke kiri
9		<i>Predefined Process</i> , untuk menyatakan sekumpulan langkah proses yang ditulis sebagai prosedur
10		Simbol untuk <i>output</i> , yang ditunjukkan ke suatu <i>device</i> , seperti printer dan sebagainya

11		Penyimpanan <i>file</i> secara sementara
12		Menunjukkan <i>input / output</i> hardisk (media penyimpanan)

Sumber: Ferdian, 2017

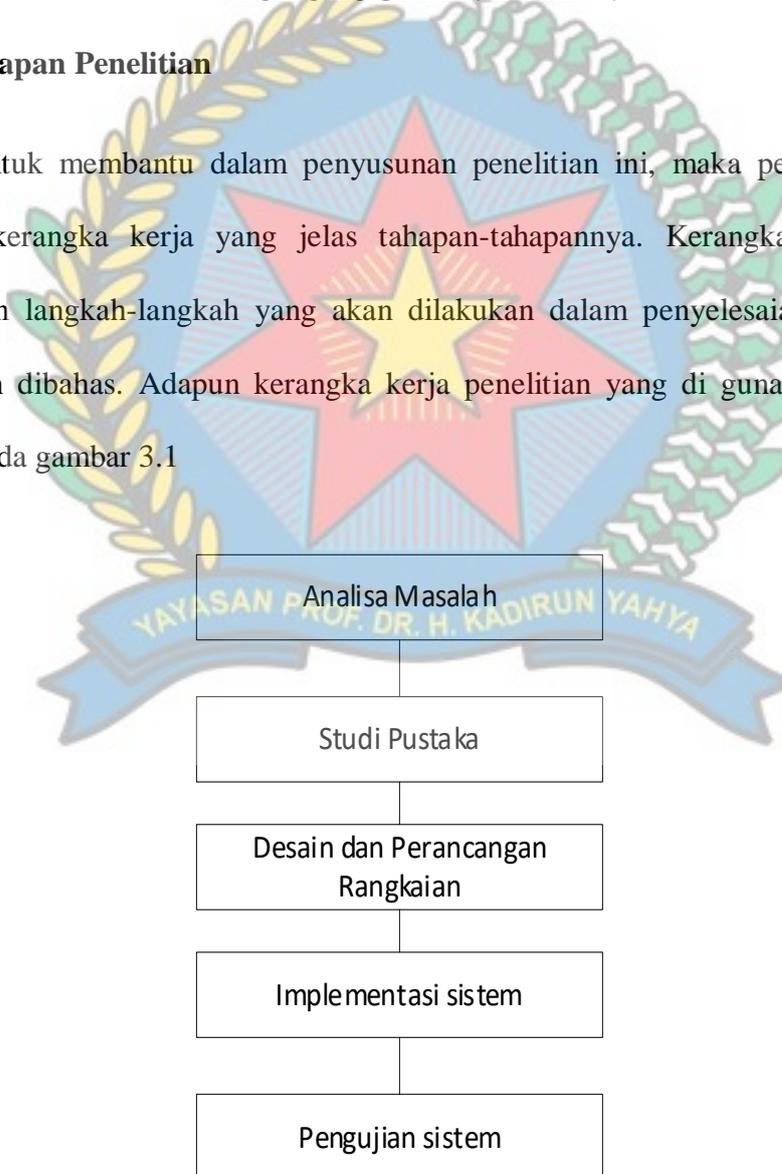


## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Tahapan Penelitian

Untuk membantu dalam penyusunan penelitian ini, maka perlu adanya susunan kerangka kerja yang jelas tahapan-tahapannya. Kerangka kerja ini merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penyelesaian masalah yang akan dibahas. Adapun kerangka kerja penelitian yang di gunakan seperti terlihat pada gambar 3.1



**Gambar 3.1 Kerangka Penelitian**

##### 1. Analisa Masalah

Analisa masalah dilakukan dalam pengamatan pada keamanan sebuah ruangan, yang berfungsi sebagai salah satu objek penelitian yaitu

penerapan sistem kendali kamera wifi pengambilan gambar berbasis NodeMcu Esp12e.

## 2. Studi Pustaka

Pengumpulan data dengan menggunakan atau mengumpulkan sumber-sumber tertulis, dengan cara membaca, mempelajari dan mencatat hal-hal penting yang berhubungan dengan masalah yang sedang dibahas guna memperoleh gambaran secara teoritis.

## 3. Desain dan Perancangan Rangkaian

Desain dan perancangan rangkaian dilakukan untuk mendapatkan gambaran umum dan alur pada sistem yang akan dibangun. Dalam penelitian ini sistem kendali kamera wifi pengambilan gambar untuk keamanan ruangan berbasis NodeMcu ESP12e.

## 4. Implementasi Sistem

Tahap implementasi merupakan penerapan pada tahap desain dan rancangan dalam membangun rangkaian.

## 5. Pengujian Sistem

Sistem yang dibangun dalam tahap implementasi akan diuji pada tahap ini, agar menjawab permasalahan dan menghasilkan solusi bagi penelitian ini.

### 3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Adapun teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara sebagai berikut:

### 1) Analisa Masalah

Masalah dilakukan dalam pengamatan bahwa pada ruangan atau rumah dibutuhkan keamanan yang murah, efektif dan efisien. Dengan penerapan sistem kendali kamera wifi pengambilan gambar untuk keamanan ruangan berbasis NodeMcu ESP12e.

### 2) Studi Pustaka

Pengumpulan data dengan menggunakan atau mengumpulkan sumber-sumber tertulis, dengan cara membaca, mempelajari dan mencatat hal-hal penting yang berhubungan dengan masalah yang sedang dibahas guna memperoleh gambaran secara teoritis.

## 3.3 Analisis Sistem

Analisis sistem adalah penguraian dari suatu masalah yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan, kesempatan, hambatan yang terjadi dan kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan.

Sebagaimana yang telah dijelaskan pada analisis masalah, untuk mengatasi masalah yang terjadi dibutuhkan sebuah sistem kendali kamera wifi pengambilan gambar untuk keamanan ruangan berbasis NodeMcu ESP12e yang dapat diimplementasikan sebagai keamanan suatu ruangan dalam antisipasi kemalingan ataupun yang lainnya, selain itu untuk memonitoring sistem keamanan menggunakan bantuan aplikasi blynk dan mikrokontroler NodeMcu ESP12e serta

dibantu dengan modul kamera yang memiliki koneksi wifi sehingga semua gambar yang di dapat akan terkirim pada aplikasi *blynk*.

