

**MERANCANGAN DAN MEMBANGUN SISTEM MONITORING
KEAMANAN CCTV BERBASIS IOT MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLER ARDUINO**

SKRIPSI



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA
TANGERANG**

2024

**MERANCANGAN DAN MEMBANGUN SISTEM MONITORING
KEAMANAN CCTV BERBASIS IOT MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLER ARDUINO**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelengkapan gelar kesarjanaan pada

Program Studi Teknik Informatika

Jenjang Pendidikan Strata 1



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA

TANGERANG

2024

LEMBAR PERSEMBAHAN

学如逆水行舟，不进则退

xué rú nì shuǐ xíng zhōu bú jìn zé tuì

“Menuntut Ilmu seperti pelayaran perahu yang melawan ombak, tidak maju berarti mundur”

Dengan mengucap puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, SKRIPSI ini kupersembahkan untuk:

1. Kedua Orang Tua tercinta yang telah membesarkan aku dan selalu membimbing, mendukung, memotivasi, memberi apa yang terbaik bagiku serta selalu mendoakan aku untuk meraih kesuksesanku.
2. Kakak dan adik-adikku yang telah memberikan dukungan semangat serta dorongan yang senantiasa diberikan.
3. Teman-teman kelompok belajar Jerry Billion Kiro, Chaya Nanda, Leonardy Fery Scorpionus, Dominikus Ananda Krisna Hadi, Rangga Saputra, Albet Prayoga, Vija Putra Dharma, Tasya Gisel, Cindy Patricia yang selalu berjuang bersama.

UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini.

NIM : 20201000028
Nama : Andrean
Jenjang Studi : Strata 1
Program Studi : Teknik Informatika
Peminatan : Networking Specialist

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik Sarjana atau kelengkapan studi, baik di Universitas Buddhi Dharma maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Skripsi ini saya buat sendiri tanpa bantuan dari pihak lain, kecuali arahan dosen pembimbing.
3. Dalam Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan daftar pustaka.
4. Dalam Skripsi ini tidak terdapat pemalsuan (kebohongan), seperti buku, artikel, jurnal, data sekunder, pengolahan data, dan pemalsuan tanda tangan dosen atau Ketua Program Studi Universitas Buddhi Dharma yang dibuktikan dengan keasliannya.
5. Lembar pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, tanpa paksaan dan apabila dikemudian hari atau pada waktu lainnya terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar akademik yang telah saya peroleh karena Skripsi ini serta sanksi lainnya sesuai dengan peraturan dan norma yang berlaku.

Tangerang, 29 Juli 2024

Yang membuat pernyataan,



Andrean
NIM: 20201000028

UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini.

Nim : 20201000028
Nama : Andrean
Jenjang Studi : Strata 1
Program Studi : Teknik Informatika
Peminatan : Networking Specialist

Dengan ini menyetujui untuk memberikan ijin kepada pihak Universitas Buddhi Dharma Fakultas Sains & Teknologi, Hak bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalti-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul “Merancang dan Membangun Sistem Monitoring Keamanan CCTV Berbasis IoT Menggunakan MikroKontroler Arduino”.

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini pihak, Universitas Buddhi Dharma berhak menyimpan, mengalih-media atau format-kan, mengelolanya dalam pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan menampilkan atau mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta karya ilmiah tersebut.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Universitas Buddhi Dharma, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas Hak Cipta atas karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Tangerang, 29 Juli 2024

Yang membuat pernyataan,



Andrean
NIM: 20201000028

UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**MERANCANGAN DAN MEMBANGUN SISTEM MONITORING
KEAMANAN CCTV BERBASIS IOT MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLER ARDUINO**

Dibuat Oleh:

NIM : 20201000028

Nama : Andrean

Telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian

Komprehensif

Program Studi Teknik Informatika

Peminatan Networking Specialist

Tahun Akademi 2023/2024

Disahkan oleh,

Tangerang, 21 Juni 2024

Pembimbing,



Susanto Hariyanto, S.Kom.,M.Kom

NIDN: 0428128601

UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**MERANCANGAN DAN MEMBANGUN SISTEM MONITORING
KEAMANAN CCTV BERBASIS IOT MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLER ARDUINO**

Dibuat Oleh:

NIM : 20201000028

Nama : Andrean

Telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian

Komprehensif

Program Studi Teknik Informatika

Peminatan Networking Specialist

Tahun Akademik 2023/2024

Disahkan oleh,

Tangerang, 29 Juli 2024

Dekan,



Dr. Yakub, S.Kom., M.Kom., M.M.
NIDN: 0304056901

Ketua Program Studi,



Hartana Wijaya, S.Kom., M.Kom.
NIDN: 0412058102

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Andrean

NIM : 20201000028

Fakultas : Sains & Teknologi

Judul Skripsi : Merancangan dan Membangun Sistem Monitoring Keamanan CCTV Berbasis IoT Menggunakan MikroKontroler Arduino.

Dinyatakan LULUS setelah mempertahankan di depan Tim Penguji pada hari Senin, 29 Juli 2024.

	Nama Penguji:	Tanda Tangan:
Ketua Sidang	: <u>Edy, ST., M.Kom</u> NIDN: 0328128201	
Penguji 1	: <u>Desiyanna Lasut, S.Kom., M.Kom</u> NIDN: 0402128601	
Penguji 2	: <u>Susanto Hariyanto, S.Kom., M.Kom</u> NIDN: 0428128601	

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi



Dr. Yakub, S.Kom., M.Kom., M.M.
NIDN: 0304056901

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa saya panjatkan, yang telah memberi hikmah dan kesehatan bagi saya sehingga saya dapat menyusun dan menyelesaikan karya ilmiah ini (Skripsi). Dengan judul “*Merancang dan Membangun Sistem Monitoring Keamanan CCTV Berbasis IoT Menggunakan MikroKontroler Arduino*”. Tujuan utama dari penyusunan karya ilmiah ini (Skripsi) adalah sebagai satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Strata 1 (Sarjana) dengan Program Studi Teknik Informatika di Universitas Buddhi Dharma. Dalam proses penyusunan karya ilmiah ini (Skripsi) saya banyak menerima masukan dan bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan kali ini saya akan menyampaikan banyak terimakasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Ibu. Dr. Limajatini, S.E., M.M., B.K.P., Selaku Rektor Universitas Buddhi Dharma.
2. Bapak Dr. Yakub, S.Kom.,M.Kom., M.M. , Sebagai Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Buddhi Dharma.
3. Bapak. Rudy Arijanto, S.Kom., M.Kom, Selaku Wakil Dekan Fakultas Sains & Teknologi Universitas Buddhi Dharma.
4. Bapak. Hartana Wijaya, S.Kom., M.Kom, Selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Buddhi Dharma.
5. Ibu. Desiyanna Lasut, S.Kom., M.Kom, Selaku Dosen Wali saya yang telah membantu dan mendukung saya.
6. Bapak. Susanto Hariyanto, S.Kom., M.Kom, Selaku Dosen Pembimbing saya yang telah membantu dan mendukung saya sehingga saya dapat menyelesaikan karya ilmiah ini.
7. Kedua Orang tua saya serta keluarga yang telah memberi dukungan kepada saya, sehingga saya berhasil menyelesaikan karya ilmiah ini.
8. Serta Teman – teman saya yang selalu membantu serta memberi semangat kepada saya, sehingga saya berhasil menyelesaikan karya ilmiah ini.
9. Saya sebagai penulis dan penyusun karya ilmiah ini (Skripsi) menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan karya ilmiah ini, baik yang disengaja maupun tidak disengaja. Maka dari itulah saya sebagai penulis memohon maaf atas segala kekurangan tersebut. Dan saya sebagai penulis dan penyusun karya ilmiah ini (Skripsi) berharap semoga dengan selesainya penyusunan karya ilmiah ini dapat membantu serta bermanfaat bagi instansi, dan masyarakat luas. Tidak lupa saya ucapkan terimakasih banyak.

Tangerang, 29 Juli 2024

Penulis

MERANCANGAN DAN MEMBANGUN SISTEM MONITORING KEAMANAN CCTV BERBASIS IOT MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO

108 Halaman + ix / 10 Tabel / 26 Gambar / 5 Lampiran

ABSTRAK

Penelitian ini membahas perancangan dan membangun sistem monitoring keamanan CCTV berbasis mikrokontroler Arduino. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem keamanan yang canggih dan efisien dibandingkan dengan sistem CCTV konvensional. Sistem ini dikembangkan menggunakan sensor PIR (*Passive Infrared*) yang dapat mendeteksi pergerakan didepan CCTV. Penelitian ini menggunakan metode QoS (*Quality Of Service*) dalam mengukur *Throughput*, *Delay*, *Packet Loss*, dan *Jitter*. Ketika terdapat pergerakan, CCTV mendeteksi dan memotret pergerakan tersebut dan mengirimkan foto dan pesan teks peringatan melalui bot telegram kepada pengguna dan staff keamanan. Data yang telah dipotret oleh CCTV akan disimpan dalam modul SD card, untuk menjadi bukti. Sistem ini dirancang untuk memberikan keamanan tambahan bagi pemilik properti seperti, rumah, toko, atau pabrik, serta memastikan kemudahan dalam memonitoring dan mengelolah keamanan melalui aplikasi telegram.

Kata Kunci: Keamanan, CCTV, *Internet Of Things*, Arduino, Telegram



DESIGNING AND BUILDING A CCTV SECURITY MONITORING SYSTEM BASED ON IOT USING ARDUINO MICROCONTROLLER

108 Pages + ix / 10 Tables / 26 Figures / 5 Attachment

ABSTRACT

This research discusses the design and development of a CCTV security monitoring system based on an Arduino microcontroller. The aim of this research is to develop an advanced and efficient security system compared to conventional CCTV systems. This system is developed using a PIR (Passive Infrared) sensor that can detect movement in front of the CCTV. This research using QoS (Quality Of Service) to measure Throughput, Delay, Packet Loss, and Jitter. When movement is detected, the CCTV captures and photographs the movement and sends a photo and warning text message through a Telegram bot to users and security staff. The data captured by the CCTV will be stored in an SD card module as evidence. This system is designed to provide additional security for property owners such as homes, shops, or factories, and to ensure ease of monitoring and managing security through the Telegram application.

Keywords: Security, CCTV, Internet Of Things, Arduino, Telegram



DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL LUAR SKRIPSI.....	i
LEMBAR JUDUL DALAM SKRIPSI	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	v
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	vii
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI	viii
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK.....	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	2
1.3. Rumusan Masalah.....	3
1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.5. Ruang Lingkup Penelitian	4
1.6. Metodologi Penelitian	5
1.6.1. Metode Penelitian.....	5
1.6.2. Teknik Pengumpulan Data Penelitian	6
1.7. Sistematika Penulisan	7
BAB II LANDASAN TEORI	9
2.1. Teori Umum	9
2.1.1. Perancangan.....	9
2.1.2. Sistem	9
2.1.3. Karakteristik Sistem	10
2.1.4. Otomasi.....	11
2.1.5. Internet.....	12
2.1.6. Sistem Monitoring	12
2.1.7. Internet of Things	12
2.1.8. Notifikasi	13

2.2.	Teori Khusus.....	13
2.2.1	Konsep Dasar <i>Prototype</i>	13
2.2.2	Metode (QoS) Quality Of Service.....	15
2.2.3.	Konsep Dasar <i>Testing</i>	18
2.2.4.	Konsep Dasar Arduino.....	19
2.2.5.	Modul Kamera OV7670.....	20
2.2.6.	Sensor PIR (Passive InfraRed Receiver).....	20
2.2.7.	Modul Wi-Fi NodeMCU ESP8266.....	21
2.2.8.	Modul MicroSD Card.....	22
2.2.9.	Buzzer.....	23
2.2.10.	Adaptor.....	24
2.3.	Teori Analisa dan Perancangan.....	25
2.3.1.	Software Arduino IDE (Integrated Development Environment).....	25
2.3.2.	Flowchart.....	26
2.3.3.	Telegram.....	27
2.3.4.	Pemograman Bahasa C.....	28
2.3.5.	Black Box Testing.....	29
2.4.	Tinjauan Studi.....	29
2.4.1	Penelitian Nurul Immah, dkk.....	29
2.4.2	Penelitian Hendra Syahputra, dkk.....	31
2.4.3	Penelitian Dedi Setiawan, dkk.....	33
2.4.4	Penelitian Kajenthani Kanthaseelan, dkk.....	36
2.4.5	Penelitian Retno Devita, dkk.....	38
2.4.6	Penelitian Silvia Ganesan, dkk.....	41
2.4.7	Penelitian Virender Singha, dkk.....	43
2.4.8	Penelitian Ardiansyah.M, dkk.....	49
2.4.9	Penelitian Wahyu Triyoga, dkk.....	54
2.4.10	Penelitian Redo Dwi Putra, dkk.....	59
2.4.11	Penelitian Syed Ifkat, dkk.....	63
2.4.12	Penelitian Aris Sudaryanto, dkk.....	67
2.4.13	Penelitian A.Ipanhar, dkk.....	70
2.4.14	Penelitian Marlon Intal Tayag, dkk.....	75
2.4.15	Penelitian Ramadhani Bayu Megantoro, dkk.....	79
2.5.	Kerangka Pemikiran.....	83
BAB III ANALISA MASALAH DAN PERANCANGAN.....		85

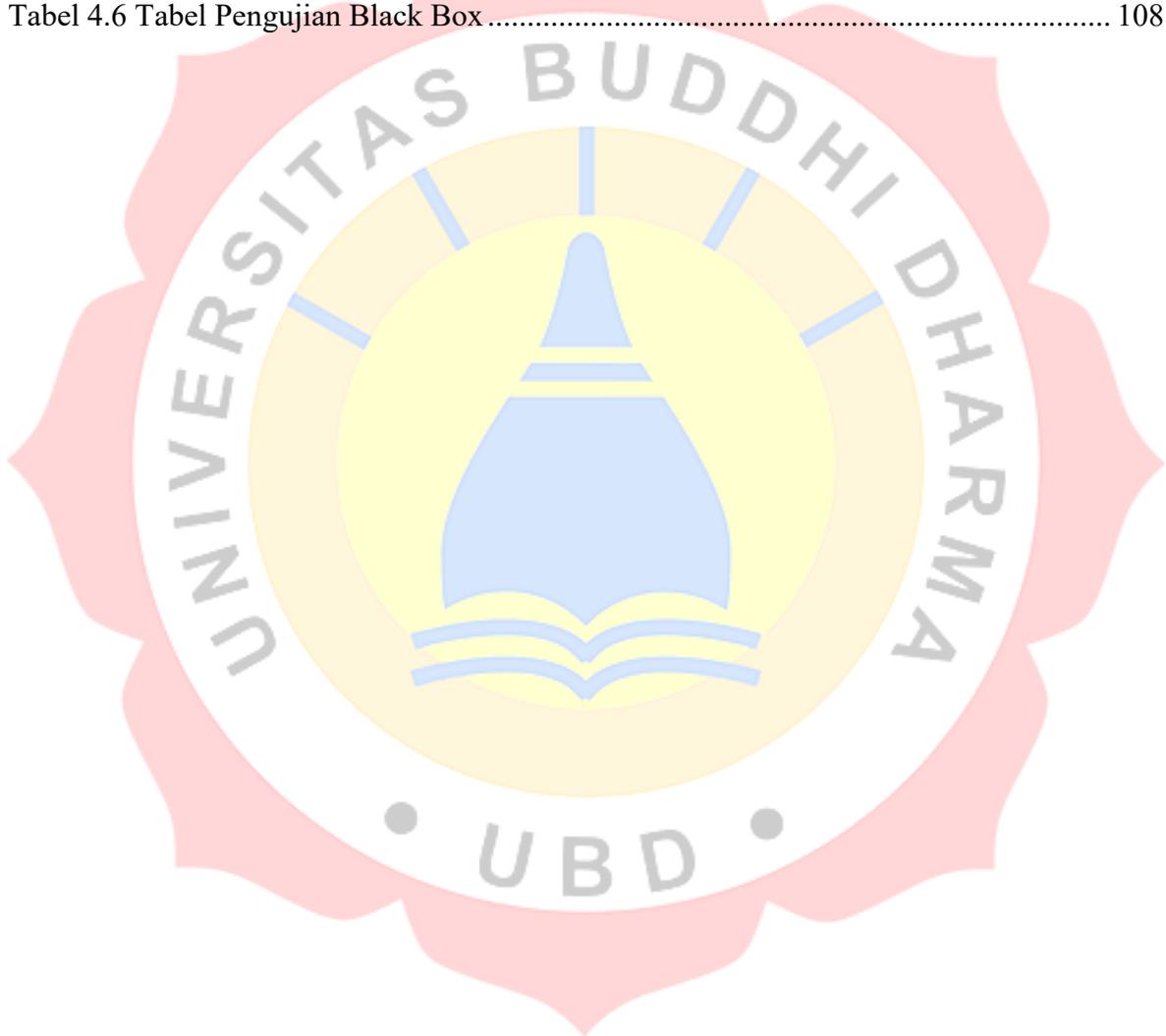
3.1. Analisa Masalah	85
3.2. Analisa Kebutuhan	86
3.2.1 Analisa Kebutuhan Non-Fungsional	86
3.2.2 Analisa Kebutuhan Fungsional.....	86
3.2.3 Analisa Kebutuhan Pemakai.....	87
3.2.4 Analisa Kebutuhan Sistem	88
3.3 Metode Penelitian	89
3.4 Perancangan Prototype.....	89
3.4.1 Perancangan model.....	89
3.4.2 Perancangan Sistem.....	90
3.4.3 Skema Alur Sistem	92
3.5 Rancangan FlowChart.....	94
BAB IV PENGUJIAN DAN IMPLEMENTASI.....	95
4.1 Rancangan Algoritma	95
4.2 Spesifikasi Software	95
4.3 Spesifikasi Hardware	96
4.4 Tampilan Bot Telegram	103
4.5 Hasil Rancangan Sistem Monitoring Cctv Berbasis IoT	105
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	108
5.1. Simpulan	108
5.2. Saran	108
DAFTAR PUSTAKA	110