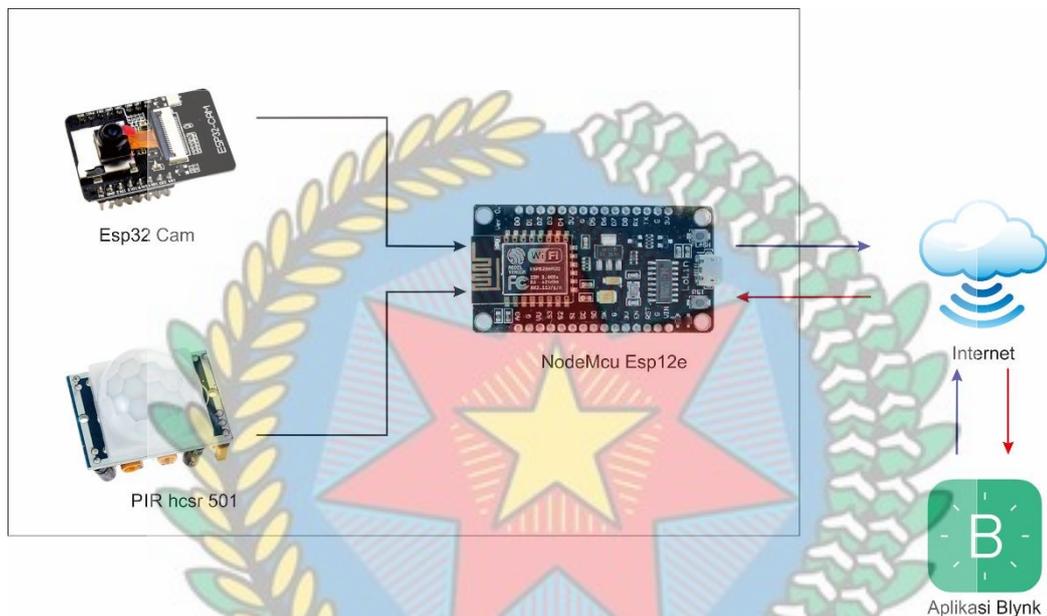
Sistem yang diusulkan nantinya diharapkan bisa lebih membantu untuk monitoring keamanan ruangan yang mengandalkan koneksi wifi berbasis NodeMcu ESP12e.

### **3.4 Perancangan Sistem**

Dalam tahap perancangan sistem terdapat beberapa tahapan yaitu: blok diagram sistem, *flowchart* sistem, rangkaian sistem dan kode pemrograman pada arduino. Berikut beberapa perancangan sistem yang digunakan dalam mendukung proses penelitian ini:

#### **3.4.1 Blok Diagram Sistem**

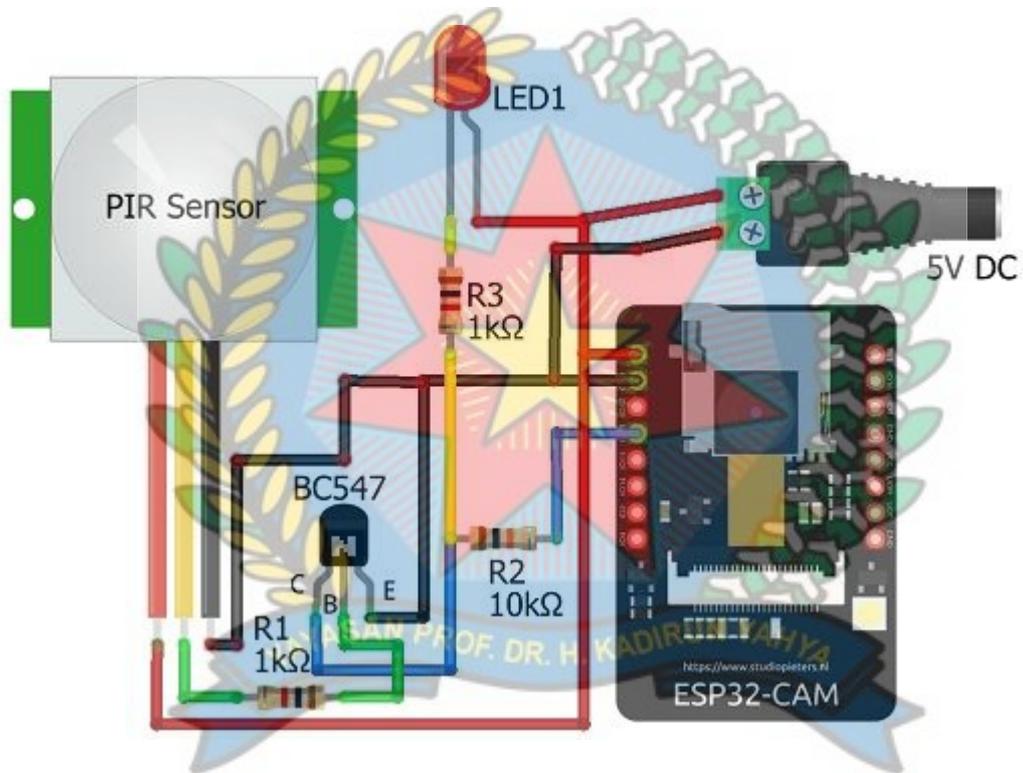
Blok diagram dibutuhkan untuk mempermudah memahami alur kerja dari sistem yang dirancang. Blok diagram sistem kendali kamera wifi pengambilan gambar untuk keamanan ruangan berbasis NodeMcu ESP12e dilihat pada gambar dibawah ini :



**Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem**

Cara kerja dari blok diagram diatas adalah adanya kamera wifi sebagai kamera CCTV, pada penelitian ini modul kamera yang digunakan adalah modul Esp32 Cam yang mampu menangkap gambar cukup baik, gambar yang ditangkap akan dikirim ke mikrokontroler NodeMcu Esp 12e, begitu juga dengan sensor gerak sebagai deteksi gerak pada ruangan, peneliti menggunakan sensor PIR hcsr 501 yang nantinya akan mengirim pesan ke mikrokontroler NodeMcu Esp 12e. Setelah itu mikrokontroler NodeMcu Esp 12e yang sudah terkoneksi dengan jaringan internet akan mengirimkan pesan berupa notifikasi dan gambar yang diterima dari modul Esp32 Cam dan sensor PIR hcsr 501. Pesan yang dikirim dikelola pada aplikasi *blynk*, aplikasi *blynk* merupakan sebuah aplikasi yang berfungsi mengontrol arduino, raspberry pi dan sejenisnya melalui internet.

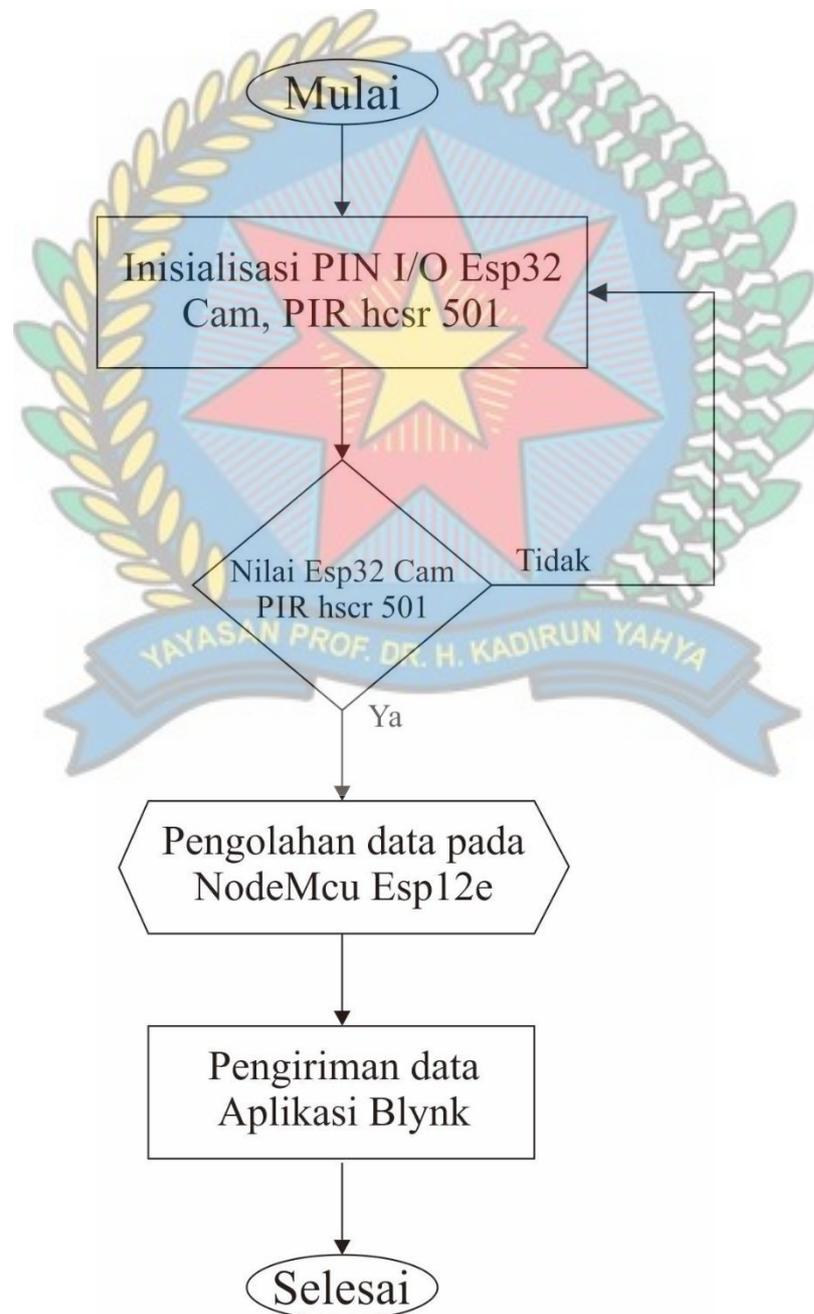
### 3.4.2 Arsitektur Diagram Sistem



**Gambar 3.3 Arsitektur Diagram Sistem**

Arsitektur diagram dibutuhkan untuk memperjelas secara detail rangkaian yang disusun dan dibangun. Pada gambar diatas sistem kendali kamera wifi pengambilan gambar untuk keamanan ruangan berbasis NodeMcu ESP12e. Kamera yang digunakan adalah kamera ESP 32 CAM yang menggunakan transistor dan dioda untuk menghubungkan ke sensor gerak/PIR. Selain itu ada juga LED yang merupakan penanda bahwa ESP 32 CAM telah mengirimkan pesan ke aplikasi Blynk.

### 3.5 Flowchart Sistem



**Gambar 3.4 Flowchart Sistem**

Flowchart sistem berfungsi untuk mempermudah memahami cara kerja program pada sistem yang dibuat. Flowchart sistem dapat dipahami melalui penjelasan dibawah ini:

1. Di poin pertama flowchart ada mulai yang artinya memulai awal kerja program.
2. Inisialisasi awal untuk pin I/O yang artinya proses pemberian nilai awal untuk suatu program.
3. Setelah dibaca data pada Esp32 Cam dan sensor PIR akan dikirim ke NodeMCU 12e, jika data belum terbaca atau berubah maka Esp32 Cam dan sensor PIR terus mengirimkan data.
4. Setelah data dikirim ke NodeMCU 12e, selanjutnya diolah.
5. Selanjutnya dengan bantuan jaringan internet NodeMCU 12e mengirimkan data yang sudah diolah ke aplikasi blynk.