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tahapan Prototyping	14
Gambar 2. 2 Papan Arduino	19
Gambar 2. 3 Modul Kamera OV7670	20
Gambar 2. 4 Sensor PIR	21
Gambar 2. 5 NodeMcu ESP8266	22
Gambar 2. 6 Modul Micro SD	22
Gambar 2. 7 Buzzer	23
Gambar 2. 8 Ac Adaptor	24
Gambar 2. 9 LM2596 DC-DC Regulator Stepdown	24
Gambar 2. 10 Software Arduino IDE	25
Gambar 2. 11 Logo Telegram	27
Gambar 2. 12 Black box testing	29
Gambar 3. 1 Perancangan Sistem	90
Gambar 3. 2 Skema Alur Sistem	93
Gambar 3. 3 Skema alur sistem	93
Gambar 3. 4 Flowchart	94
Gambar 4. 1 Modul Kamera OV7670	97
Gambar 4. 2 Arduino ATmega 2560	98
Gambar 4. 3 Sendor PIR	99
Gambar 4. 4 NodeMCU ESP8266	100
Gambar 4. 5 Modul SD Card	101
Gambar 4. 6 Buzzer	102
Gambar 4. 7 Regulator Stepdown	103
Gambar 4. 8 Gambar Tampilan Bot Telegram	104
Gambar 4. 9 Hasil Rancangan	105
Gambar 4. 10 Skema Alur Rancangan Sistem	106

DAFTAR TABEL

Tabel 2.2.2 Tabel Throughput	16
Tabel 2.2.2 Tabel Packet loss	103
Tabel 2.2.2 Tabel <i>Jitter</i>	103
Tabel 2.2.2 table delay (latency)	103
Tabel 2.3.2 table flowchart.....	27
Tabel 2.4 tinjauan studi	30
Tabel 3.2.2 Tabel perangkat keras (hardware)	87
Tabel 3.2.2 Tabel Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	88
Tabel 2.4 Tabel Analisa Kebutuhan Pemakai	88
Tabel 4.6 Tabel Pengujian Black Box	108



DAFTAR LAMPIRAN

Daftar pustaka	109
Riwayat Hidup.....	114
Kartu Bimbingan	115
Code.....	116
Kuesioner.....	120



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Keamanan dan pengawasan menjadi prioritas penting dalam banyak aspek kehidupan, termasuk rumah, bisnis, fasilitas industri, dan bahkan area perkotaan. Sistem pemantauan *CCTV (Closed-Circuit Television)* telah menjadi salah satu alat yang paling umum digunakan untuk tujuan ini. Namun, perkembangan teknologi telah memungkinkan kita untuk mengambil langkah lebih jauh dalam meningkatkan efektivitas sistem pemantauan CCTV, terutama melalui konsep *Internet of Things (IoT)*.

Saat ini, *IP CAMERA* adalah salah satu sistem keamanan yang paling umum digunakan karena memungkinkan pemantauan yang lebih mudah, terutama di area ruangan yang perlu diperhatikan. *IP CAMERA* adalah perangkat kamera video digital yang mengirimkan sinyal ke layar monitor yang terletak di dalam ruangan tertentu (Syahputra et al., 2021)

IoT membuka peluang besar untuk mengintegrasikan sistem pemantauan CCTV dengan infrastruktur terkoneksi yang memungkinkan pemantauan jarak jauh, analisis data, dan pengambilan tindakan otomatis. Dengan menggunakan mikrokontroler Arduino sebagai salah satu komponen inti, kita dapat merancang sistem pemantauan CCTV yang lebih cerdas dan terhubung.

Di kutip dari buku “Pengantar Teknologi *Internet of Things (IoT)*” *IoT Internet of Things* pertama kali diperkenalkan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999. *IoT* dapat dijelaskan sebagai konsep yang dimana objek-objek tersebut dapat mengirimkan data dengan syarat harus terkoneksi dengan jaringan internet. Tag, sensor, manusia, dan actuator adalah beberapa contoh *IoT*. *Internet of Things (IoT)* dapat mengumpulkan data dan informasi dari lingkungan fisik (lingkungan), kemudian data tersebut diproses agar

dapat dipahami maknanya (Yudhanto & Azis, 2019).

Sistem monitoring keamanan dengan kamera pemantau CCTV berbasis Arduino, ini bisa menjadi solusi yang dapat digunakan untuk mengatasi resiko pencurian dan perampokan serta dapat memberikan rasa aman dan nyaman. Dalam penelitian ini yang berjudul *“Merancang dan Membangun Sistem Monitoring Keamanan CCTV Berbasis IoT Menggunakan MikroKontroler Arduino”*. Sistem ini dapat diimplementasikan dilingkungan area terpencil yang sulit dijangkau dan berbahaya, lingkungan perumahan dan area Gudang, serta dapat memudahkan aparat keamanan untuk melacak pelaku pencurian dan perampokan. Sistem ini dapat mempermudah dalam melakukan pemantauan terutama pada area yang dilakukan pengawasan, kamera CCTV yang merupakan sebuah perangkat kamera video digital yang diperuntukan mengirim sinyal ke layar monitor keruangan pemantau keamanan.

1.2. Identifikasi Masalah

Mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada lingkungan yang terlampir pada latar belakang permasalahan sebagai berikut :

1. Sistem CCTV konvensional memiliki keterbatasan dalam jangkauan dan frekuensi pemantauan.
2. Keamanan data pada sistem CCTV konvensional beresiko tinggi karena rentan terhadap akses yang tidak sah, sehingga dapat membahayakan privasi dan keamanan.
3. Sistem CCTV konvensional memiliki kesulitan dalam mengakses pantauan dari jarak jauh karena memerlukan akses fisik ke lokasi untuk pemantauan sehingga dapat menyulitkan pemantauan jarak jauh.

1.3. Rumusan Masalah

- a. Bagaimana cara merancang sistem monitoring keamanan CCTV berbasis IoT menggunakan mikrokontroler Arduino yang dapat mengatasi keterbatasan-keterbatasan sistem CCTV konvensional?
- b. Bagaimana cara meningkatkan kemudahan akses data seperti gambar dan video pada sistem monitoring keamanan CCTV berbasis IoT menggunakan mikrokontroler Arduino?
- c. Bagaimana cara merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring keamanan CCTV berbasis IoT menggunakan mikrokontroler Arduino yang efektif serta efisien pada lingkungan yang membutuhkan tingkat keamanan yang tinggi, area publik yang luas dan area terpencil serta berbahaya dan sulit dijangkau?

1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian

- a. Tujuan
 1. Merancang sistem monitoring keamanan CCTV berbasis IoT menggunakan mikrokontroler Arduino yang dapat mengatasi keterbatasan yang ada pada sistem CCTV konvensional.
 2. Memberikan kemudahan akses data seperti gambar dan video saat melakukan pemantauan dari jarak jauh.
 3. Memberikan kemudahan untuk pengguna dan staff keamanan dalam mengontrol sistem monitoring melalui perangkat selular dan komputer dari jarak jauh
- b. Manfaat

1. Dapat meminimalisir terjadinya kejahatan secara langsung oleh staff keamanan dalam mendeteksi pergerakan yang mencurigakan, karena terdapat bunyi alarm dari buzzer dan juga notifikasi ke berupa pesan peringatan ke perangkat pada para staff keamanan dan pemilik.
2. Dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas karena dengan sistem ini dapat melakukan pemantauan dari jarak jauh yang jika ada pergerakan mencurigakan maka akan ada notifikasi yang otomatis langsung terkirim ke pengguna atau staff keamanan secara real-time melalui jaringan internet ke perangkat selular atau komputer.
3. Biaya menjadi lebih terjangkau karena pada sistem monitoring ini menggunakan perangkat dan komponen-komponen yang lebih hemat biaya dan juga hemat energi dari pada sistem CCTV konvensional.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Dalam pembahasan penelitian ini, peneliti dapat memberikan Batasan diri pada masalah pokok yang akan dibahas, yaitu untuk peneliti lebih fokus dalam mengembangkan sistem monitoring keamanan CCTV berbasis IoT menggunakan mikrokontroler Arduino untuk meningkatkan keamanan yang tinggi pada area publik yang luas dan sulit dijangkau.

Sebagai pembatasan pembahasan pada penyusunan laporan ini agar sesuai dengan tujuan penulis, maka dibuatlah batasan masalah sebagai berikut :

- a. Sistem rancang bangun ini berbasis arduino Atmega 2560 sebagai proses kendali.
- b. Menggunakan modul Wi-Fi NodeMCU ESP8266 sebagai alat komunikasi yang mengirimkan notifikasi berupa pesan peringatan dan juga data berupa foto atau video.

- c. Sistem rancang bangun ini menggunakan modul MicroSD card, modul Wi-Fi NodeMCU ESP8266, Sensor PIR, Buzzer dan modul kamera OV7670.

1.6. Metodologi Penelitian

1.6.1. Metode Penelitian

Metode Quality of Service (QoS) digunakan untuk mengumpulkan data dan melakukan penelitian serta merancang sistem monitoring keamanan CCTV berbasis Internet of Things (IoT) yang menggunakan mikrokontroler Arduino. Metode ini mengukur kualitas jaringan dengan mengukur atribut yang telah ditentukan dan terkait dengan layanan. Tujuan desain QoS adalah untuk membantu end user dalam memastikan bahwa kinerja aplikasi berbasis jaringan sudah handal (Aldiansyah, Hakimah, & Tukadi, n.d.). Berikut tahapan-tahapannya yaitu :

a. Tahap planning

Tahap ini merupakan suatu perencanaan dalam membuat sistem monitoring keamanan CCTV berbasis IoT menggunakan mikrokontroler Arduino dan dapat mengidentifikasi segala kendala yang terjadi dalam membuat sistem ini.

b. Tahap analisa kebutuhan

Tahap ini merupakan suatu kegiatan yang akan dianalisa sistem yang berjalan setelah perancangan sistem diterapkan.

c. Tahap perancangan

Tahap ini merupakan suatu kegiatan yang menentukan kebutuhan-kebutuhan yang akan digunakan untuk memproses sistem yang akan dibuat dan dirancang.

d. Tahap membangun prototype

Tahap ini merupakan suatu kegiatan yang digunakan dalam membuat rancangan dan membangun sistem pada prototype di area yang akan dipasang sistem ini.

e. Membuat coding

Pada tahap ini merupakan kegiatan dalam memasukan perintah-perintah coding ke mikrokontroler Arduino melalui software aplikasi Arduino IDE.

1.6.2. Teknik Pengumpulan Data Penelitian

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam rancang bangun sistem keamanan CCTV berbasis IoT menggunakan mikrokontroler Arduino adalah observasi, studi Pustaka dan kuesioner.

a. Observasi

Teknik pengumpulan data ini merupakan suatu pengamatan yang disertai dengan catatan-catatan terhadap situasi dan keadaan serta perilaku objek sasaran yang akan diteliti

b. Studi Pustaka

Teknik pengumpulan data ini merupakan suatu kegiatan peneliti dalam mengumpulkan data pada buku, jurnal atau artikel serta referensi yang relevan dengan penelitian ini.

c. Kuesioner

Metode kuesioner ini dapat dilakukan oleh peneliti dalam mengumpulkan data yang bertujuan untuk memberikan pertanyaan dari responden yang nantinya data ini akan berguna terhadap penelitian.

1.7. Sistematika Penulisan

Dengan adanya sistematika penulisan pada proyek minor ini dapat menjelaskan mengenai uraian secara singkat, jelas dan padat isi dari bab pada penelitian. Sebagai berikut,

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai Latar Belakang, Identifikasi Masalah, Rumusan Masalah, Tujuan dan Manfaat Penelitian yang dilakukan serta Metodologi Penelitian yang digunakan dan Teknik Pengumpulan Data dan Sistematika Penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Pada bab ini secara umum menjelaskan atau membahas mengenai teori yang digunakan dalam mendukung dan untuk dijadikan acuan dalam membuat sistem ini seperti Teori Umum, Teori Khusus, Teori Analisa dan Perancangan dan Tinjauan Studi.

BAB III : ANALISA MASALAH DAN PERANCANGAN APLIKASI

Pada bab ini menjelaskan atau membahas mengenai Analisa sistem yang digunakan Bersama dengan metode yang akan digunakan dan sudah dipilih oleh peneliti, seperti Analisa kebutuhan sistem, menyertakan konstruksi flowchart dan metode, dan perancangan prototype atau demo program untuk sistem yang sudah dirancang.

BAB IV : PENGUJIAN DAN IMPLEMENTASI

Pada bab ini menjelaskan atau membahas mengenai pembahasan metode dan algoritma yang digunakan, memberikan dan menjelaskan tampilan program yang dibuat dengan cara screenshot program,

mencantumkan spesifikasi hardware dan software yang digunakan dalam merancang sistem, serta melakukan pengujian sistem.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan poin-poin dari kesimpulan yang diperoleh pada tahap- tahap analisa dan perancangan yang harus secara spesifik menjawab kesesuaian antara masalah yang dijelaskan pada bab I dan sesuai dengan pembahasan pada bab IV, serta bab ini berisi tentang pandangan dan usul tentang apa yang dapat dilakukan dan dikerjakan di masa mendatang.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Teori Umum

2.1.1. Perancangan

Perancangan merupakan suatu proses dalam merencanakan serta menyusun suatu rencana sebelum membuat atau melaksanakan suatu proyek. Perancangan juga dapat diterapkan kedalam berbagai bidang, seperti arsitektur, teknologi, bisnis dan banyak bidang lainnya. Dan disetiap bidang tujuan perancangan adalah untuk menghasilkan rencana yang sistematis dan terorganisir sebelum melakukan penerapan.

Perancangan adalah sebuah proses untuk menentukan bagaimana sesuatu akan dilakukan. Proses ini melibatkan deskripsi arsitektur, detail komponen, dan kendala yang akan dihadapi selama proses pengerjaan (Rizal, et al 2022) .

2.1.2. Sistem

Sistem lebih mengarah pada suatu Kumpulan elemen dan komponen yang dapat saling berinteraksi dalam mencapai suatu tujuan. Sistem dapat dijelaskan sebagai suatu entitas yang terdapat bagian-bagian yang saling berkaitan dan juga saling berinteraksi dalam mencapai suatu tujuan tertentu.

Menurut (Arifin Yudi et al., 2021) Sistem sebagai kumpulan komponen atau elemen yang bekerja sama untuk mencapai tujuan tertentu. Sistem ini biasanya memiliki masukan, proses, keluaran, dan umpan balik, yang semuanya berfungsi dalam lingkungan yang mendukung keberlangsungan sistem.

2.1.3. Karakteristik Sistem

Di dalam sistem yang baik, terdapat beberapa karakteristik sistem, berikut menurut (Hutahaean, 2015) :

1. Komponen

Komponen sistem terdiri dari subsistem atau bagian-bagian sistem yang saling berhubungan dan membentuk satu kesatuan.

2. Batasan sistem (*boundary*)

Batasan sistem adalah area yang membatasi suatu sistem dengan sistem lain atau lingkungan luarnya, yang memungkinkan suatu sistem dianggap sebagai bagian dari dirinya sendiri. Batasan sistem menunjukkan ruang lingkupnya.

3. Lingkungan luar sistem (*environment*)

Lingkungan di luar sistem mempengaruhi operasi sistem. Ada dua jenis lingkungan: yang menguntungkan harus dijaga, dan yang merugikan harus dikendalikan, jika tidak akan mengganggu kelangsungan hidup sistem.

4. Penghubung sistem (*interface*)

Penghubung sistem menghubungkan satu subsistem ke subsistem lain. Ini memungkinkan sumber daya mengalir dari satu subsistem ke subsistem lain. Keluaran, atau input, dari satu subsistem akan dihubungkan ke subsistem lain melalui penghubung.

5. Masukan sistem (*input*)

Masukan sistem (input) merupakan masukan energi pada sistem dan dapat berupa pemeliharaan (*maintenance input*) dan masukan sinyal (*signal input*). Upaya pemeliharaan adalah energi yang disediakan untuk

memungkinkan sistem beroperasi. Sinyal masukan merupakan energi yang diproses untuk memperoleh keluaran. Misalnya, dalam sistem komputer, program adalah masukan pemeliharaan, dan data adalah sinyal masukan yang diproses menjadi informasi.

6. Keluaran sistem (*output*)

Keluaran sistem adalah produk dari energi yang diproses dan dibagi menjadi keluaran yang dibutuhkan sistem dan keluaran yang berguna. Komputer menghasilkan panas, yang merupakan keluaran sisa pembuangan, sedangkan informasi adalah keluaran sistem yang dibutuhkan.

7. Pengolah sistem

Sistem berfungsi sebagai komponen pengolah, mengubah input menjadi output sistem produksi mengubah bahan baku menjadi produk akhir dan sistem akuntansi mengubah data menjadi laporan keuangan.

8. Sasaran sistem

Setiap sistem pasti memiliki tujuan atau tujuan. Tujuan menentukan input yang dibutuhkan sistem dan output yang akan dihasilkannya.

2.1.4. Otomasi

Otomasi juga telah berkembang pesat didalam beberapa tahun terakhir, dan diperkirakan akan terus berkembang di masa depan dan sistem otomasi ini memiliki potensi yang dapat mengubah cara kita bekerja, hidup, dan berinteraksi dengan dunia di sekitar kita.

Menurut (Haryanto & Wijaya, 2019) otomasi adalah ilmu yang mempelajari dimana kita dituntut untuk merubah bahkan membuat atau merancangan mesin atau suatu cara yang diawal bersifat manual menjadi otomatis.

2.1.5. Internet

Internet merupakan suatu jaringan komputer yang secara global menghubungkan jutaan komputer diseluruh dunia. Dengan adanya jaringan internet ini dapat memungkinkan user dapat berkomunikasi satu sama lain, dapat mengakses informasi dan dapat menggunakan berbagai layanan.