### 3.6 Kode Pemrograman Arduino

Berikut hasil dari kode pemrograman melalui aplikasi Arduino IDE

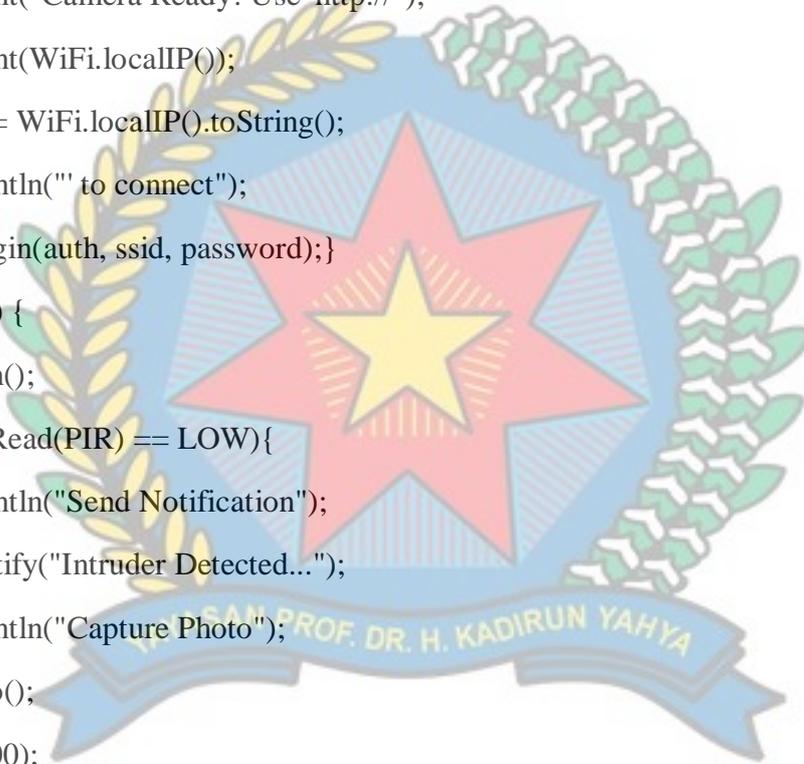
```
#include "esp_camera.h"
#include <WiFi.h>
#include <WiFiClient.h>
#include <BlynkSimpleEsp32.h>
// set model kamera
#define CAMERA_MODEL_AI_THINKER

#include "camera_pins.h"
#define PIR 13
#define PHOTO 14
#define LED 4
const char* ssid = "OPO F";
const char* password = "1234567888";
char auth[] = "LaMZ87oz-FCFdE3o4Q9_BMzqq97u-iyF";
String local_IP;
void startCameraServer();
void takePhoto()
{ digitalWrite(LED, HIGH);
  delay(200);
  uint32_t randomNum = random(50000);
  Serial.println("http://" + local_IP + "/capture?_cb=" + (String)randomNum);
  Blynk.setProperty(V1, "urls",
"http://" + local_IP + "/capture?_cb=" + (String)randomNum);
  digitalWrite(LED, LOW);
  delay(1000);}
```

```
void setup() {  
  Serial.begin(115200);  
  pinMode(LED,OUTPUT);  
  Serial.setDebugOutput(true);  
  Serial.println();  
  camera_config_t config;  
  config.ledc_channel = LEDC_CHANNEL_0;  
  config.ledc_timer = LEDC_TIMER_0;  
  config.pin_d0 = Y2_GPIO_NUM;  
  config.pin_d1 = Y3_GPIO_NUM;  
  config.pin_d2 = Y4_GPIO_NUM;  
  config.pin_d3 = Y5_GPIO_NUM;  
  config.pin_d4 = Y6_GPIO_NUM;  
  config.pin_d5 = Y7_GPIO_NUM;  
  config.pin_d6 = Y8_GPIO_NUM;  
  config.pin_d7 = Y9_GPIO_NUM;  
  config.pin_xclk = XCLK_GPIO_NUM;  
  config.pin_pclk = PCLK_GPIO_NUM;  
  config.pin_vsync = VSYNC_GPIO_NUM;  
  config.pin_href = HREF_GPIO_NUM;  
  config.pin_sscb_sda = SIOD_GPIO_NUM;  
  config.pin_sscb_scl = SIOC_GPIO_NUM;  
  config.pin_pwdn = PWDN_GPIO_NUM;  
  config.pin_reset = RESET_GPIO_NUM;  
  config.xclk_freq_hz = 20000000;  
  config.pixel_format = PIXFORMAT_JPEG;  
  //set kamera
```

```
if(psramFound()){
    config.frame_size = FRAMESIZE_UXGA;
    config.jpeg_quality = 10;
    config.fb_count = 2;
} else {
    config.frame_size = FRAMESIZE_SVGA;
    config.jpeg_quality = 12;
    config.fb_count = 1; }
esp_err_t err = esp_camera_init(&config);
if (err != ESP_OK) {
    Serial.printf("Camera init failed with error 0x%x", err);
    return; }
//set cahaya dan warna dari kamera
sensor_t * s = esp_camera_sensor_get();
if (s->id.PID == OV3660_PID) {
    s->set_vflip(s, 1);
    s->set_brightness(s, 1);
    s->set_saturation(s, -2); }
// set frame kamera
s->set_framesize(s, FRAMESIZE_QVGA);
WiFi.begin(ssid, password);
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print("."); }
Serial.println("");
Serial.println("WiFi connected");
```

```
startCameraServer();  
Serial.print("Camera Ready! Use 'http://");  
Serial.print(WiFi.localIP());  
local_IP = WiFi.localIP().toString();  
Serial.println(" to connect");  
Blynk.begin(auth, ssid, password);}  
void loop() {  
  Blynk.run();  
  if(digitalRead(PIR) == LOW){  
    Serial.println("Send Notification");  
    Blynk.notify("Intruder Detected...");  
    Serial.println("Capture Photo");  
    takePhoto();  
    delay(3000);  
  }  
  if(digitalRead(PHOTO) == HIGH){  
    Serial.println("Capture Photo");  
    takePhoto();  
  }  
}
```



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Implementasi Sistem Yang Digunakan

Dalam perancangan penerapan sistem kendali kamera wifi pengambilan gambar berbasis NodeMcu Esp12e. Penulis menggunakan program aplikasi yang bernama *telegram*. *Telegram* adalah *platform* aplikasi yang dapat diunduh secara gratis untuk iOS dan Android yang berfungsi mengontrol *Arduino*, *Raspberry Pi* dan sejenisnya melalui internet. *Telegram* dirancang untuk *Internet of Things* dengan tujuan dapat mengontrol *hardware* dari jarak jauh, dapat menampilkan data sensor dan dapat menyimpan data. Didalam aplikasi tersebut, terdapat notifikasi dan gambar yang dikirimkan oleh mikrokontroler NodeMcu Esp12e dan NodeMcu Esp12e mendapat data dari ESP 32 CAM. Sistem dirancang agar mempermudah memonitoring CCTV dengan baik dan efektif serta dengan *budget* yang murah.