Internet diartikan sebagai jaringan global yang menghubungkan jutaan komputer dan perangkat di seluruh dunia yang dapat menghubungkan mereka untuk berkomunikasi dan bertukar informasi. (Gani, 2018).

2.1.6. Sistem Monitoring

Sistem monitoring merupakan suatu sistem yang bertugas dalam mengumpulkan data dan menganalisa data dari suatu sistem atau proses tertentu. Data yang dikumpulkan bisa berupa data kinerja dari sistem, data operasional, data keamanan dan data lainnya. Tujuan adanya sistem monitoring adalah untuk memastikan bahwa sistem yang dibuat dapat berjalan dengan baik serta sesuai dengan harapan.

Menurut (Eryantono, et al. 2020) Sistem monitoring merupakan suatu sistem yang dapat digunakan untuk memantau aktivitas yang terjadi dalam suatu perangkat, salah satu kegunaan monitoring dapat mengetahui lebih awal kondisi dari perangkat apabila terjadi suatu masalah.

2.1.7. Internet of Things

Internet of Things (IoT) merupakan suatu konsep yang dibuat untuk menghubungkan benda-benda fisik dengan internet. Benda-benda fisik yang dimaksud merupakan sensor-sensor, *software* dan konektivitas jaringan internet yang

memungkinkan dapat mengumpulkan data dan juga saling bertukar data secara otomatis.

Menurut (Yudhanto & Azis, 2019), *Internet Of Things* (IoT) dapat digambarkan sebagai infrastruktur global untuk memenuhi kebutuhan informasi masyarakat, memungkinkan layanan canggih dengan interkoneksi fisik dan virtual berdasarkan yang telah ada dan kemajuan teknologi informasi dan komunikasi untuk menyelesaikan masalah yang ada.

2.1.8. Notifikasi

Notifikasi adalah sebuah pesan atau pemberitahuan yang diberikan kepada pengguna oleh sebuah sistem dan juga aplikasi yang dapat memberitahukan tentang peristiwa dan juga informasi yang relevan atau penting. Notifikasi yang diberikan bisa berupa teks, suara dan juga visual yang ditampilkan ke layar perangkat yang digunakan.

Menurut (Fajri Harys, et al. 2021), Notifikasi adalah pemberitahuan tentang tindakan yang mempengaruhi mereka. Ini dapat membantu pengguna lebih menyadari peristiwa yang berhubungan dengan mereka dan membantu mereka mengambil tindakan jika mereka mau.

2.2. Teori Khusus

2.2.1 Konsep Dasar *Prototype*

1. Definisi *Prototype*

Prototype merupakan model atau bentuk awal dari suatu produk, sistem, dan konsep yang dirancang dan dibuat untuk menguji, mengevaluasi, dan mengembangkan ide sebelum mencapai ke tahap produksi dan implementasi yang lebih lanjut. *Prototype*

dapat memberikan pandangan fisik dan visual mengenai bagaimana produk atau sistem dapat berfungsi, terlihat dan berinteraksi dengan pengguna.

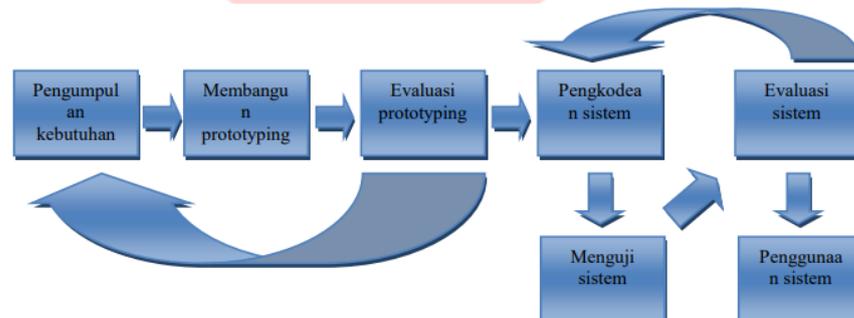
Menurut Agus Promono dkk (2020:44) *prototype* didefinisikan sebagai contoh awal, bentuk, atau contoh dari sesuatu yang digunakan sebagai model, dasar, atau standar untuk barang lain dalam kategori yang sama. Dalam bidang desain, *prototype* dibuat sebelum *prototype* dibuat dalam skala besar atau sebelum produk massal diproduksi. Dalam kategori *prototype* dasar, tidak ada definisi yang jelas tentang apa itu *prototype*, dan istilah ini sering diganti dengan kata "model".

Berdasarkan dua definisi diatas, bisa disimpulkan bahwa *prototype* adalah sebuah contoh produk atau sistem yang mungkin yang memberikan ide kepada pengembang dan potensi pengguna dalam bentuk nyata yang dapat diubah sesuai keinginan sebelum dibuat.

2. Metode *Prototype*

Metode ini melibatkan pembuatan model awal atau *prototype* dari sistem yang akan dikembangkan. *Prototype* digunakan untuk memberikan gambaran atau visualisasi dan fungsional dasar kepada pengguna yang bertujuan untuk memahami kebutuhan dan ekspektasi mereka lebih baik sebelum mulai mengembangkan versi final perangkat lunak atau sistem.

Terdapat 7 tahapan dalam tahapan Metode *Prototype*, yaitu:



Gambar 2.1 Tahapan Prototyping

Sumber: Hendri Syahputra, dkk (2021:157)

a. Analisa Kebutuhan

Mendefinisikan seluruh kebutuhan atau keperluan perangkat keras beserta perangkat lunak dan mengidentifikasi garis besar sistem yang akan dibuat.

b. Membangun prototyping

Membangun prototype dengan membuat perancangan sementara yang fokus pada penyajian kepada pelanggan seperti input dan output.

c. Evaluasi prototype

Tahap ini untuk melakukan apakah prototype sudah sesuai dengan kesepakatan atau harapan pelanggan.

d. Pengkodean sistem dan perangkaian komponen

Pada tahap ini prototype telah disepakati dan diterjemahkan kedalam bahasa pemrograman dan rangkaian yang sesuai.

e. Menguji sistem

Pada tahap ini sistem telah siap dipakai dan sistem harus di test dahulu sebelum digunakan.

f. Evaluasi sistem

Pada tahap ini sistem yang sudah jadi akan dievaluasi apakah sistem sudah sesuai dengan yang diharapkan pelanggan.

g. Penggunaan sistem

Pada tahap akhir ini sistem telah di uji dan siap digunakan.

2.2.2 Metode (QoS) Quality Of Service

Menurut (Aldiansyah et al., 2022) *Quality Of Service* (Kualitas Layanan) adalah cara untuk mengukur kualitas jaringan dengan mengukur atribut-atribut yang telah diidentifikasi dan terkait dengan suatu layanan. Tujuan desain QoS

adalah untuk membantu pengguna mengetahui bahwa kinerja aplikasi berbasis jaringan sudah handal.

Terdapat 4 (empat) Parameter QoS (*Quality of Service*), yaitu:

1. *Throughput*, yaitu kecepatan (rate) transfer data efektif, yang diukur dalam bps (Bit Per Second). *Throughput* adalah jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut.

2.2.2 Tabel *Throughput*

Kategori <i>Throughput</i>	<i>Throughput</i> (bps)	Indeks
Sangat Bagus	100	4
Bagus	75	3
Sedang	50	2
Jelek	< 25	1

(Sumber: TIPHON)

Persamaan perhitungan *Throughput* :

$$\bullet \text{ Throughput} = \frac{\text{paket data diterima}}{\text{lama pengamatan}}$$

2. *Packet Loss*, suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang dapat terjadi karena collision dan congestion pada jaringan.

2.2.2 Tabel *Packet Loss*

Kategori Degredasi	<i>Packet Loss (%)</i>	Indeks
Sangat Bagus	0	4
Bagus	3	3
Sedang	15	2
Jelek	25	1

(Sumber: TIPHON)

Persamaan perhitungan *Packet Loss* :

$$\begin{aligned}
 & \text{Packet Loss} \\
 & = \frac{(\text{Paket data dikirim} - \text{paket data diterima}) \times 100\%}{\text{paket data yang dikirim}}
 \end{aligned}$$

3. *Delay (Latency)*, merupakan waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan, delay dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, congesti atau waktu proses yang lama.

2.2.2 Tabel *Delay (Latency)*

Kategori Latensi	Besar <i>Delay (ms)</i>	Indeks
Sangat Bagus	< 150 ms	4
Bagus	150 ms s/d 300 ms	3
Sedang	300 ms s/d 450 ms	2
Jelek	< 450 ms	1

(Sumber: TIPHON)

Persamaan perhitungan *Delay (Latency)*:

$$\text{Rata rata delay} = \text{Total delay} / \text{Total paket yang diterima}$$

4. *Jitter* , *jitter* diakibatkan oleh variasi-variasi dalam Panjang antrian, dalam waktu pengelolaan data, dan juga dalam waktu pengimpunan ulang paket-paket diakhir perjalanan *jitter*.

2.2.2 Tabel *Jitter*

Kategori <i>Jitter</i>	<i>Jitter (ms)</i>	Indeks
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	0 ms s/d 75 ms	3
Sedang	75 ms s/d 125 ms	2
Jelek	125ms s/d 255 ms	1

(Sumber: TIPHON)

Persamaan perhitungan *Jitter* :

$$Jitter = \frac{\text{Total variasi delay}}{\text{Total paket yang diterima}}$$

$$\text{Total Variasi Delay} = \text{Delay} - (\text{rata} - \text{rata delay})$$

2.2.3. Konsep Dasar *Testing*

1. Definisi *Testing*

Menurut Rizky (2011:237) *Testing* adalah proses yang dilakukan melalui analisis siklus hidup dan merupakan bagian dari proses rekayasa perangkat lunak. Ini dilakukan untuk memastikan bahwa kualitas perangkat lunak sudah memenuhi kebutuhan teknis yang telah ditetapkan sejak awal.

Terdapat beberapa tahapan yang harus dilampaui dalam kaitan kebutuhan perangkat lunak dari sudut pandang *Testing* perangkat lunak yaitu:

a. Verifikasi

Verifikasi dilakukan untuk memastikan bahwa perangkat lunak telah melakukan apa yang harus dilakukan sesuai dengan perjanjian awal yang dibuat antara pengembang dan pengguna.

b. Validasi

Proses validasi memastikan bahwa perangkat lunak dapat bekerja dengan benar.

2.2.4. Konsep Dasar Arduino

Menurut (Saftari, 2015) Arduino merupakan papan elektronik open source yang komponen utamanya adalah chip mikrokontroler. Chip mikrokontroler adalah sebuah chip atau IC yang dapat diprogram menggunakan komputer. Program yang direkam memungkinkan rangkaian elektronik membaca masukan, memproses masukan, dan menghasilkan keluaran sesuai kebutuhan.

Menurut (Kadir, 2017) Papan Arduino menunjukkan perangkat keras dan perangkat lunak Arduino yang dimaksudkan untuk membantu orang membuat proyek elektronika dengan cepat dan mudah. Arduino IDE, atau lingkungan pengembangan terintegrasi, menunjukkan perangkat lunak yang digunakan untuk memprogram perangkat keras.



Gambar 2. 2 Papan Arduino

Berdasarkan dari kedua definsi diatas, bahwa papan Arduino adalah papan rangkaian elektronik yang memiliki dua komponen utama: chip mikrokontroler AVR dari perusahaan Atmel dan software pemograman berlisensi open source.

2.2.5. Modul Kamera OV7670

Modul kamera CMOS OV7670 merupakan salah satu modul sensor gambar yang mampu menangkap gambar dengan resolusi VGA (640x480 pixel) dan mendukung berbagai format output gambar.



Gambar 2. 3 Modul Kamera OV7670

Biasanya, modul ini digunakan untuk menangkap gambar dan video berbagai aplikasi elektronik, seperti proyek mikrokontroler, sistem penglihatan mesin, dan perangkat IOT.

2.2.6. Sensor PIR (*Passive InfraRed Receiver*)

Motion sensor PIR (*Passive InfraRed Receiver*) merupakan sebuah perangkat sensor yang dapat mendeteksi pancaran sinar infra merah dari suatu objek dan perubahan suhu yang dipancarkan oleh suatu objek atau makhluk hidup, termasuk manusia.

Sensor ini lebih sering digunakan untuk mengimplementasikan kedalam sistem keamanan dan otomasi, termasuk sistem alarm, pencahayaan lampu otomatis dan kontrol otomasi lainnya.

Menurut (Aldiansyah et al., 2022) Sensor inframerah (PIR) menggunakan inframerah. Berbeda dengan sensor inframerah lain, PIR tidak menggunakan LED inframerah, dan mampu mendeteksi radiasi dari berbagai objek karena semua objek dapat memancarkan energi radiasi.

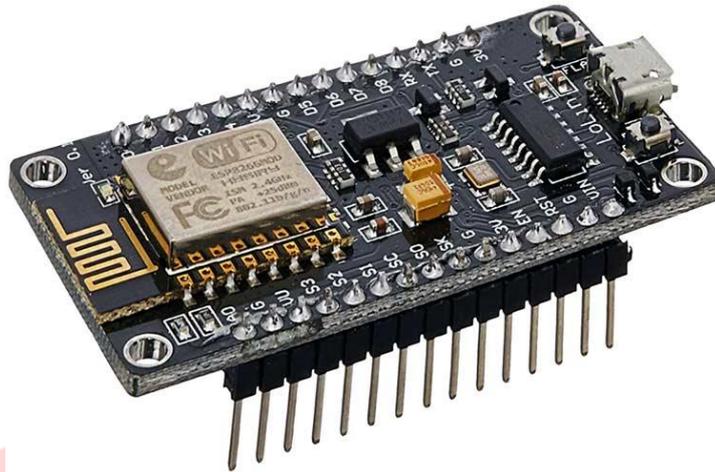


Gambar 2. 4 Sensor PIR

(Sumber: <https://www.arduinoindonesia.id/2022/11/penjelasan-tentang-sensor-pir.html>)

2.2.7. Modul Wi-Fi NodeMCU ESP8266

Menurut (Darmawan H, 2023) NodeMCU ESP 8266 adalah platform IOT open source yang terdiri dari SOC (*System On Chip*) ESP 8266 dari Sistem Espressif dan firmware yang digunakan menggunakan Bahasa Program *Scripting* LUA. Istilah "NodeMCU" secara default mengacu pada firmware yang digunakan daripada kit pengembangan perangkat keras. NodeMCU juga dapat dianalogikan dengan board Arduino ESP 8266.



Gambar 2. 5 NodeMcu ESP8266

(Sumber:<https://components101.com/development-boards/nodemcu-esp8266-pinout-features-and-datasheet>)

2.2.8. Modul MicroSD Card

Modul MicroSD Card adalah sebuah modul yang digunakan untuk memungkinkan Arduino dapat membaca dan menulis data pada kartu SD. Modul ini juga dapat menyimpan data pada kartu SD (*Secure Digital*) dan modul ini juga digunakan dalam proyek elektronika atau mikrokontroler dalam mengakses data dari kartu SD. Modul ini memiliki interface yang menggunakan SPI.



Gambar 2. 6 Modul Micro SD

(Sumber: https://2.bp.blogspot.com/-TpaOuAAqcuc/Wxv-OBD3okI/AAAAAAAAA_o/RUdQCI602aoFn0sRIFmqnEP9QyKoj4pjjgCPcBGAYYCw/s1600/Microsd%2BCard%2BModule.jpg)

2.2.9. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronik yang berfungsi mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. *Buzzer* merupakan perangkat suara sederhana yang dapat dihubungkan ke mikrokontroler arduino, *buzzer* dapat menghasilkan suara atau nada tertentu sebagai tanggapan terhadap perintah yang telah dimasukkan kedalam program arduino. *Buzzer* biasanya digunakan sebagai alarm peringatan pada sistem keamanan karena suara yang dihasilkan dari *buzzer* sangat bising ditelinga.



Gambar 2. 7 Buzzer

(Sumber:<https://www.aldyrazor.com/2020/05/buzzer-arduino.html>)

Buzzer juga sering digunakan pada rangkaian antimaling, bel rumah, peringatan mundur truk, dan perangkat peringatan bahaya lainnya. Karena mereka lebih ringan, lebih murah, dan lebih mudah dimasukkan ke dalam rangkaian elektronik lainnya, buzzer Piezoelectric adalah jenis buzzer yang paling umum. Transduser yang sering disebut Beeper juga memiliki Buzzer.

2.2.10. Adaptor

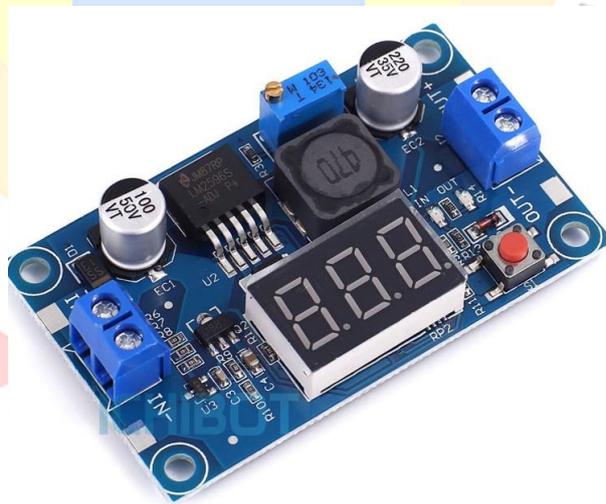
Menurut (M. Ardiansyah, Febryan, Adriani, & Rahmania, n.d.) Adaptor adalah rangkaian elektronika yang berfungsi untuk mengurangi tegangan arus bolak balik AC (arus searah) yang tinggi.



Gambar 2. 8 Ac Adaptor

kita membutuhkan alat atau rangkaian elektronika yang dapat merubah arus dari AC ke DC dan juga menyuplai tegangan tertentu dalam jumlah yang diperlukan. Rangkaian atau alat seperti ini disebut adaptor atau power supply DC.

2.2.11. LM2596 DC-DC Modul *Regulator Stepdown*



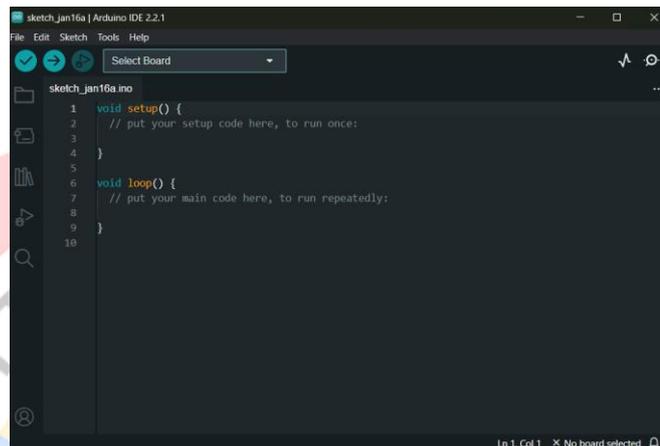
Gambar 2. 9 LM2596 DC-DC Regulator Stepdown

(Sumber:<https://store.ichibot.id/product/lm2596-dc-dc-voltage-regulator-adjustable-step-down-with-display/>)

Modul Regulator Stepdown 5V merupakan alat converter untuk menurunkan tegangan DC dan masukan DC dari adaptor dengan maksimal arus 9V menjadi arus 5V.

2.3. Teori Analisa dan Perancangan

2.3.1. Software Arduino IDE (Integrated Development Environment)



Gambar 2. 10 Software Arduino IDE

Menurut (Ziliwu, et al. 2022) Software IDE Arduino dapat diinstal di berbagai macam operating system (OS), termasuk LINUX, Mac OS, dan Windows. Arduino menggunakan pemrosesan, yang merupakan kombinasi Bahasa C++ dan Java, untuk menulis program ke papan Arduino. *Software IDE* Arduino terdiri dari 3 (tiga) bagian, yaitu:

1. *Editor*, untuk menulis dan mengedit program dalam Bahasa *processing*.
2. *Compiler*, merupakan modul yang berfungsi mengubah bahasa kode program kedalam kode biner karena biner adalah satu-satunya Bahasa program yang dipahami mikrokontroler.
3. *Uploader*, merupakan modul yang berfungsi untuk memasukan kode biner kedalam memori pada mikrokontroler.

2.3.2. Flowchart

1. Definisi *Flowchart*

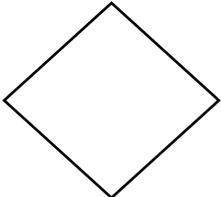
Menurut (Rusmawan, 2019), mengutip definisi flowchart dari para ahli menurut pandangannya masing-masing:

- a. Pahlevy (2010), menyatakan bahwa *flowchart* (bagian alir) merupakan sebuah gambaran dalam bentuk diagram alir dari algoritman-algoritma dalam suatu program yang menyatakan arah alur program.
- b. Krismiaji (2010), menyebutkan bahwa bagan alir merupakan Teknik analitis yang digunakan untuk menjelaskan aspek-aspek sistem informasi secara jelas, tepat, dan logis.
- c. Sariadin siallagan (2009), berpendapat bahwa *Flowchart* adalah diagram alir atau bagan yang menggunakan simbol atau tanda untuk menyelesaikan masalah.

2. Simbol-Simbol *Flowchart*

Terdapat Beberapa simbol-simbol flowchart didalam tabel berikut:

2.3.2 Tabel Simbol-simbol *Flowchart*

Gambar	Simbol untuk...	Keterangan
	Proses/Langkah	Menyatakan Kegiatan yang akan ditampilkan dalam diagram alir.
	Titik Keputusan	Proses/langkah dimana perlu adanya Keputusan atau adanya kondisi tertentu. Di titik ini selalu ada dua keluaran untuk melanjutkan aliran kondisi yang berbeda.

	Masukan/Keluaran data	Digunakan untuk mewakili data masuk atau data keluar.
	Terminasi	Menunjukkan awal atau akhir sebuah proses.
	Garis alir	Menunjukkan arah aliran proses atau algoritma.
	Kontrol/Inspeksi	Menunjukkan proses/langkah dimana ada inspeksi atau pengontrolan.

2.3.3. Telegram

Telegram adalah sebuah aplikasi pesan instan yang memungkinkan untuk mengirimkan pesan teks, gambar, video, sticker dan jenis file lainnya secara cepat dan juga aman.



Gambar 2. 11 Logo Telegram

(Sumber: <https://telegram.org/tour/screenshots>)

Aplikasi telegram juga menyediakan fitur group chat, saluran (chanel), dan bot serta juga memberikan keamanan dengan enkripsi end-to-end untuk melindungi privasi pengguna. (Fahana & Ridho, 2018). Bot Telegram dapat diprogram untuk melakukan berbagai tugas, seperti pemberitahuan, pembelian, pencarian, dan sebagainya. Mereka dapat menjalankan berbagai perintah dengan pesan teks untuk mendapatkan informasi.

2.3.4. Pemrograman Bahasa C

Menurut (Seno Aji & Rahmanti, 2021) Bahasa C adalah Bahasa standar pemrograman yang digunakan secara internasional dalam belajar konsep dasar pemrograman. Bahasa pemrograman c termasuk kedalam Bahasa pemrograman yang menggunakan paradigma pemrograman procedural, walaupun beberapa versi terbaru mulai ditambahkan untuk terorientasi objek (C++).

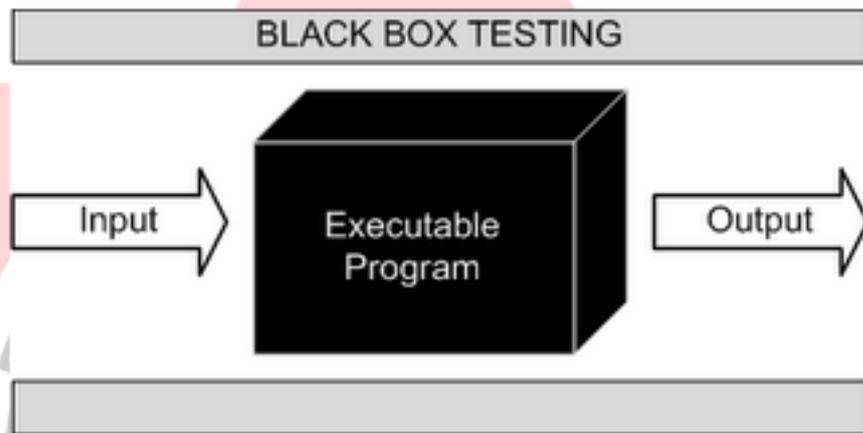
Dalam perkembangannya, muncul banyak varian dari Bahasa pemrograman C. ANSI (*American National Standards Institute*) menetapkan standarisasi bahasa pemrograman C dengan sebutan ANSI C.

Terdapat beberapa keunggulan Bahasa C sebagai berikut, yaitu:

1. Bagi pemula, disarankan untuk mempelajari pemrograman procedural lebih dulu disbanding Pemrograman object oriented.
2. Bahasa C adalah salah satu bahasa pemrograman yang paling banyak digunakan untuk membuat berbagai aplikasi, seperti sistem operasi, aplikasi, dan compiler bahasa pemrograman umum.
3. Kode Bahasa C memiliki sifat portable dan fleksibel untuk semua jenis komputer.
4. Proses executable program bahasa c lebih cepat karena Bahasa pemrograman c bisa langsung berkomunikasi langsung dengan hardware.

2.3.5. Black Box Testing

Menurut (Made Raka Dwija Wiradiputra, et al. 2021), mengutip dari Jaya (2018), bahwa Kesesuaian perangkat lunak yang dikembangkan dengan kebutuhan pengguna yang telah ditetapkan pada awal perancangan adalah fokus pengujian Black Box.



Gambar 2. 12 *Black box testing*

Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa fungsi, masukan, dan keluaran perangkat lunak memenuhi spesifikasi. Black box testing dilakukan sesuai dengan item uji yang dirancang dan hasilnya menunjukkan bahwa seluruh proses sistem berjalan dengan baik.

2.4. Tinjauan Studi

2.4.1 Penelitian Nurul Immah, Sutiyono W.P, Ari Reynaldi

No.	Data Jurnal	Keterangan
1	Judul	Perancangan dan Implementasi Sistem Monitoring Keamanan Toko Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Mikrokontroler ESP32-CAM
2	Jurnal	Jurnal Informatika Computing

3	Volume & Halaman	Volume 09, No.2, ISSN: 2656-386X, 70-79
4	Tanggal & Tahun	Desember 2022
5	Penulis	Nurul Imamah, Sutiyono W.P, Ari Reynaldi
6	Penerbit	Universitas Bale Bandung (Unibba)
7	Tujuan Penelitian	Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring keamanan toko berbasis Internet of Things (IoT) yang menggunakan mikrokontroler ESP32-CAM. Tujuan dari sistem ini adalah untuk mengatasi masalah keamanan yang sering dialami oleh pemilik toko, seperti kehilangan barang atau uang karena pencurian atau perampokan. Sistem ini menggunakan teknologi IoT untuk memantau keadaan toko saat ditinggalkan dan memberikan notifikasi kepada pemilik toko tentang keadaan tersebut.
8	Lokasi dan Subjek Penelitian	Banjaran, Kab.Bandung, Jawa Barat
9	Perancangan Sistem	<ul style="list-style-type: none"> a. Arduino IDE b. ESP32-CAM c. Sensor PIR d. Fritzing e. Telegram
10	Hasil penelitian	Sistem ini dirancang untuk memantau dan memberikan notifikasi melalui telegram saat terdeteksi di pintu masuk toko Stelios Aquatic.

11	Kekuatan Penelitian	Sistem ini menerapkan teknologi terkini seperti mikrokontroler ESP32-CAM dan sensor PIR, notifikasi jarak jauh ke telegram jika ada pergerakan di toko, fokus pada keamanan barang berharga.
12	Kelemahan Penelitian	Ketergantungan pada koneksi jaringan yang tidak stabil, kesulitan dalam pemeliharaan perangkat IoT dan keterbatasan notifikasi melalui telegram.
13	Kesimpulan	Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem keamanan toko stelios aquatic menggunakan mikrokontroler ESP32-CAM dan sensor PIR, meskipun efektif dalam memberikan notifikasi jarak jauh, terdapat kelemahan seperti, ketergantungan pada koneksi yang tidak stabil, dan kesulitan pemeliharaan perangkat keras IoT. Perlu perhatian lebih lanjut untuk meningkatkan keandalan sistem.

2.4.2 Penelitian Hendra Syahputra, Ira Zulfa, Indra Qusyari

No.	Data Jurnal	Keterangan
1	Judul	Analisa Kinerja Sistem Kamera Pemantau Menggunakan Sensor Gerak dan Bot Telegram Berbasis IoT (Internet of Things)
2	Jurnal	Jurnal Ilmiah Elektronika dan Komputer
3	Volume & Halaman	Volume 14, No.1, ISSN: 1907-0012, 152-160
4	Tanggal & Tahun	Juli 2021
5	Penulis	Hendri Syahputra, Ira Zulfa, Indra Qusyari

6	Penerbit	Universitas Stekom
7	Tujuan Penelitian	Mengembangkan sistem keamanan dengan menggunakan kamera cctv pada ruangan dengan sensor PIR, sistem ini dirancang untuk mendeteksi gerakan diruangan dan memberikan notifikasi melalui telegram sebagai Tindakan responsif terhadap situasi yang mungkin mencurigakan.
8	Lokasi dan Subjek Penelitian	Jl..Simpang Kelaping-lukup Badak-Belang Bebangka, Kab,Aceh Tengah, Aceh
9	Perancangan Sistem	<ul style="list-style-type: none"> a. Arduino IDE b. ESP32-CAM c. RTC DS1307 d. Sensor PIR e. Relay f. Lampu Led g. Telegram h. Metode QoS
10	Hasil penelitian	Sistem cctv dengan sensor PIR berhasil mendeteksi gerakan, dengan adanya gerakan maka sensor akan langsung mengirimkan notifikasi ke telegram melalui NodeMCU yang sebagai media proses data dari sensor PIR.
11	Kekuatan Penelitian	Efektivitas sistem dalam mendeteksi gerakan dan memberikan notifikasi secara real-time melalui telegram. Integrasi yang baik antara sensor PIR,

		NodeMCU, telegram, dan kamera menciptakan solusi keamanan yang responsif dan terpadu.
12	Kelemahan Penelitian	Keterbatasan sensor PIR dalam kondisi tertentu yang bergantung pada koneksi jaringan internet untuk mengirimkan notifikasi tidak terlalu stabil dan juga adanya delay dalam penyiaran kamera.
13	Kesimpulan	Sistem kamera pemantau ruangan dengan menggunakan sensor PIR, NodeMCU, dan Telegram Bot dapat menjadi solusi yang efektif untuk meningkatkan keamanan. Analisis sistem dengan mengukur jarak dan akurasi dan juga kecepatan respon pada suatu perintah. Meskipun memiliki beberapa kelemahan seperti keterbatasan sensor dan koneksi internet.

2.4.3 Penelitian Dedi Setiawan, Joni Eka Candra, Cosmo Eko Suharyanto

No.	Data Jurnal	Keterangan
1	Judul	Perancangan Sistem Pengontrol Keamanan Rumah Dengan Smart CCTV Menggunakan Arduino Berbasis Telegram
2	Jurnal	Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan
3	Volume & Halaman	Volume 04, No.4, ISSN: 2540-7597, 185-190
4	Tanggal & Tahun	September 2019
5	Penulis	Dedi Setiawan, Joni Eka Candra, Cosmas Eko Suharyanto

6	Penerbit	Universitas Islam Sumatera Utara
7	Tujuan Penelitian	Mengembangkan smart CCTV untuk memonitor keamanan rumah dengan memanfaatkan teknologi IoT. Menggunakan aplikasi telegram sebagai pengontrol jarak jauh, modul kamera serial VC0706 untuk pengambilan gambar dan juga NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler.
8	Lokasi dan Subjek Penelitian	Perumahan Galaxy Park Marina, Tanjung Riau, Sekupang, Batam, Kepulauan Riau
9	Perancangan Sistem	<ul style="list-style-type: none"> a. NodeMCU ESP8266-12E b. Kamera VC0706 c. Modul MicroSD d. Regulator Step-Down e. Buzzer f. Sensor PIR g. Arduino IDE h. Telegram
10	Hasil penelitian	Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap fungsi rangkaian dari alat CCTV pintar Arduino yang diperintahkan melalui aplikasi Telegram berfungsi dengan baik, termasuk kamera, buzzer, dan sensor. Namun, waktu proses yang lama pada kamera adalah masalah karena proses penyimpanan foto ke kartu memori sebelum dikirim ke aplikasi Telegram.

11	Kekuatan Penelitian	<p>Respons yang baik terhadap kebutuhan aktual keamanan rumah dengan menggunakan integrasi teknologi canggih seperti NodeMCU ESP8266, kamera serial VC0706, dan aplikasi Telegram. Hasil uji coba prototipe menunjukkan fungsi yang sesuai ekspektasi, otomatisasi yang tinggi dengan notifikasi cepat melalui Telegram saat mendeteksi gerakan, serta adanya buzzer sebagai pengingat menciptakan solusi yang sederhana namun efektif dalam meningkatkan keamanan rumah.</p>
12	Kelemahan Penelitian	<p>Ketergantungan pada koneksi jaringan internet dalam memberikan notifikasi ke telegram, modul kamera VC0706 memiliki keterbatasan dalam kondisi cahaya rendah, kesulitan dalam pemeliharaan terutama untuk pengguna non-teknis.</p>
13	Kesimpulan	<p>Alat CCTV pintar yang dirancang dengan Arduino ini dapat digunakan sebagai sistem keamanan rumah. Dalam keadaan rumah kosong, sensor CCTV akan tetap aktif untuk mendeteksi lokasi. Jika ada gerakan di sekitar lokasi, kamera akan mengambil foto dan mengirimkannya ke aplikasi Telegram. Dengan cara ini, kita dapat mencegah tindakan kriminal dengan mengaktifkan alarm yang dapat dihembuskan jika terjadi pelanggaran.</p>

2.4.4 Penelitian Kajenthani Kanthaseelan, Paskaran Pirashaanthan, Jasmin Jelaxshana A.A.P, Akshaya Sivaramakrishnan, Kavinga Yapa Abeywardena, Tharika Munasinghe

No.	Data Jurnal	Keterangan
1	Judul	<i>CCTV Intelligent Surveillance on Intruder Detection</i>
2	Jurnal	<i>International Journal of Computer Applications</i>
3	Volume & Halaman	Vol.174, No.29-34 ISSN: 0975-8887
4	Tanggal & Tahun	14 Januari 2021
5	Penulis	Kajenthani Kanthaseelan, Paskaran Pirashaanthan, Jasmin Jelaxshana A.A.P, Akshaya Sivaramakrishnan, Kavinga Yapa Abeywardena, dan Tharika Munasinghe.
6	Penerbit	ResearchGate
7	Tujuan Penelitian	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk mendeteksi gambar secara akurat untuk mendeteksi pergerakan penyusup. • Menerapkan sistem monitoring yang dapat memberikan notifikasi jika mendeteksi pergerakan yang tidak dikenal. • Menerapkan algoritma deteksi wajah yang akurat bertujuan untuk mendeteksi penyusup
8	Lokasi dan Subjek Penelitian	Sri Lanka