Tahapan implementasi yang dilakukan untuk menyelesaikan perancangan sistem kendali kamera wifi pengambilan gambar berbasis NodeMcu Esp12e ini diperlukan informasi mengenai penyediaan perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*). Berikut disediakan perangkat keras dan perangkat lunak yang dibutuhkan.

#### 4.2 Spesifikasi Perangkat keras (*Hardware*)

Penerapan sistem kendali kamera wifi pengambilan gambar berbasis NodeMcu Esp12e ini, telah diuji pada laptop dengan spesifikasi perangkat keras sebagai berikut:

- 1) *Processor: Intel Core i3 4030U 1.9 Ghz*
- 2) *Harddisk Space: 500 GB*
- 3) *Memory RAM: 4 GB*
- 4) *NodeMcu Esp12e*
- 5) *ESP32 CAM*
- 6) *Transistor*
- 7) *Dioda*

#### 4.3 Spesifikasi Perangkat Lunak (*Software*)

Penerapan sistem kendali kamera wifi pengambilan gambar berbasis NodeMcu Esp12e ini dijalankan pada perangkat lunak dengan spesifikasi sebagai berikut:

- 1) *Sistem Operasi: Windows 10 64bit*
- 2) *Arduino IDE*
- 3) *Aplikasi Telegram*

#### 4.4 Tampilan Sistem Kendali Kamera Wifi



**Gambar 4.1 Tampilan Fisik Alat Sistem Kendali Kamera Wifi Pengambilan**

#### **Gambar Berbasis NodeMcu Esp12e**

Pada gambar 4.1 terdapat rangkaian alat yang sudah dibuat sistem kendali kamera wifi pengambilan gambar berbasis NodeMcu Esp12e, pada gambar diatas terdiri dari NodeMcu Esp12e sebagai mikrokontroler, ESP 32 CAM sebagai kamera yang diterapkan untuk cctv sistem kendali pada penelitian ini, selanjutnya ada sensor PIR yang berfungsi sebagai pendeteksi gerak pada CCTV.

Selain itu terdapat aplikasi pendukung yang berfungsi sebagai monitoring sistem kendali kamera wifi pengambilan gambar berbasis NodeMcu Esp12e yaitu aplikasi *telegram*, seperti gambar dibawah ini:



**Gambar 4.2 Tampilan pada Aplikasi Telegram untuk Memonitoring Sistem Kendali Kamera Wifi Pengambilan Gambar**

Pada gambar 4.2 terdapat *full frame* yang berfungsi sebagai menampilkan gambar yang di tangkap dari CCTV dan sensor PIR yang dibuat. Selanjutnya di bawah *frame* terdapat *button take picture* yang berfungsi sebagai pengambilan gambar dan akan disimpan secara otomatis pada memori *handphone*.

#### 4.5 Implementasi Sensor PIR

Rangkaian sensor PIR terhubung dengan mikrokontroler NodeMcu esp12e dan bantuan kabel jumper, sensor arus PZEM 004T dipasang dengan tujuan untuk mendeteksi gerak pada dan mengirimkan nilai tersebut pada ESP 32 CAM selanjutnya mengirim pesan ke mikrokontroler NodeMcu esp12e yang terkoneksi jaringan internet. Rangkaian pada sensor PIR menggunakan 3 pin yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Pin GND terhubung ke NodeMcu Esp12e.

2. Pin VCC terhubung ke NodeMcu Esp12e.
3. Pin GPIO 13 terhubung ke Dioda 1 ohm terhubung dengan transistor BC547 yaitu PIN *Base*.

Gambar Sensor arus PZEM 004T dapat dilihat seperti dibawah ini :



**Gambar 4.3 Implementasi Sensor PIR**

#### **4.6 Impementasi Mikrokontroler NodeMcu 12e**

Rangkaian mikrokontroler NodeMcu esp12e terhubung dengan ESP 32 CAM dan sensor PIR dengan bantuan kabel jumper, NodeMcu esp12e dipasang dengan tujuan mengirimkan nilai yang diterima dari ESP Cam 32 dan sensor PIR ke aplikasi *telegram* dengan menggunakan koneksi jaringan internet. Yang mana nilai tersebut berfungsi sebagai monitoring penerapan sistem kendali kamera wifi pengambilan gambar berbasis NodeMcu Esp12e, yang mana pada aplikasi

*telegram* terdapat *full frame* untuk menampilkan gambar yang di tangkap oleh ESP 32 CAM dan sensor PIR. Rangkaian pada NodeMcu Esp12e menggunakan 3 pin yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Pin GND terhubung ke pin GND sensor PIR
2. Pin 5 V terhubung ke VCC sensor PIR dan terhubung ke LED
3. Pin 20 terhubung ke dioda 10 ohm, dioda 1ohm, LED pin GPIO 13 dan terhubung transistor BC547 yaitu PIN *Collector*.

Gambar mikrokontroller NodeMcu esp32 dapat dilihat seperti dibawah ini :



**Gambar 4.4 Implementasi Mikrokontroller NodeMcu Esp12e**

#### **4.7 Implementasi *Source Code* Sistem Kendali Kamera Wifi**

*Source Code Arduino IDE* pada sistem kendali kamera wifi pengambilan gambar berbasis NodeMcu Esp12e memiliki 1 bagian mulai dari deklarasi variable, tipe data, *input* dan *output* sistem. seperti gambar dibawah ini:



```

esp32cam | Arduino 1.8.12
File Edit Sketch Tools Help

Verify

esp32cam$

#include "esp_camera.h"
#include <WiFi.h>
#include <WiFiClient.h>
#include <BlynkSimpleEsp32.h>
#include "soc/soc.h"
#include "soc/rtc_cntl_reg.h"

// seting model kamera
#define CAMERA_MODEL_AI_THINKER

#include "camera_pins.h"

#define PIR 13
#define PHOTO 14
#define LED 4

const char* ssid = "OPO F";//set nama wifi
const char* password = "1234567888";
char auth[] = "MtFaP8wGr3uX7RmDv-Xng5VQ5lgg-DAb";

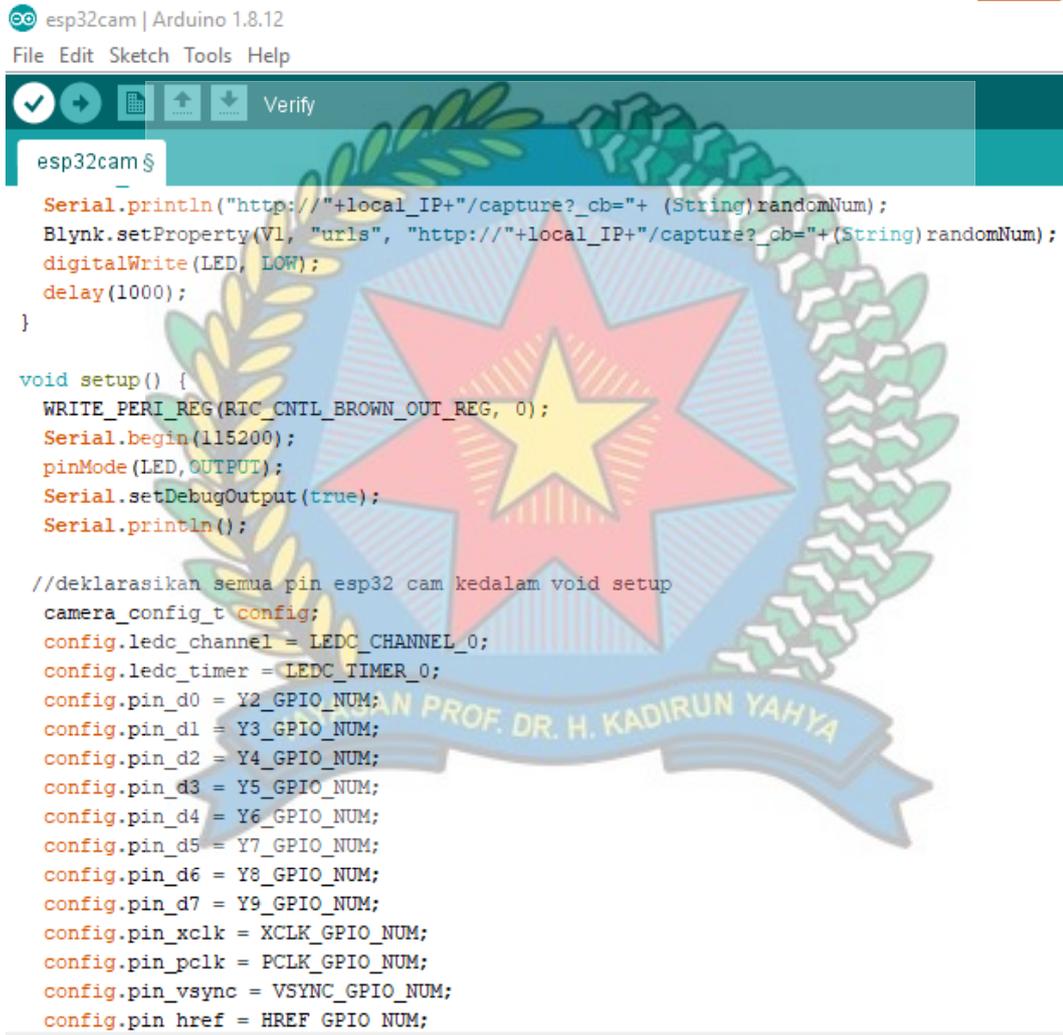
String local_IP;

void startCameraServer();

//set fungsi untuk pengambilan gambar
void takePhoto()
{
    digitalWrite(LED, HIGH);
    delay(200);
}

```

**Gambar 4.5 Implementasi *Source Code* Sistem Kendali Kamera Wifi**



```
esp32cam | Arduino 1.8.12
File Edit Sketch Tools Help

Verify

esp32cam $
Serial.println("http://"+local_IP+"/capture?_cb="+ (String)randomNum);
Blynk.setProperty(V1, "urls", "http://"+local_IP+"/capture?_cb="+ (String)randomNum);
digitalWrite(LED, LOW);
delay(1000);
}

void setup() {
  WRITE_PERI_REG(RIC_CNTL_BROWN_OUT_REG, 0);
  Serial.begin(115200);
  pinMode(LED, OUTPUT);
  Serial.setDebugOutput(true);
  Serial.println();

  //deklarasikan semua pin esp32 cam kedalam void setup
  camera_config_t config;
  config.ledc_channel = LEDC_CHANNEL_0;
  config.ledc_timer = LEDC_TIMER_0;
  config.pin_d0 = Y2_GPIO_NUM;
  config.pin_d1 = Y3_GPIO_NUM;
  config.pin_d2 = Y4_GPIO_NUM;
  config.pin_d3 = Y5_GPIO_NUM;
  config.pin_d4 = Y6_GPIO_NUM;
  config.pin_d5 = Y7_GPIO_NUM;
  config.pin_d6 = Y8_GPIO_NUM;
  config.pin_d7 = Y9_GPIO_NUM;
  config.pin_xclk = XCLK_GPIO_NUM;
  config.pin_pclk = PCLK_GPIO_NUM;
  config.pin_vsync = VSYNC_GPIO_NUM;
  config.pin_href = HREF_GPIO_NUM;
```

**Gambar 4.5 Implementasi *Source Code* Sistem Kendali Kamera Wifi  
(Lanjutan)**



```

esp32cam | Arduino 1.8.12
File Edit Sketch Tools Help
Verify
esp32cam$
// kamera init
esp_err_t err = esp_camera_init(&config);
if (err != ESP_OK) {
    Serial.printf("Camera init failed with error 0x%x", err);
    return;
}

sensor_t * s = esp_camera_sensor_get();
// seting efek kamera cahaya dan warna saturasi
if (s->id.PID == OV3660_PID) {
    s->set_vflip(s, 1);
    s->set_brightness(s, 1);
    s->set_saturation(s, -2);
}

s->set_framesize(s, FRAMESIZE_QVGA);

WiFi.begin(ssid, password);

while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
}
Serial.println("");
Serial.println("WiFi connected");
startCameraServer();
Serial.print("Camera Ready! Use 'http://");
Serial.print(WiFi.localIP());
local IP = WiFi.localIP().toString();