9	Perancangan Sistem	<p>A. Raspberry pi 3 model B</p> <p>B. Power supply</p> <p>C. Module sd card</p> <p>D. PIR motion sensor</p> <p>E. Cctv camera</p> <p>F. Mobile application</p>
10	Hasil penelitian	<p>Hasil dari penelitian ini adanya peningkatan kinerja detektor wajah dievaluasi menggunakan data uji, akurasi dari pelatihan model deteksi wajah ini mencapai keberhasilan 90,1%, serta akurasi pengujian deteksi wajah ini adalah 88,2%.</p>
11	Kekuatan Penelitian	<p>Sistem dapat memantau secara real-time, sistem ini dapat digunakan dengan mudah oleh pengguna dan juga mudah di terapkan di perusahaan, perbankan dan lain-lain.</p>
12	Kelemahan Penelitian	<p>Pada sistem ini mengandalkan koneksi jaringan internet sehingga berpengaruh pada kecerahan atau kualitas foto dan video yang menjadi kurang bagus pada saat pengambilan data real-time.</p>
13	Kesimpulan	<p>Pada penelitian ini, menggunakan proses pengambilan data secara real-time dan juga dapat mempermudah manusia dalam melakukan penerapan sistem ini guna mendeteksi penyusup yang lebih efektif.</p>

2.4.5 Penelitian Retno Devita, Nanda Tommy Wirawan, David Agustri Syafni

No.	Data Jurnal	Keterangan
1	Judul	Perancangan prototype keamanan pintu rumah menggunakan kamera TTL dan aplikasi telegram berbasis Arduino
2	Jurnal	Jurnal Ilmiah Sistem Informasi dan Ilmu Komputer
3	Volume & Halaman	Vol.2 no.2, PISSN :2827-8135 -EISSN : 2827-7953
4	Tanggal & Tahun	7 juni 2022
5	Penulis	Retno Devita, Nanda Tommy Wirawan, dan David Agustri Syafni
6	Penerbit	Sinov Publisher
7	Tujuan Penelitian	merancang dan membuat sistem keamanan pintu rumah menggunakan Kamera TTL dan aplikasi Telegram. Sistem ini menggunakan berbagai komponen seperti Arduino Mega 2560, RFID, Button, TTL Camera, PIR Sensors, Ultrasonic Sensors, Reed Switch, dan Telegram application.
8	Lokasi dan Subjek Penelitian	Universitas Putra Indonesia

9	Perancangan Sistem	<p>A. Arduino Mega 2560</p> <p>B. Sensor PIR</p> <p>C. Sensor ultrasonic HC-SR04</p> <p>D. ESP32-CAM</p> <p>E. RFID MFRC522</p> <p>F. Switch button</p> <p>G. Motor servo</p> <p>H. DFPlayer Mini</p> <p>I. ESP8266</p> <p>J. Reed Switch</p> <p>K. Speaker</p> <p>L. Bot telegram</p>
10	Hasil penelitian	<p>Pengembangan sistem keamanan pintu rumah yang menggunakan berbagai komponen elektronik seperti Arduino Mega 2560, RFID, Button, Kamera TTL, Sensor PIR, Sensor Ultrasonic, dan Reed Switch. Sistem ini juga terintegrasi dengan aplikasi Telegram untuk pemantauan dan kontrol pintu. Pengujian dilakukan untuk memastikan kinerja sistem, seperti pengujian sensor PIR, sensor ultrasonic, dan tombol kontrol.</p>
11	Kekuatan Penelitian	<p>Pada sistem ini, Pengembangan sistem keamanan pintu rumah yang menggunakan berbagai komponen elektronik seperti Arduino Mega 2560, RFID, Kamera</p>

		<p>TTL, Sensor PIR, dan Telegram application. Sistem ini juga terintegrasi dengan aplikasi Telegram untuk pemantauan dan kontrol pintu. Pengujian dilakukan untuk memastikan kinerja sistem, seperti pengujian sensor PIR, sensor ultrasonik, dan tombol kontrol. Sistem ini juga dilengkapi dengan motor servo sebagai pengunci pintu, solenoid door lock, dan ESP8266 untuk menghubungkan perangkat ke internet.</p>
12	Kelemahan Penelitian	Tidak Dijelaskan dipenelitian ini
13	Kesimpulan	<p>Sistem ini menggunakan scanner kartu RFID, tombol, dan aplikasi telegram untuk mengunci dan mengontrol pintu rumah dengan baik. Selain itu, sistem dilengkapi dengan kamera untuk memantau keberadaan tamu, dan pintu dilengkapi dengan solenoid untuk mengunci pintu dan motor servo yang dapat diatur melalui sistem untuk mengunci pintu.</p>

2.4.6 Penelitian Silvia Ganesan, Than Yin Yang, Parvenkumar Ravi, Chong Peng Lean

No.	Data Jurnal	Keterangan
1	Judul	<i>Designing an Autonomous Triggering Control System via Motion Detection for IoT Based Smart Home Surveillance CCTV Camera</i>
2	Jurnal	<i>Malaysian Journal of Science and Advanced Technology</i>
3	Volume & Halaman	Vol.2, 80-88, e-ISSN: 2785-8901
4	Tanggal & Tahun	Desember 2022
5	Penulis	Silvia Ganesan, Than Yin Ying, Parvenkumar Ravi and Chong Peng Lean
6	Penerbit	Penteract Technology
7	Tujuan Penelitian	Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan sistem smart CCTV berbasis IoT yang sederhana dan hemat biaya menggunakan mikrokontroler raspberry pi. Sistem ini menciptakan lingkungan yang nyaman.
8	Lokasi dan Subjek Penelitian	Manipal International University, Nilai, Malaysia
9	Perancangan Sistem	A. Raspberry Pi 4B B. Module relay 5V C. Camera

		<p>D. Ultrasonic sensor</p> <p>E. Buzzer</p>
10	Hasil Penelitian	<p>Hasil dari penelitian ini, Pengujian unit mencakup pengujian sensor gerakan oleh sensor ultrasonik, aktivasi sakelar relay, kemampuan kamera CCTV untuk merekam saat terpicu, sedangkan pengujian integrasi mencakup integrasi perangkat keras dan perangkat lunak untuk mendukung fungsionalitas perangkat keras bersama-sama saat digabungkan dan kemampuan perangkat lunak untuk mengaktifkan pemberitahuan pengguna saat mendeteksi gerakan, menghubungkan kamera untuk merekam langsung aktif, kemampuan untuk mengontrol kamera secara remote melalui perangkat lunak Cayenne yang digunakan.</p>
11	Kekuatan Penelitian	<p>Kekuatan pada Penelitian memiliki pendekatan yang inovatif dalam menciptakan pengawasan CCTV berbasis iot, penelitian ini menawarkan Solusi keamanan yang efisiensi biaya bagi pengguna rumah dan bisnis dan sistem ini juga menawarkan Solusi kemudahan implementasi dan penggunaan.</p>
12	Kelemahan Penelitian	<p>Kelemahan pada penelitian ini, kemungkinan keterbatasan kualitas dan keandalan pada hardware yang digunakan karena penggunaan komponen yang</p>

		terjangkau. Sistem ini mungkin tidak mampu menanggapi situasi keamanan yang kompleks atau skala besar yang lebih besar dan adanya ketergantungan pada koneksi jaringan internet yang dapat menjadi titik kerentanan keamanan.
13	Kesimpulan	Prototipe yang berfungsi sebagai sistem kontrol pemicu otomatis melalui deteksi gerakan untuk kamera pengawas rumah pintar berbasis IoT berhasil dibangun. Dengan menerapkan sistem ini, pengguna dapat menerima pemberitahuan saat terdeteksi gerakan, dan sistem secara otomatis akan mengaktifkan kamera CCTV yang terhubung ke prototipe melalui aktivasi sistem relay untuk memungkinkan perekaman langsung dari lingkungan dan menyimpan video tersebut dalam perangkat lunak aplikasi Mi Home.

2.4.7 Penelitian Virender Singha, Swati Singha, Dr.Pooja Gupta

No.	Data Jurnal	Keterangan
1	Judul	<i>Real-Time Anomaly Recognition Through CCTV Using Neural Networks</i>
2	Jurnal	<i>Procedia Computer Science</i>
3	Volume & Halaman	Vol.173, 254–263, ISSN:1877-0509

4	Tanggal & Tahun	2020
5	Penulis	Virender Singha, Swati Singha, Dr. Pooja Gupta
6	Penerbit	Elsevier
7	Tujuan Penelitian	Untuk mengembangkan sistem pengenalan ancaman secara real-time melalui CCTV menggunakan jaringan saraf tiruan. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi dan mengklasifikasikan tanda-tanda aktivitas yang mengganggu atau mengganggu secara otomatis, serta untuk meningkatkan keamanan masyarakat dengan mengidentifikasi anomali yang mencurigakan. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menguji model yang dikembangkan pada dataset yang dikumpulkan sendiri untuk menguji aplikasinya dalam skenario nyata.
8	Lokasi dan Subjek Penelitian	Maharaja Agrasen Institute of Technology, Rohini, Delhi india
9	Perancangan Sistem	Perancangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah Sistem Pengenalan Anomali secara Real-Time melalui CCTV menggunakan jaringan saraf tiruan. Sistem ini terdiri dari dua bagian utama: arsitektur dan implementasi perangkat lunak dan perangkat keras. Arsitektur sistem ini terdiri dari jaringan saraf konvulsional yang digunakan untuk

		<p>mendapatkan peta fitur tingkat tinggi dari gambar, serta jaringan saraf rekuren yang digunakan untuk mengekstraksi makna dari rangkaian tindakan yang digambarkan dalam durasi waktu tertentu. Implementasi perangkat lunak melibatkan penggunaan model pre-trained seperti InceptionV3 untuk transfer learning, sementara implementasi perangkat keras mempertimbangkan kendala dalam pemrosesan video dan kekuatan pemrosesan yang diperlukan untuk sistem ini. Sistem ini bertujuan untuk secara otomatis mendeteksi dan mengklasifikasikan tanda-tanda aktivitas yang mengganggu atau mengganggu secara real-time melalui CCTV, dengan fokus pada pengenalan anomali dan tindakan yang mencurigakan.</p>
10	Hasil Penelitian	<p>Hasil dari penelitian ini adalah pengembangan sebuah model pengenalan ancaman secara real-time melalui CCTV menggunakan jaringan saraf tiruan. Model ini memiliki kinerja yang sangat baik, dengan akurasi keseluruhan sebesar 97.23% dan pengurangan overfitting. Model ini mampu mengklasifikasikan anomali ke dalam tiga belas kategori, termasuk penyalahgunaan, perampokan, ledakan, penembakan, perkelahian, pencurian, kecelakaan jalan, pembakaran, perampokan, serangan, vandalisme, dan</p>

		<p>keadaan normal. Selain itu, penelitian ini juga menunjukkan bahwa pendekatan deteksi anomali yang diusulkan secara signifikan lebih baik daripada metode yang sebelumnya digunakan. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengembangan sistem keamanan dan pengawasan yang lebih efektif.</p>
11	Kekuatan Penelitian	<p>Kekuatan dari penelitian ini adalah pengembangan sistem pengenalan ancaman secara real-time melalui CCTV menggunakan jaringan saraf tiruan. Penelitian ini berhasil mengembangkan model yang mampu mendeteksi dan mengklasifikasikan tanda-tanda aktivitas yang mencurigakan dengan akurasi keseluruhan sebesar 97.23%. Model ini mampu mengklasifikasikan anomali ke dalam tiga belas kategori, termasuk penyalahgunaan, perampokan, ledakan, penembakan, perkelahian, pencurian, kecelakaan jalan, pembakaran, perampokan, serangan, vandalisme, dan keadaan normal. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan dataset yang realistis dan besar, yang mencakup baik kejadian normal maupun anomali, yang meningkatkan akurasi model. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan deteksi anomali yang diusulkan secara signifikan lebih baik</p>

		<p>daripada metode yang sebelumnya digunakan. Dengan demikian, kekuatan utama penelitian ini adalah pengembangan model yang efektif dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan tanda-tanda aktivitas mencurigakan dalam situasi pengawasan real-time.</p>
12	Kelemahan Penelitian	<p>Kelemahan dari penelitian ini termasuk beberapa aspek yang perlu diperhatikan. Pertama, penggunaan mikrokontroler pada CCTV untuk menghilangkan latensi transmisi dan mengidentifikasi anomali lebih cepat dapat membatasi presisi model karena daya pemrosesan mikrokontroler yang lebih rendah dibandingkan dengan GPU. Selain itu, penggunaan mikrokontroler juga dapat membatasi kemampuan model untuk mengenali anomali dengan presisi yang tinggi. Selain itu, penggunaan dataset yang dikumpulkan dari sumber web seperti LiveLeak dan Youtube dengan sedikit modifikasi dapat menimbulkan kekhawatiran terkait keaslian dan kualitas dataset. Terdapat juga kebutuhan untuk memastikan kualitas dataset yang dikumpulkan, termasuk penggunaan 10 annotator terlatih dengan tingkat keahlian yang bervariasi dalam visi komputer. Selain itu, penggunaan data augmentation dengan</p>

		<p>memperkenalkan beberapa noise pada frame dapat mengurangi kualitas dataset. Hal ini dapat mempengaruhi kemampuan model untuk menginterpretasikan rekaman dengan kualitas rendah. Terakhir, penggunaan model yang diimplementasikan pada dataset yang dikumpulkan sendiri memerlukan perhatian khusus terkait generalisasi model pada situasi dunia nyata yang lebih luas.</p>
13	Kesimpulan	<p>Kesimpulan dari penelitian ini adalah pengembangan sebuah model pengenalan ancaman secara real-time melalui CCTV menggunakan jaringan saraf tiruan. Model ini memiliki kinerja yang sangat baik, dengan akurasi keseluruhan sebesar 97.23% dan pengurangan overfitting. Model ini mampu mengklasifikasikan anomali ke dalam tiga belas kategori, termasuk penyalahgunaan, perampokan, ledakan, penembakan, perkelahian, pencurian, kecelakaan jalan, pembakaran, perampokan, serangan, vandalisme, dan keadaan normal. Selain itu, penelitian ini juga menunjukkan bahwa pendekatan deteksi anomali yang diusulkan secara signifikan lebih baik daripada metode yang sebelumnya digunakan. Dengan demikian, kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa model yang dikembangkan mampu secara efektif mendeteksi dan mengklasifikasikan tanda-tanda</p>

		aktivitas mencurigakan dalam situasi pengawasan real-time.
--	--	--

2.4.8 Penelitian Ardiansyah.M, Aldi Febryan, Adriani, Rahmania

No.	Data Jurnal	Keterangan
1	Judul	Rancang bangun sistem keamanan rumah berbasis telegram menggunakan ESP 32 CAM
2	Jurnal	Jurnal Teknik Elektro UNISMUH
3	Volume & Halaman	Vol.15 no.1, 64-71 ,P-ISSN:1979-9772, E-ISSN:2714-7487
4	Tanggal & Tahun	Februari 2023
5	Penulis	Ardiansyah. M, Aldi Febryan, Adriani, Rahmania
6	Penerbit	Vertex Elektro
7	Tujuan Penelitian	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan mengembangkan sistem keamanan rumah berbasis Telegram yang menggunakan ESP32-CAM. Sistem ini dilengkapi dengan sensor pasif Infra Red (PIR) yang terpasang bersamaan dengan kamera ketika sistem keamanan diaktifkan. Ketika sensor mendeteksi gerakan, sistem secara otomatis mengaktifkan alarm yang terpasang bersamaan dengan kamera. Kamera kemudian mengambil

		gambar, mengirimkannya ke web server, dan kemudian memberikan informasi kepada orang yang berada di dalam rumah.
8	Lokasi dan Subjek Penelitian	Universitas Muhammadiyah Makassar
9	Perancangan Sistem	<p>A. ESP32-CAM</p> <p>B. Sensor PIR</p> <p>C. Adaptor 12V</p> <p>D. Papan breadboard</p> <p>E. Telegram</p> <p>F. Relay 1 chanel</p> <p>G. Selenoid</p>
10	Hasil Penelitian	<p>1. Pengujian Sensor PIR:</p> <p>Sensor PIR mampu mendeteksi gerakan dengan akurasi tinggi pada jarak 1 hingga 3 meter. Pada jarak 4 hingga 6 meter, sensor masih mendeteksi gerakan, namun dengan akurasi yang berkurang. Pada jarak 7 meter, sensor PIR tidak dapat mendeteksi gerakan sama sekali.</p> <p>2. Pengujian Sistem dengan Provider Kartu XL Axiata dan TRI:</p> <p>Sistem yang diuji dengan kartu XL Axiata</p>

		<p>menunjukkan bahwa pesan diterima oleh bot Telegram rata-rata dalam 8 detik ketika sensor PIR mendeteksi gerakan pada jarak hingga 6 meter. Pengujian dengan kartu TRI juga menunjukkan hasil yang serupa, dengan durasi penerimaan pesan rata-rata 5 hingga 6 detik.</p> <p>3. Pengujian Fitur Tambahan:</p> <p>Pengguna dapat mengaktifkan dan menonaktifkan flash serta sensor PIR dari Telegram, yang memberikan fleksibilitas dalam penggunaan sistem.</p>
11	Kekuatan Penelitian	<p>Kekuatan penelitian ini terletak pada penggunaan teknologi terbaru yang mudah diakses, seperti ESP32-CAM dan aplikasi Telegram, untuk menciptakan sistem keamanan rumah yang memungkinkan pemantauan real-time dari jarak jauh. Pengujian yang komprehensif memastikan keandalan sistem, dan fitur pengendalian jarak jauh melalui Telegram menambah fleksibilitas bagi pengguna. Selain itu, sistem ini memberikan notifikasi dan bukti visual yang cepat dan akurat, meningkatkan keamanan rumah secara signifikan.</p>
12	Kelemahan Penelitian	<p>1. Keterbatasan Jarak Sensor PIR:</p> <p>Sensor PIR yang digunakan memiliki</p>