```

**Gambar 4.5 Implementasi Source Code Sistem Kendali Kamera Wifi (Lanjutan)**



```

esp32cam | Arduino 1.8.12
File Edit Sketch Tools Help

esp32cam $
    delay(500);
    Serial.print(".");
}
Serial.println("");
Serial.println("WiFi connected");
startCameraServer();
Serial.print("Camera Ready! Use 'http://'");
Serial.print(WiFi.localIP());
local_IP = WiFi.localIP().toString();
Serial.println("' to connect");
Blynk.begin(auth, ssid, password);
}

void loop() {
  Blynk.run();
  //set untuk sensor pir menangkap gambar dan memanggil fungsi takephoto();
  if(digitalRead(PIR) == LOW){
    Serial.println("Send Notification");
    Blynk.notify("Alert: Some one has been here");
    Serial.println("Capture Photo");
    takePhoto();
    delay(3000);
  }
  //set blynk untuk button virtual blynk dan memanggil fungsi takephoto();
  if(digitalRead(PHOTO) == HIGH){
    Serial.println("Capture Photo");
    takePhoto();
  }
}

```

**Gambar 4.5 Implementasi *Source Code* Sistem Kendali Kamera Wifi (Lanjutan)**

#### **4.8 Pengujian Sistem Kendali Kamera Wifi**

Pada tahap ini merupakan tahap untuk menguji sebuah sistem yang dibangun berdasarkan tahapan implementasi yang sudah dilalui, dalam penelitian ini merupakan implementasi sistem kendali kamera wifi pengambilan gambar berbasis NodeMcu Esp12e, dengan tujuan agar lebih mudah memantau CCTV

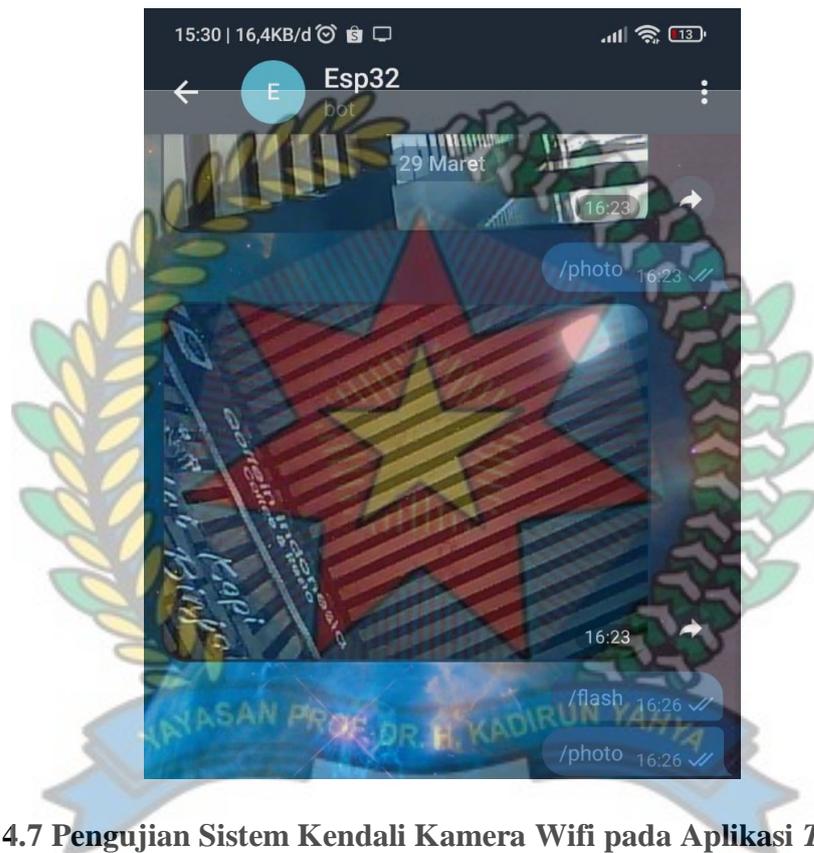
dan lebih murah. Pengujian dilakukan secara prototipe, seperti gambar dibawah ini:



**Gambar 4.6 Pengujian Sistem Kendali Kamera Wifi**

Sistem kendali kamera wifi yang dibangun dengan menggunakan NodeMcu Esp12e, Esp 32 Cam dan Sensor PIR akan di monitoring dengan aplikasi *telegram*, sehingga ketika Esp 32 Cam dan Sensor PIR mengirimkan nilai ke mikrokontroler menggunakan NodeMcu Esp12e, maka NodeMcu Esp12e akan mengolah dan mengirim nilai tersebut ke aplikasi *telegram* dengan menggunakan jaringan internet. Maka hasilnya seperti gambar dibawah ini:

Jika pada sensor PIR membaca adanya orang atau pergerakan maka akan muncul pesan pada aplikasi *telegram* yang menandakan bahwasanya ada seseorang yang tertangkap oleh CCTV, sehingga ketika kita klik tombol oke maka akan menghasilkan gambar seperti dibawah ini:



**Gambar 4.7** Pengujian Sistem Kendali Kamera Wifi pada Aplikasi *Telegram*

Pada gambar 4.7 terdapat *full frame* yang menampilkan gambar tangkapan dari CCTV ESP 32 CAM, dibawahnya terdapat *button "take picture"* yang memiliki fungsi sebagai pengambil gambar dan menyimpan secara otomatis di memori *handphone*