		<p>keterbatasan dalam mendeteksi gerakan pada jarak yang lebih jauh. Deteksi gerakan hanya akurat hingga jarak 3 meter, dengan akurasi yang menurun pada jarak 4 hingga 6 meter dan tidak mendeteksi sama sekali pada jarak 7 meter.</p> <p>2. Ketergantungan pada Koneksi Internet: Sistem ini sangat bergantung pada koneksi internet yang stabil. Jika koneksi internet terganggu atau tidak tersedia, maka fungsi pengiriman notifikasi ke aplikasi Telegram akan terganggu, sehingga sistem tidak dapat memberikan peringatan real-time kepada pengguna.</p> <p>3. Waktu Respons yang Berbeda-beda: Waktu respons pengiriman notifikasi melalui Telegram bervariasi tergantung pada provider kartu SIM yang digunakan. Misalnya, waktu penerimaan pesan dengan provider XL Axiata rata-rata 8 detik, sedangkan dengan provider TRI rata-rata 5 hingga 6 detik. Variasi ini dapat mempengaruhi kecepatan respons pengguna terhadap notifikasi.</p>
--	--	--

		<p>4. Kemampuan Pengendalian Terbatas:</p> <p>Meskipun sistem memungkinkan pengendalian fitur seperti mengaktifkan atau menonaktifkan flash dan sensor PIR melalui Telegram, kemampuan pengendalian ini masih terbatas dan dapat diperluas lebih lanjut untuk meningkatkan fleksibilitas dan kegunaan sistem.</p>
13	Kesimpulan	<p>Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem keamanan rumah berbasis Telegram menggunakan ESP32-CAM dan sensor PIR. Sistem ini memungkinkan pemilik rumah untuk memantau dan mengontrol keamanan rumah dari jarak jauh dengan mudah melalui aplikasi Telegram. Sistem mampu mendeteksi gerakan hingga jarak 6 meter dan mengirimkan gambar serta notifikasi secara real-time melalui Telegram. Hasilnya menunjukkan bahwa teknologi modern dapat digunakan untuk meningkatkan keamanan rumah secara efektif dan mudah diakses.</p>

2.4.9 Penelitian Wahyu Triyoga, Yoedo Ageng Suryo, Rini Puji Astutik

No.	Data Jurnal	Keterangan
1	Judul	Rancang Sistem Keamanan Pada Laboratorium Berbasis Internet Of Things Menggunakan RCWL Sebagai Pendeteksi Gerakan
2	Jurnal	Journal Of Comprehensive
3	Volume & Halaman	Vol. 2 No.6, 1593-1606, p-ISSN: 2962-4738 e-ISSN: 2962-4584
4	Tanggal & Tahun	Juni 2023
5	Penulis	Wahyu Triyoga, Yoedo Ageng Suryo, Rini Puji Astutik
6	Penerbit	Green Publisher
7	Tujuan Penelitian	Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem keamanan berbasis Internet of Things (IoT) untuk Laboratorium. Sistem ini menggunakan sensor gerakan, kamera pengawas, sensor magnetic switch, RFID, dan solenoid lock-door yang terhubung dengan mikrokontroler WeMos D1 R1. Tujuannya adalah meningkatkan keamanan Laboratorium dengan memberikan notifikasi kepada pemilik melalui aplikasi Android saat terdeteksi aktivitas mencurigakan, serta memungkinkan pemantauan jarak jauh dan efisiensi penyimpanan data.

8	Lokasi dan Subjek Penelitian	Universitas Muhammadiyah Gresik
9	Perancangan Sistem	<ul style="list-style-type: none"> A. Modul sensor RCWL 0516 B. Modul RFID C. Mikrokontroler VeMos D1 R1 D. Modul ESP32-CAM E. Selenoid lock door F. Buzzer G. Magnetic switch H. Arduino IDE I. Bot Telegram J. Telegram
10	Hasil penelitian	<p>Hasil penelitian ini mencakup pembangunan sistem keamanan berbasis IoT untuk Laboratorium, dengan integrasi sensor gerakan, kamera pengawas, dan teknologi lainnya. Sistem ini diharapkan dapat memberikan notifikasi langsung kepada pemilik melalui aplikasi Android saat terdeteksi aktivitas mencurigakan, memungkinkan pemantauan jarak jauh, dan efisiensi penyimpanan data. Evaluasi kinerja juga dilakukan untuk memastikan sistem beroperasi sesuai dengan yang diharapkan.</p>
11	Kekuatan Penelitian	<p>1. Integrasi Teknologi: Penelitian ini mengintegrasikan berbagai teknologi seperti sensor gerakan, kamera pengawas, RFID, dan</p>

		<p>solenoid lock-door dalam satu sistem keamanan yang terpusat, memungkinkan pengawasan yang komprehensif.</p> <p>2. Respons Cepat: Dengan notifikasi langsung kepada pemilik melalui aplikasi Android saat terdeteksi aktivitas mencurigakan, sistem ini memungkinkan respons yang cepat terhadap potensi ancaman keamanan.</p> <p>3. Pemantauan Jarak Jauh: Kemampuan untuk memantau keadaan Laboratorium dari jarak jauh melalui aplikasi Android memberikan fleksibilitas dan kenyamanan kepada pemilik dalam mengawasi situasi.</p> <p>4. Efisiensi Penyimpanan Data: Sistem ini dirancang untuk hanya merekam kejadian yang penting, mengurangi penggunaan ruang penyimpanan memori yang tidak perlu.</p> <p>5. Evaluasi Kinerja: Dilakukannya evaluasi kinerja untuk memastikan bahwa sistem dapat beroperasi sesuai dengan yang diharapkan, menunjukkan pendekatan yang sistematis dan</p>
--	--	--

		berorientasi pada hasil.
12	Kelemahan Penelitian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Keterbatasan Sensor: Meskipun menggunakan berbagai sensor, ada kemungkinan bahwa sensor-sensor tersebut memiliki keterbatasan dalam mendeteksi beberapa jenis aktivitas atau dalam kondisi lingkungan tertentu. 2. Ketergantungan pada Koneksi Internet: Sistem berbasis IoT ini sangat tergantung pada koneksi internet yang stabil. Gangguan atau kegagalan koneksi dapat mengurangi kinerja sistem atau bahkan membuatnya tidak berfungsi sama sekali. 3. Keselamatan Data: Dengan adanya koneksi internet dan pengiriman data ke aplikasi Android, ada potensi risiko terhadap keamanan data, seperti kebocoran informasi atau serangan siber. 4. Keterampilan Teknis: Implementasi dan pemeliharaan sistem ini memerlukan keterampilan teknis yang cukup tinggi, yang mungkin tidak dimiliki oleh semua pengguna atau pemilik Laboratorium.

		<p>5. Biaya: Penggunaan teknologi IoT dan perangkat keras yang diperlukan untuk sistem keamanan ini mungkin memerlukan investasi biaya yang signifikan, terutama untuk penggunaan jangka panjang dan skala yang lebih besar.</p>
13	Kesimpulan	<p>Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa telah berhasil dikembangkan sebuah sistem keamanan berbasis Internet of Things (IoT) untuk Laboratorium. Sistem ini terdiri dari berbagai sensor seperti sensor gerakan, kamera pengawas, sensor magnetic switch, RFID, dan solenoid lock-door yang terhubung dengan mikrokontroler WeMos D1 R1. Melalui pengintegrasian teknologi ini, sistem mampu memberikan notifikasi langsung kepada pemilik melalui aplikasi Android saat terdeteksi aktivitas mencurigakan, memungkinkan pemantauan jarak jauh, dan mengoptimalkan penyimpanan data dengan merekam hanya kejadian yang penting.</p>

2.4.10 Penelitian Redo Dwi Putra, Riki Mukhaiyar

No.	Data Jurnal	Keterangan
1	Judul	Perancangan Sistem Pemantau Keamanan Rumah Dengan Sensor Pir dan Kamera Berbasis Mikrokontroler dan Internet Of Things (Iot)
2	Jurnal	Ranah Research: Journal Of Multidiciplinary Research and Development
3	Volume & Halaman	Vol.4 No.2,201-209 E-ISSN:2655-0865
4	Tanggal & Tahun	Februari 2022
5	Penulis	Redo Dwi Putra, Riki Mukhaiyar
6	Penerbit	Ranah Research: Journal Of Multidiciplinary Research and Development
7	Tujuan Penelitian	Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat sistem pemantau keamanan rumah yang memungkinkan pemilik rumah untuk memantau rumah mereka dari jarak jauh. Mikrokontroler tipe ESP32-CAM sebagai pusat pengendalian, sensor PIR untuk mendeteksi gerakan, dan kamera OV2640 untuk mengambil foto dan video adalah komponen sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini dapat berjalan secara otomatis sesuai dengan rancangan dan prinsip kerjanya. Selain itu, mereka memiliki kemampuan untuk mendeteksi, merekam, dan mengirimkan hasil kepada pengguna. Sistem ini juga dapat mengirimkan

		notifikasi langsung ke ponsel pengguna melalui aplikasi Telegram Messenger.
8	Lokasi dan Subjek Penelitian	Universitas Negeri Padang
9	Perancangan Sistem	<p>A. Adaptor power supply</p> <p>B. ESP32-CAM</p> <p>C. Sensor PIR</p> <p>D. Kamera OV2640</p> <p>E. Smartphone</p> <p>F. Telegram</p>
10	Hasil penelitian	<p>Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem pemantau keamanan rumah yang dirancang telah berhasil bekerja sesuai dengan prinsip kerjanya. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32-CAM sebagai pusat pengendalian, sensor PIR untuk mendeteksi gerakan, dan kamera OV2640 untuk mengambil foto dan video. Pengujian sistem ini menunjukkan bahwa alat dapat bekerja secara otomatis sesuai dengan yang telah disetting, dan sensor PIR mampu mendeteksi gerakan objek hingga jarak maksimal 6 meter. Seluruh sistem berfungsi dengan baik dalam mendeteksi, merekam, dan mengirim hasilnya kepada pengguna melalui aplikasi Telegram Messenger. Ini menunjukkan bahwa sistem</p>

		ini efektif dalam memantau keamanan rumah dari jarak jauh.
11	Kekuatan Penelitian	<p>Kekuatan dari penelitian ini terletak pada perancangan sistem pemantau keamanan rumah yang mampu memonitor keamanan rumah dari jarak jauh. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32-CAM sebagai pusat pengendalian, sensor PIR untuk mendeteksi gerakan, dan kamera OV2640 untuk mengambil foto dan video. Pengujian sistem ini menunjukkan bahwa alat dapat bekerja secara otomatis sesuai dengan yang telah disetting, dan sensor PIR mampu mendeteksi gerakan objek hingga jarak maksimal 6 meter. Seluruh sistem berfungsi dengan baik dalam mendeteksi, merekam, dan mengirim hasilnya kepada pengguna melalui aplikasi Telegram Messenger. Ini menunjukkan bahwa sistem ini efektif dalam memantau keamanan rumah dari jarak jauh. Dengan demikian, kekuatan penelitian ini terletak pada kemampuan sistem untuk memberikan solusi dalam memantau keamanan rumah secara efektif dan efisien.</p>
12	Kelemahan Penelitian	<p>Kelemahan dari penelitian ini adalah bahwa meskipun sistem telah berhasil dalam mendeteksi, merekam, dan mengirim hasilnya kepada pengguna, namun terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Salah satunya adalah waktu yang dibutuhkan untuk</p>

		<p>pengiriman foto dan video deteksi objek, yang mencapai 4.7 detik untuk foto dan 40.7 detik untuk video. Selain itu, jarak maksimum sensor PIR untuk mendeteksi objek hanya mencapai 6 meter, sehingga objek yang berada di luar jarak tersebut tidak akan terdeteksi. Ini menunjukkan bahwa terdapat keterbatasan dalam jangkauan dan kecepatan pengiriman hasil deteksi oleh sistem.</p>
13	Kesimpulan	<p>Berdasarkan hasil pengujian dan analisis hardware dan software, penelitian ini menyimpulkan bahwa sistem pemantau keamanan rumah yang dirancang dengan menggunakan mikrokontroler ESP32-CAM, sensor PIR, dan kamera OV2640 telah berhasil bekerja sesuai dengan rancangan dan prinsip kerjanya. Sistem ini mampu bekerja secara otomatis, mendeteksi gerakan, mengambil foto dan video, serta mengirimkan hasilnya kepada pengguna melalui aplikasi Telegram Messenger. Jarak maksimal sensor PIR untuk mendeteksi gerakan objek adalah 6 meter. Seluruh sistem berfungsi dengan baik dalam mendeteksi, merekam, dan mengirimkan hasilnya kepada pengguna. Ini menunjukkan bahwa sistem ini efektif dalam memantau keamanan rumah dari jarak jauh.</p>

2.4.11 Penelitian Syed Ifkat, Aman Kumar Mandal, Rubi Kumari Mandal, Abubeker, Prof.Rohith Kumar

No.	Data Jurnal	Keterangan
1	Judul	IOT Based Smart Surveillance System
2	Jurnal	International Journal of Research Publication and Reviews
3	Volume & Halaman	Vol:4 no:4, hal:4530-4543 ISSN:2582-7421
4	Tanggal & Tahun	April 2023
5	Penulis	Syed Ifkat, Aman Kumar Mandal, Rubi Kumari Mandal, Nuruhusen Abubeker, Prof. Rohith Kumar
6	Penerbit	ResearchGate
7	Tujuan Penelitian	<p>Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan teknik-teknik pengawasan pintar menggunakan IoT dan teknologi komputasi awan. Sistem ini menggunakan pengenalan wajah untuk pemantauan dan peringatan real-time, dengan kemampuan untuk mengirimkan pemberitahuan kepada pihak berwenang saat mendeteksi aktivitas mencurigakan. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengintegrasikan Raspberry Pi, Arduino, dan berbagai komponen perangkat keras serta perangkat lunak seperti OpenCV, Arduino IDE, dan Raspbian OS. Dengan demikian, tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem pengawasan yang canggih dan efektif menggunakan teknologi IoT dan komputasi awan.</p>

8	Lokasi dan Subjek Penelitian	University Bangalore India
9	Perancangan Sistem	<ul style="list-style-type: none"> A. Raspberry PI 3 B. Raspberry PI camera module C. Cables D. Battery E. Robotic car model F. L289 H-bridge G. DC motors H. Arduino board I. Arduino IDE J. Raspbian OS K. Python IDE L. Open CV
10	Hasil penelitian	<p>Hasil penelitian ini mencakup pengembangan sistem pengawasan pintar berbasis IoT yang menggunakan teknologi pengenalan wajah untuk pemantauan real-time dan pengiriman peringatan kepada pihak berwenang saat mendeteksi aktivitas mencurigakan. Sistem ini telah diimplementasikan dan berhasil melakukan pengenalan wajah serta menampilkan hasilnya dalam lembar kerja. Selain itu, penelitian ini juga mencakup integrasi perangkat keras seperti Raspberry Pi, kamera Raspberry Pi, dan driver relay, serta perangkat lunak seperti Arduino IDE, Raspbian</p>

		<p>OS, dan OpenCV Python IDE. Seluruh sistem dikendalikan menggunakan papan Raspberry Pi, dengan kemampuan untuk menyimpan wajah pengunjung baru ke folder terpisah untuk penggunaan di masa depan. Selain itu, penelitian ini juga menyebutkan bahwa sistem ini memiliki potensi untuk pengembangan aplikasi di masa depan seperti pemantauan kehadiran, keamanan rumah, dan lainnya. Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan keberhasilan implementasi sistem pengawasan pintar berbasis IoT dengan fokus pada pengenalan wajah dan pemantauan real-time.</p>
11	Kekuatan Penelitian	<p>Penggunaan teknologi modern seperti IoT dan OpenCV membuat sistem pengawasan menjadi lebih efisien dan efektif. Pendekatan inovatif dengan mengintegrasikan sistem pengawasan ke dalam mobil yang dapat dikendalikan melalui ponsel memungkinkan pengawasan yang lebih fleksibel. Fokus pada keamanan dengan pengenalan kriminal dan pengiriman peringatan otomatis meningkatkan responsivitas terhadap ancaman. Sistem ini juga proaktif dalam mengenali ancaman berdasarkan basis data wajah yang terlatih. Semua ini menunjukkan bahwa penelitian ini berhasil menerapkan teknologi</p>

		terbaru dengan cara yang inovatif untuk meningkatkan keamanan dan pengawasan.
12	Kelemahan Penelitian	Sistem pengawasan yang diusulkan sangat bergantung pada konektivitas internet yang stabil, yang mungkin tidak selalu tersedia. Selain itu, kemampuan pengenalan wajah masih dapat terpengaruh oleh kondisi pencahayaan dan sudut pengambilan gambar yang tidak ideal. Ada juga tantangan dalam skala besar, seperti penyimpanan dan pemrosesan data yang besar jika sistem ini diimplementasikan dalam lingkungan yang lebih luas .
13	Kesimpulan	Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem deteksi manusia atau kriminal berbasis pengenalan wajah aman dan efektif. Dengan menggunakan teknologi seperti OpenCV dan Raspberry Pi, sistem ini mampu mendeteksi dan mengenali wajah dengan tingkat kesalahan yang rendah. Sistem ini dapat digunakan sebagai sistem pengawasan keamanan dan pengenalan wajahnya dapat ditingkatkan lebih lanjut menggunakan modul kamera infra-merah Raspberry Pi.