#### 4.9 Evaluasi

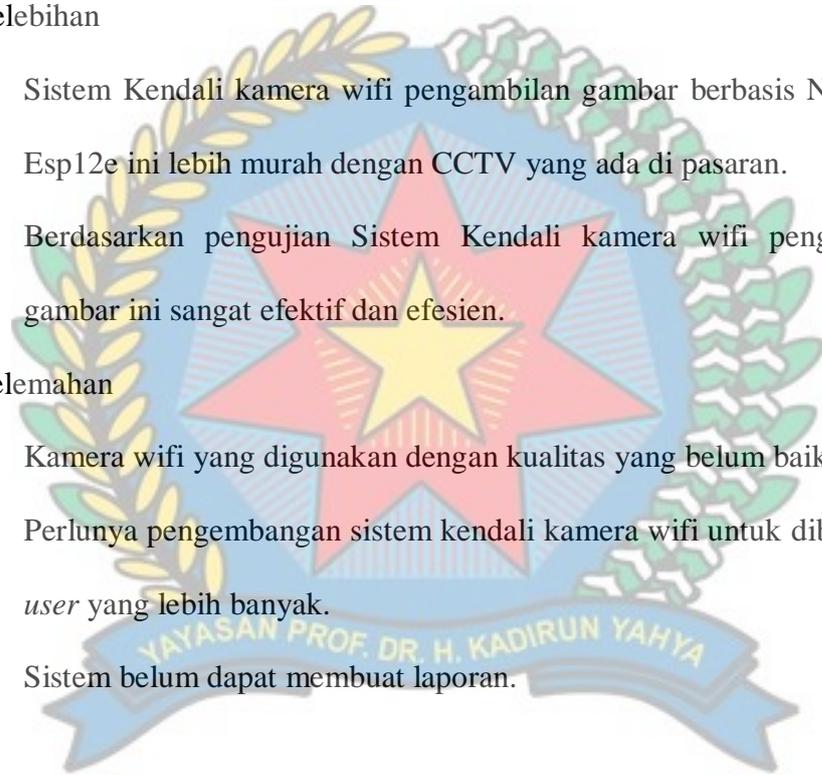
Evaluasi merupakan tahap penilaian yang dilakukan setelah menjalani tahap pengujian, sehingga penulis melakukan pengujian sistem kendali kamera wifi pengambilan gambar berbasis NodeMcu Esp12e dan memiliki kelebihan dan kekurangan sebagai berikut :

## 1. Kelebihan

- a. Sistem Kendali kamera wifi pengambilan gambar berbasis NodeMcu Esp12e ini lebih murah dengan CCTV yang ada di pasaran.
- b. Berdasarkan pengujian Sistem Kendali kamera wifi pengambilan gambar ini sangat efektif dan efisien.

## 2. Kelemahan

- a. Kamera wifi yang digunakan dengan kualitas yang belum baik.
- b. Perlunya pengembangan sistem kendali kamera wifi untuk dibutuhkan *user* yang lebih banyak.
- c. Sistem belum dapat membuat laporan.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pembuatan sistem kendali kamera wifi pengambilan gambar berbasis NodeMcu Esp12e, maka didapat beberapa kesimpulan seperti berikut:

- 1) Sistem kendali kamera wifi pengambilan gambar berbasis NodeMcu Esp12e ini dapat membantu untuk memonitoring ruangan sehingga ruangan lebih aman.
- 2) Sistem kendali kamera wifi pengambilan gambar berbasis NodeMcu Esp12e yang dibangun efektif dari segi penggunaan dan efisien dari segi harga.

#### **5.2. Saran**

Berikut adalah saran dari penulis agar aplikasi pemilihan makanan penderita hipertensi ini dapat bermanfaat dan dikembangkan menjadi lebih baik lagi :

- 1) Sistem kendali kamera wifi pengambilan gambar berbasis NodeMcu Esp12e menggunakan kamera ESP 32 CAM yang memiliki kualitas kamera yang belum baik resolusinya.
- 2) Untuk saat ini sistem kendali kamera wifi pengambilan gambar berbasis NodeMcu Esp12e perlu adanya pengembangan dalam penggunaan yang lebih banyak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Fahnun, B. U., Noviana, R., Prananingrum, L., & Tjioe, E. (2013). Informasi kampus berbasis web pada android. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia 2013*, 25–32.
- Ferdian, F. (2017) Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Berbasis Web Pada UD.RUKUN MAKMUR ( Online ) Tersedia : <http://www.sharepdf.com/e03c63fa7d9e49b78aaf41955a6585a4/jurnal%201%20web.pdf> di unduh : 20 Mei 2017.
- Hafidh As Syahidulhaq, Hafiddudin, ST., MT., Suci Aulia, ST., MT. (2016) “Implementasi alarm camera IP berbasis passive infrared receiver (Pir) sensor dan SMS gateway, ” *Jurnal Elektro dan Telekomunikasi Terapan*, Vol 3 No 2: JETT, 2016.
- Hidayat, M. R., Christiono., & Sapudin, B, S. 2018. Perancangan Sistem Keamanan Rumah Berbasis IoT Dengan Nodemcu Esp8266 Menggunakan Sensor Pir Hc-Sr501 Dan *Sensor Smoke Detector*. *JURNAL KILAT* Vol. 7, No. 2, September 2018, P-ISSN 2089-1245, E-ISSN 2655-4925.
- Isnaeni, Arfiandi. "Rancang Bangun Smarthome Menggunakan Chatbot Telegram Berbasis Arduino," UIN Alauddin Makassar, Makassar, Skripsi 2018.
- Jogiyanto, H. (2015). Analisis dan Desain, Penerbit ANDI, Yogyakarta 2015.
- Ladyada, “PIR motion sensor,” *Adafruit Learning System*. 2016.
- Lestari, J & Gata, G. 2011. Webcam Monitoring Ruangan Menggunakan Sensor Gerak PIR (*Passive Infrared*). *BIT VOL 8 No 2 September 2011 ISSN : 1693 - 9166*.
- Mallu S. (2015) “Pendeteksian gerakan menggunakan internet protocol camera berbasis web”, *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, vol. 1, No. 3, 2015.
- Rizal, M., Djuriatno, W., & Rif’an M. (2013). Implementasi Kamera OV7670 Sebagai Pendeteksi Garis Pada Robot Line Follower. *Jurnal Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Brawijaya*.

Satria D, Yana S, Munadi, dan Syahreza S. (2017) Sistem peringatan dini banjir berbasis SMS gateway dan mikrokontroler arduino uno, Seminar Nasional II USM 2017, Vol. 1, 78-82, 2017.

Syahputra, Z., & Novelan, M.S. (2020). Penerapan NodeMCU Terhadap Pemberitahuan Banjir dengan Menggunakan Metode GAMMU. Jurnal Infotekjar, Vol. 5, No. 1. DOI: <https://doi.org/10.30743/infotekjar.v5i1.2974>

Trimarsiah, Y., & Arafat, M. (2017). Analisis Dan Perancangan Website Sebagai Sarana Informasi Pada Lembaga Bahasa Kewirausahaan Dan Komputer AKMI Baturaja. Jurnal Matrik. Vol. 19, No. 1, April 2017.