2.4.12 Penelitian Aris Sudaryanto, Dimas Sasongko, Agung Kridoyono, Rizqi Putri Nourma Budiarti, Savilla Tifani Mahadewi, Feby Ade Aryianto

No.	Data Jurnal	Keterangan
1	Judul	ESPCam Control Using Telegram on ESP32 Microcontroller-Based Security Camera Systems
2	Jurnal	Applied Technology and Computing Science Journal
3	Volume & Halaman	Vol.5 No.2, 100-111, E-ISSN: 2621-4474, ISSN:2621-4458
4	Tanggal & Tahun	December 2022
5	Penulis	Aris sudaryanto,Dimas Sasongko,Agung Kridoyono,Rizqi Putri Nourma Budiarti,Savilla Tifania Mahadewi, Feby Ade Arvianto
6	Penerbit	UNUSA
7	Tujuan Penelitian	<p>Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji keefektifan sistem kamera keamanan yang dikendalikan melalui Telegram BOT.</p> <p>Penelitian ini ingin mengetahui seberapa baik sistem merespon perintah, seperti menghubungkan BOT dengan kamera, menyalakan/mematikan flash, mengambil gambar, dan kombinasi dari perintah-perintah tersebut.</p> <p>Hasil pengujian menunjukkan tingkat keberhasilan sistem mencapai 84.67%.</p>
8	Lokasi dan Subjek Penelitian	Universitas NU Surabaya

9	Perancangan Sistem	<p>A. ESP32-CAM</p> <p>B. ESP32 Module</p> <p>C. GPS Module</p> <p>D. Telegram</p> <p>E. Bot telegram</p> <p>F. Blynk</p> <p>G. LED flash</p>
10	Hasil penelitian	<p>Hasil Singkat Penelitian Sistem Kamera Keamanan dengan Kontrol Telegram BOT. Tingkat keberhasilan: 84.67% (semua kombinasi perintah diuji 25 kali)</p> <p>Fungsi yang diuji:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menghubungkan BOT dengan kamera 2. Mengontrol lampu flash LED 3. Mengambil gambar 4. Kombinasi fungsi
11	Kekuatan Penelitian	<p>Penelitian ini memiliki beberapa kekuatan utama, yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Relevan: Mengangkat teknologi baru dan dibutuhkan, menawarkan solusi mudah digunakan, hemat biaya, dan fleksibel. 2. Metodologi Jelas: Menerapkan pengujian menyeluruh dengan pengulangan memadai, menghasilkan hasil valid dan reliabel. 3. Hasil Jelas: Menyajikan temuan bermanfaat dengan tingkat keberhasilan tinggi, menunjukkan potensi penerapan praktis.

		<p>4. Kontribusi Signifikan: Memberikan kontribusi baru pada teknologi kamera keamanan, membuka jalan bagi penelitian lanjutan untuk meningkatkan keandalan dan fitur sistem.</p>
12	Kelemahan Penelitian	<p>Penelitian ini memiliki beberapa kelemahan, yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cakupan terbatas: Hanya menguji satu jenis sistem, hasilnya mungkin tidak berlaku untuk semua sistem. 2. Kurangnya analisis keamanan: Potensi kerentanan keamanan tidak dibahas secara detail. 3. Validasi eksternal terbatas: Diperlukan pengujian oleh pihak lain untuk memastikan keabsahan hasil. 4. Fokus terbatas pada keefektifan: Aspek lain seperti kemudahan penggunaan tidak dieksplorasi. 5. Kesimpulan prematur: Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk memastikan kesiapan sistem untuk penggunaan komersial.
13	Kesimpulan	<p>Penelitian ini menunjukkan bahwa sistem kamera keamanan Telegram BOT memiliki potensi untuk menjadi solusi yang efektif, mudah digunakan, dan hemat biaya untuk memantau dan mengendalikan keamanan. Sistem ini mencapai tingkat keberhasilan 84.67% dalam pengujian berbagai kombinasi perintah.</p> <p>Namun, penelitian ini juga memiliki beberapa keterbatasan, seperti cakupan yang terbatas, kurangnya</p>

		<p>analisis keamanan, validasi eksternal yang terbatas, fokus yang sempit pada keefektifan, dan kesimpulan yang prematur.</p>
--	--	---

2.4.13 Penelitian A.Ipanhar, Toni Kusuma Wijaya, Pamor Gunoto

No.	Data Jurnal	Keterangan
1	Judul	Perancangan Sistem Monitoring Pintu Otomatis Berbasis IOT Menggunakan ESP32-CAM
2	Jurnal	Sigma Teknika
3	Volume & Halaman	Vol. 5, No.2, 333-350, E-ISSN 2599-0616 P ISSN 2614-5979
4	Tanggal & Tahun	November 2022
5	Penulis	A.Ipanhar, Toni Kusuma Wijaya, Pamor Gunoto
6	Penerbit	journal.unrika.ac.id
7	Tujuan Penelitian	<p>Tujuan penelitian ini adalah merancang sistem keamanan pintu dengan menggunakan face recognition berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan App Blynk sebagai monitoring agar pemilik rumah tahu siapa saja yang tertangkap kamera. Sistem ini dibuat dengan ESP32-Cam, DfPlayer Mini, dan Motor Servo. Berdasarkan hasil analisis dan pengujian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa sistem keamanan pintu rumah dengan menggunakan ESP32-Cam berbasis Internet of Things dalam penelitian ini dapat bekerja secara optimal. Alat</p>

		ini dapat membuka menggunakan face recognition, Touch Sensor, dan App Blynk, sehingga dapat meminimalkan tindak kejahatan pencurian terhadap barang berharga. Hasil Pengujian Sistem Face Detection dan Face Recognition Berjalan Dengan Baik. Walaupun memiliki delay saat pendaftaran wajah dan pendeteksian wajah.
8	Lokasi dan Subjek Penelitian	Universitas Riau Kepulauan
9	Perancangan Sistem	<ul style="list-style-type: none"> A. Modul ESP32-CAM B. Camera 2640 C. Motor servo SG90 D. Modul BMS E. Baterai 18650 (3pcs) F. Modul step down MP1548 G. Saklar on/off H. Modul DFPlayer Mini MP3 TF-16P I. Speaker J. Sensor touch TPP22B K. Aplikasi blynk L. Arduino IDE
10	Hasil penelitian	Hasil dari penelitian ini adalah rancangan sistem monitoring pintu otomatis berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan ESP32-CAM.

		<p>Sistem ini menggunakan pengenalan wajah untuk memantau aktivitas dan keamanan rumah serta dapat mendeteksi pergerakan secara otomatis menggunakan sensor PIR dan ESP32 CAM. Alat tersebut juga dapat memberikan notifikasi melalui aplikasi Line di smartphone pengguna. Selain itu, sistem ini dapat membuka pintu menggunakan pengenalan wajah, sensor sentuh, dan aplikasi Blynk, membantu meminimalkan kejahatan pencurian. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem pengenalan wajah dan pengenalan wajah bekerja dengan baik, meskipun terdapat keterlambatan pada registrasi wajah dan pengenalan wajah. Rekomendasi untuk meningkatkan kinerja sistem antara lain menggunakan jaringan dengan kecepatan internet yang sangat cepat dan pencahayaan yang terang agar pengenalan wajah berhasil. Kesimpulan dari penelitian ini adalah sistem keamanan pintu masuk dengan ESP32-CAM berbasis Internet of Things dapat bekerja secara maksimal dan memberikan kenyamanan serta kemudahan dalam pemantauan keamanan rumah.</p>
11	Kekuatan Penelitian	<p>Kekuatan penelitian ini terletak pada perancangan sistem monitoring pintu otomatis berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan ESP32-CAM yang menggabungkan teknologi face recognition untuk</p>

		<p>meningkatkan keamanan rumah. Sistem ini dapat mengidentifikasi objek yang telah dimasukkan ke dalam program, memungkinkan pintu terbuka secara otomatis. Pengujian alat dilakukan untuk memastikan setiap bagian berjalan dengan baik, termasuk uji coba alat dan hasil program yang disesuaikan dengan kebutuhan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem face detection dan face recognition berjalan dengan baik, meskipun memiliki keterlambatan saat pendaftaran wajah dan pendeteksian wajah. Rekomendasi untuk peningkatan kinerja sistem meliputi penggunaan jaringan dengan kecepatan internet yang sangat cepat dan pencahayaan yang terang untuk keberhasilan mendeteksi wajah. Selain itu, sistem informasi dengan aplikasi Blynk juga berjalan dengan baik dalam memberikan informasi dini jika terdapat orang yang tidak dikenal akan memasuki rumah. Dengan integrasi teknologi face recognition, ESP32-CAM, dan IoT, penelitian ini memberikan kontribusi dalam meningkatkan keamanan rumah dengan cara yang inovatif dan efektif.</p>
12	Kelemahan Penelitian	Kelemahan penelitian ini termasuk keterbatasan dalam kecepatan internet yang diperlukan untuk pendaftaran wajah dan pendeteksian wajah pada sistem face

		<p>detection. Hal ini menyebabkan adanya keterlambatan dalam proses tersebut. Selain itu, penelitian ini juga memerlukan pencahayaan yang terang untuk keberhasilan mendeteksi wajah. Keterbatasan ini dapat mempengaruhi kinerja sistem keamanan pintu otomatis berbasis IoT menggunakan ESP32-CAM, terutama dalam hal kecepatan dan keandalan deteksi wajah. Oleh karena itu, peningkatan kecepatan internet dan pencahayaan yang memadai dapat menjadi fokus perbaikan untuk meningkatkan kinerja sistem keamanan ini.</p>
13	Kesimpulan	<p>Studi ini menemukan bahwa ESP32-Cam berbasis Internet of Things (IoT) dapat mengoptimalkan sistem keamanan pintu rumah. Face recognition, Touch Sensor, dan App Blynk digunakan oleh sistem ini untuk membuka pintu, mengurangi tingkat pencurian, dan memberikan informasi dini jika ada orang yang tidak dikenal memasuki rumah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem pendeteksian dan pendaftaran wajah bekerja dengan baik, meskipun proses pendaftaran dan pendeteksian wajah tertunda. Penggunaan pencahayaan yang terang untuk keberhasilan deteksi wajah dan penggunaan jaringan dengan kecepatan internet yang sangat cepat adalah rekomendasi untuk meningkatkan kinerja sistem. Oleh</p>

		karena itu, penelitian ini membantu meningkatkan keamanan rumah dengan cara yang kreatif.
--	--	---

2.4.14 Penelitian Marlon Intal Tayag, Francisco Napalit, Arcelu Napalit

No.	Data Jurnal	Keterangan
1	Judul	IOT Security: Penetration Testing Of WHITE-LABEL Cloud-Based IOT Camera Compromising Personal Data Privacy
2	Jurnal	International Journal Of Computer Science and Information Technology (IJCSIT)
3	Volume & Halaman	Vol.12 No.5, 29-40, ISSN: 0975-3826
4	Tanggal & Tahun	October 2020
5	Penulis	Marlon Intal Tayag, Francisco Napalit and Arcely Napalit
6	Penerbit	Papers.ssrn.com
7	Tujuan Penelitian	Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kerentanan pada kamera IoT Cloud-based merek putih yang ada di pasaran, khususnya kamera yang diproduksi oleh perusahaan Tiongkok bernama Shenzhen Gwelltimes Technology. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan dampak kerentanan tersebut terhadap privasi data pribadi pengguna, serta untuk mencari solusi untuk mengurangi dan mengatasi kerentanan tersebut. Metode penelitian ini melibatkan pengujian penetrasi untuk menemukan kerentanan

		pada kamera IoT Cloud-based, serta menerapkan langkah-langkah mitigasi untuk memperkuat keamanan perangkat tersebut.
8	Lokasi dan Subjek Penelitian	School of Computing Holy Angel University, Angeles, Philippines
9	Perancangan Sistem	<p>Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dan kuantitatif untuk menginterpretasikan pengumpulan data dan hasil uji penetrasi pada Kamera IoT Cloud-based. Survei dan kuesioner didistribusikan kepada peserta bersama dengan wawancara. Tinjauan pustaka dilakukan untuk mengakar kebutuhan untuk memahami pandangan penulis lain tentang topik dan menilai berbagai teknologi yang terlibat. Selain itu, penelitian ini juga menerapkan Kerangka Uji Penetrasi Keamanan IoT, yang terdiri dari tiga tahap model uji penetrasi. Tahap pertama adalah Reconnaissance, yang melibatkan identifikasi target dengan melakukan ping sweep untuk menentukan alamat IP. Tahap kedua adalah Scanning, yang melibatkan pencarian port terbuka pada perangkat IoT. Tahap ketiga adalah Gaining Access, yang melibatkan mendapatkan akses penuh ke perangkat IoT. Tahap keempat adalah Mitigation, yang melibatkan penerapan pembaruan keamanan untuk memperkuat perangkat IoT. Sistem operasi utama yang digunakan dalam uji penetrasi</p>

		adalah Kali Linux, yang merupakan sistem operasi Debian yang digunakan untuk uji penetrasi keamanan.
10	Hasil Penelitian	<p>Penelitian ini menemukan bahwa kamera berbasis Cloud IoT memiliki kerentanan serius yang mudah dieksploitasi oleh penyerang, terutama karena konfigurasi default yang lemah dan kurangnya pengetahuan pengguna tentang keamanan perangkat. Banyak pengguna tidak menyadari pentingnya mengubah kredensial default perangkat mereka, yang membuatnya rentan terhadap serangan.</p> <p>Studi ini menunjukkan bahwa pengguna memilih kamera IoT berbasis Cloud untuk kemudahan pemantauan dan perlindungan jarak jauh melalui aplikasi mobile. Pengujian penetrasi menggunakan Kali Linux berhasil menunjukkan cara perangkat ini dapat dikompromikan, dan langkah-langkah mitigasi seperti memperbarui firmware dan mengubah kata sandi default diusulkan untuk meningkatkan keamanan.</p>
11	Kekuatan Penelitian	Kekuatan penelitian ini terletak pada pengujian praktis yang menunjukkan kerentanan nyata dari kamera berbasis Cloud IoT. Pendekatan yang komprehensif dan sistematis, relevansi dengan meningkatnya adopsi perangkat IoT, dan keterlibatan pengguna dalam penelitian memberikan wawasan mendalam tentang

		<p>risiko keamanan. Penelitian ini tidak hanya mengidentifikasi masalah tetapi juga menawarkan solusi praktis seperti pembaruan firmware dan perubahan kata sandi default, serta meningkatkan kesadaran pengguna tentang pentingnya praktik keamanan yang baik.</p>
12	Kelemahan Penelitian	<p>Kelemahan penelitian ini termasuk keterbatasan dalam cakupan sampel yang mungkin tidak mewakili seluruh jenis perangkat IoT di pasaran. Selain itu, penelitian ini mungkin kurang mempertimbangkan faktor-faktor eksternal seperti variasi dalam kebiasaan pengguna dan lingkungan penggunaan yang berbeda. Ada juga kemungkinan bahwa metode pengujian tidak mencakup semua potensi vektor serangan, sehingga beberapa kerentanan mungkin terlewatkan. Terakhir, rekomendasi mitigasi mungkin tidak cukup spesifik untuk diterapkan oleh semua pengguna dengan tingkat pengetahuan teknis yang bervariasi.</p>
13	Kesimpulan	<p>Penelitian ini menyimpulkan bahwa kamera berbasis Cloud IoT memiliki kerentanan serius yang mudah dieksploitasi, terutama karena konfigurasi default yang lemah dan kurangnya kesadaran pengguna tentang keamanan. Meskipun pengguna memilih perangkat ini untuk kemudahan dan keamanan, kurangnya perubahan pada kredensial default dan</p>

		<p>pembaruan firmware membuat perangkat ini rentan.</p> <p>Untuk mengurangi risiko, diperlukan edukasi pengguna tentang praktik keamanan yang baik dan pentingnya menjaga perangkat tetap diperbarui.</p>
--	--	---

2.4.15 Penelitian Ramadhani Bayu Megantoro, Dava Aulia Maulana, Putri Adinda Larasati, Yuliarman Sarigih

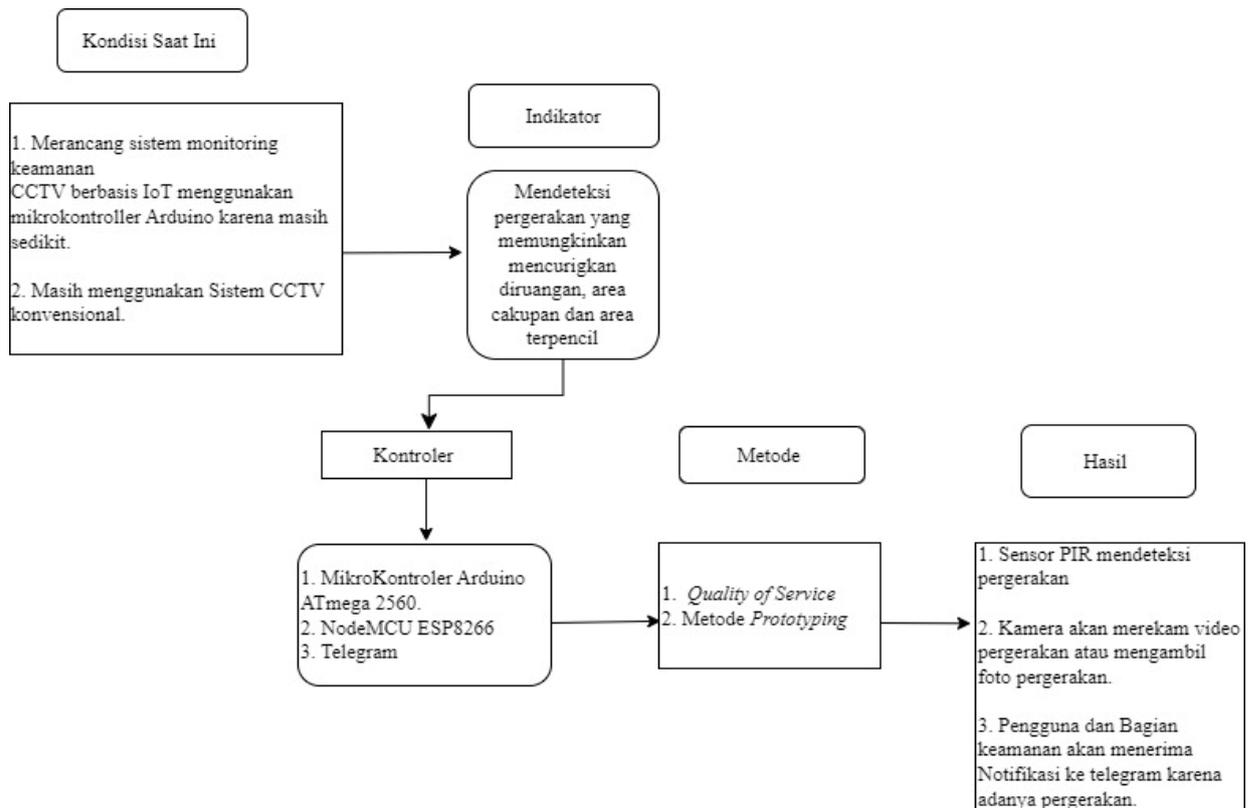
No.	Data Jurnal	Keterangan
1	Judul	Smart Home: Kendali Lampu Rumah Dan Cctv Berbasis Android-WIFI
2	Jurnal	JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)
3	Volume & Halaman	Vol. 7 No. 6, 3191-3195 ,ISSN: 2598-828X
4	Tanggal & Tahun	Desember 2023
5	Penulis	Ramadhani Bayu Megantoro, Dava Aulia Maulana, Putri Adinda Larasati, Yuliarman Saragih
6	Penerbit	ejournal.itn.ac.id
7	Tujuan Penelitian	<p>Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan teknologi smart home pada sistem kamera CCTV dan pengontrol pencahayaan rumah berbasis Android dan Wi-Fi. Fokus utamanya adalah memantau kesehatan rumah dan mengontrol perangkat penerangan melalui perangkat Android yang menggunakan Wi-Fi sebagai media komunikasi. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menguji sistem dan mengetahui manfaatnya dalam meningkatkan keamanan rumah</p>

		dan memberikan kemudahan akses kepada pengguna melalui perangkat seluler.
8	Lokasi dan Subjek Penelitian	Universitas Singaperbangsa Karawang
9	Perancangan Sistem	A. Wifi B. Aplikasi V380 pro C. Kamera CCTV V380 pro D. Smartphone
10	Hasil penelitian	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem kendali lampu rumah dan CCTV berbasis Android-Wifi dapat dikontrol dari jarak jauh selama perangkat tersebut terhubung ke jaringan internet. Sistem ini mengalami delay yang relatif singkat, sekitar 1-3 detik, tergantung pada kualitas koneksi jaringan. Penelitian ini juga menemukan bahwa teknologi smart home ini memberikan manfaat signifikan, termasuk peningkatan efisiensi energi dan tingkat keamanan rumah. Sistem ini juga memungkinkan pengguna untuk lebih mudah mengontrol dan memantau rumah mereka melalui smartphone, yang sangat membantu terutama bagi penyandang disabilitas dan lanjut usia .
11	Kekuatan Penelitian	Kekuatan penelitian ini terletak pada beberapa aspek. Pertama, penelitian ini berhasil menggabungkan teknologi Android yang sudah umum digunakan dengan perangkat keras rumah seperti lampu dan

		<p>CCTV, memberikan kontrol yang fleksibel dan terintegrasi bagi pengguna. Kedua, sistem yang dibangun mampu dikontrol dari jarak jauh asalkan perangkat terhubung dengan jaringan internet, menambah kenyamanan dan keamanan bagi penggunanya. Selain itu, sistem ini menunjukkan delay yang relatif singkat (1-3 detik), yang menunjukkan bahwa kinerja sistem ini cukup responsif. Terakhir, penelitian ini juga memberikan solusi yang signifikan untuk mengatasi permasalahan sehari-hari, terutama bagi penyandang disabilitas dan lanjut usia, dengan menawarkan kemudahan dalam pengendalian rumah hanya melalui perangkat Android.</p>
12	Kelemahan Penelitian	<p>Kelemahan penelitian ini antara lain adalah ketergantungan pada koneksi internet yang stabil untuk memastikan bahwa sistem dapat berfungsi dengan baik, terutama untuk fitur pengawasan CCTV secara real-time dan kontrol lampu. Selain itu, penelitian ini juga mencatat adanya delay meskipun relatif singkat, yang dapat mempengaruhi respons waktu nyata dalam situasi darurat. Pengujian juga dilakukan dalam lingkungan yang mungkin berbeda dari kondisi dunia nyata di mana variasi dalam kualitas jaringan dan interferensi bisa lebih besar. Terakhir,</p>

		<p>sistem ini memerlukan perangkat keras tambahan dan aplikasi khusus yang harus diinstal dan dikonfigurasi dengan benar oleh pengguna, yang bisa menjadi tantangan bagi sebagian pengguna yang kurang paham teknologi .</p>
13	Kesimpulan	<p>Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa sistem kendali lampu dan CCTV berbasis Android-WiFi dapat dikendalikan dari jarak jauh selama perangkat tersebut terhubung dengan internet. Penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun terdapat delay yang bergantung pada kualitas koneksi jaringan, sistem ini tetap memberikan manfaat signifikan dalam mengotomatisasi pengaturan lampu dan pengawasan CCTV. Hal ini memungkinkan penghematan energi yang substansial, meningkatkan keamanan rumah, serta memberikan fleksibilitas dan kemudahan bagi pengguna dalam mengontrol rumah mereka, yang sangat bermanfaat terutama bagi penyandang disabilitas dan lanjut usia.</p>

2.5. Kerangka Pemikiran



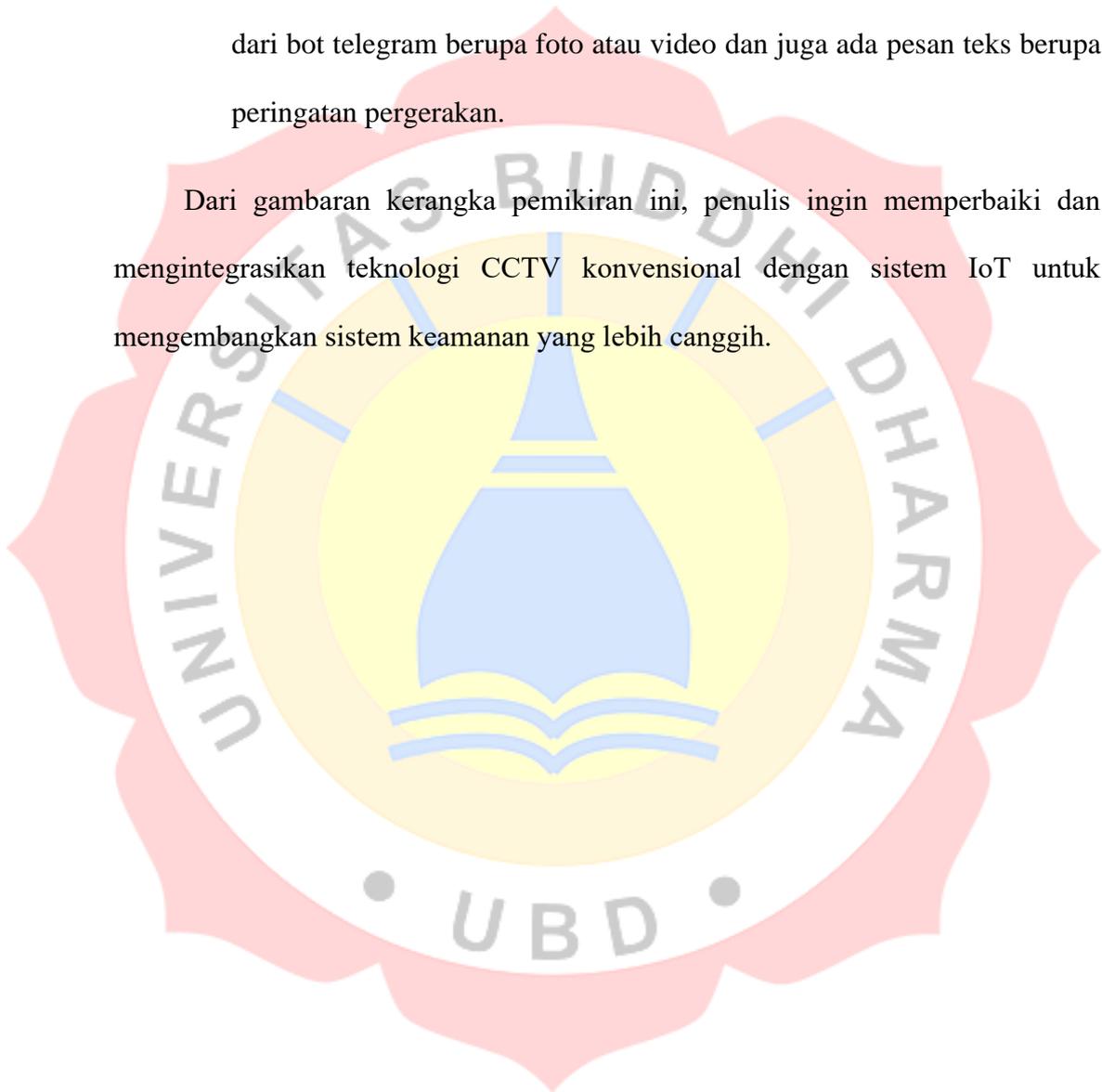
Gambar 2.5 Kerangka pemikiran

Kerangka Pemikiran ini menggambarkan proses kejadian dalam penelitian:

- a. Kondisi saat ini : Penulis ingin mengembangkan rancangan sistem monitoring CCTV berbasis IoT menggunakan mikrokontroler Arduino karena masih sedikit yang digunakan. Dan kebanyakan masih menggunakan sistem CCTV yang konvensional.
- b. Indikator : Indikator pada sistem ini mendeteksi pergerakan yang memungkinkan mencurigikan di ruangan, area cakupan pemantauan dan juga area terencil dengan menggunakan sensor PIR.
- c. Kontroler : Sistem ini dikendalikan menggunakan MikroKontroler Arduino ATmega 2560 , Modul Wi-Fi NodeMCU ESP8266 dan telegram yang terdapat bot telegram.

- d. Metode : Metode yang digunakan di sistem ini menggunakan metode Quality of Service dan metode Prototyping.
- e. Hasil : Sensor PIR pada sistem ini akan mendeteksi pergerakan, kamera akan merekam atau memotret pergerakan dan langsung tersimpan ke modul MicroSD, Pengguna dan juga staff keamanan menerima notifikasi dari bot telegram berupa foto atau video dan juga ada pesan teks berupa peringatan pergerakan.

Dari gambaran kerangka pemikiran ini, penulis ingin memperbaiki dan mengintegrasikan teknologi CCTV konvensional dengan sistem IoT untuk mengembangkan sistem keamanan yang lebih canggih.



BAB III

ANALISA MASALAH DAN PERANCANGAN

3.1. Analisa Masalah

Rancangan sistem ini merupakan sebuah inovasi teknologi yang dibuat untuk membantu pekerjaan manusia dalam bidang keamanan, penulis menemukan salah satu alternatif pemecahan masalah yang dapat membantu pemilik toko, pemilik rumah atau pemilik properti, dan juga pengusaha yang memiliki pabrik atau kantor dalam memberikan keamanan dan kenyamanan bila tidak ada yang menjaga dan memantau ruangan atau area cakupan. Alternatif pemecahan masalahnya adalah dibuatnya *Merancang dan Membangun Sistem Monitoring Keamanan CCTV Berbasis IoT Menggunakan MikroKontroler Arduino*.

Rancangan sistem ini dikembangkan dengan menggunakan sensor PIR yang dapat mendeteksi pergerakan di depan CCTV lalu CCTV juga akan merekam atau memotret pergerakan dan wajah yang terlihat di CCTV lalu CCTV akan menyimpan data berupa gambar atau video yang bisa menjadi bukti bahwa ada yang menyusup masuk ke ruangan yang telah dipantau atau area cakupan yang dipantau. Pada sistem keamanan cctv terdapat sensor PIR yang berfungsi mengirimkan sinyal ke buzzer sebagai alarm peringatan jika mendeteksi pergerakan didalam ruangan, dan nantinya saat mendeteksi pergerakan tersebut perangkat pengguna dan staff keamanan akan menerima notifikasi ke aplikasi telegram.

Dengan menggunakan rancangan sistem ini, dapat digunakan dengan mudah oleh pengguna atau staff keamanan dalam memonitoring dan mengelola sistem karena terhubung dengan aplikasi telegram. Maka dari itu dengan adanya

sistem ini dapat menyelesaikan beberapa analisa masalah yang telah dibuat oleh peneliti.

3.2. Analisa Kebutuhan

3.2.1 Analisa Kebutuhan Non-Fungsional

Perkembangan teknologi yang semakin berkembang pada era digital saat ini, membuat kita semakin mudah dalam melakukan monitoring suatu ruangan dan area cakupan pengawasan dengan perangkat mereka, pada penelitian ini penulis membuat sistem keamanan pengawas ruangan menggunakan Arduino ATmega dan modul kamera yang dapat dikontrol dan juga memonitoring ruangan melalui perangkat pengguna atau bagian keamanan yang dapat memberitahu jika kamera menangkap pergerakan dari sensor PIR, lalu mengirimkan sinyal ke buzzer yang berfungsi sebagai alarm peringatan dan setelah alarm peringatan berbunyi akan mengirimkan notifikasi ke perangkat pengguna dan bagian keamanan.

3.2.2 Analisa Kebutuhan Fungsional

Pada tahap Analisa ini, merupakan tahap yang mendeskripsikan spesifikasi kebutuhan sistem yang akan menjelaskan komponen apa saja yang akan digunakan pada saat proses maupun saat proses sistem telah selesai, berikut komponen yang dibutuhkan antara lain:

Perangkat keras (*Hardware*):

3.2.2 Tabel Perangkat Keras (*Hardware*)

No.	Nama Perangkat Keras
1.	Papan Arduino ATmega 2560
2.	PC atau Laptop
3.	Modul kamera OV7670

4.	Sensor PIR (Sensor gerak)
5.	NodeMCU ESP-8266 modul untuk Wi-Fi
6.	Buzzer sebagai alarm
7.	Modul microSD untuk menyimpan data gambar atau video
8.	Kabel jumper 30 pcs
9.	Adaptor 9V 1A
10.	Regulator Stepdown 5v

Perangkat lunak (*Software*):

3.2.2 Tabel Perangkat Lunak (*Software*)

No.	Nama Perangkat Lunak
1.	Aplikasi Arduino IDE
2.	Aplikasi chat telegram dan bot telegram
3.	Fritzing
4.	Sistem Operasi Windows 11

3.2.3 Analisa Kebutuhan Pemakai

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan dari hasil pengumpulan data, peneliti mendapatkan beberapa pernyataan dari responden yang dapat dijadikan referensi dalam membangun sistem keamanan ini, berikut hasil pengumpulan datanya :

3.2.3 Tabel Analisa Kebutuhan Pemakai

No.	Kebutuhan Pemakai
1	Dapat dipantau secara online
2	Dapat dipantau dari jarak jauh
3	Mengenali wajah dengan baik
4	Data dapat tersimpan di memori dalam jangka waktu yang lama
5	Dapat mendeteksi pergerakan pada pencahayaan yang minim
6	Mudah dioperasikan
7	Dapat melakukan pemantauan selama 24 jam
8	Dapat mengenali wajah pada malam hari
9	CCTV dapat mengikuti objek yang bergerak
10	Dapat melihat jarak jauh

3.2.4 Analisa Kebutuhan Sistem

Berdasarkan hasil pengumpulan diatas, peneliti membangun dan merancang sistem namun tidak semua kebutuhan pemakai dapat dipenuhi oleh peneliti. Berikut ada rincian kebutuhan pemakai yang terdapat pada sistem yang telah dibuat oleh peneliti :

3.2.4 Tabel Analisa Kebutuhan Sistem

No.	Kebutuhan Sistem	Keterangan
1	Dapat dipantau secara online	YA
2	Dapat dipantau dari jarak jauh	YA
3	Mengenali wajah dengan baik	YA
4	Data dapat tersimpan di memori dalam jangka waktu yang lama	TIDAK
5	Dapat mendeteksi pergerakan pada pencahayaan yang minim	YA
6	Mudah dioperasikan	YA

7	Dapat melakukan pemantauan selama 24 jam	YA
8	Dapat mengenali wajah pada malam hari	TIDAK
9	CCTV dapat mengikuti objek yang bergerak	TIDAK
10	Dapat melihat jarak jauh	TIDAK

3.3 Metode Penelitian

Merancang dan Membangun Sistem Monitoring Keamanan CCTV Berbasis IoT Menggunakan MikroKontroler Arduino, dirancang menggunakan metode *Prototyping* dengan metode *Quality of Service (QoS)* untuk memudahkan proses dalam memantau atau memonitoring ruangan dan area cakupan pengawasan karena mudah mengakses data seperti gambar atau video dari jarak jauh, dan mendapatkan notifikasi ke aplikasi telegram jika ada pergerakan pada ruangan dan area cakupan pengawasan. Kamera yang dipasangkan dan terintegrasi dengan mikrokontroler Arduino ATmega2560 dengan clock speed 16MHz. Penambahan Buzzer pada rangkaian ini berfungsi sebagai alarm peringatan saat sensor PIR mendeteksi pergerakan.

Pemanfaatan rangkaian sistem ini dapat membantu pengguna dan juga bagian staff keamanan dalam melakukan pemantauan dari jarak jauh dan juga keselamatan pada staff keamanan terjamin saat mendeteksi pergerakan yang kemungkinan mencurigakan.

3.4 Perancangan Prototype

3.4.4 Perancangan model

Dari hasil Analisa yang telah ditulis oleh peneliti, penulis akan Merancang dan Membangun Sistem Monitoring Keamanan CCTV Berbasis

a. Buzzer

Pin + ke 3.3v dan pin – ke GND

b. Sensor PIR

Pin VCC ke pin 3.3V

Pin out ke pin digital 7

Pin GND ke pin GND

c. Modul Wi-Fi NodeMCU ESP-8266

Pin TX ke RX

Pin RX ke TX

Pin EN ke 3.3v

Pin VCC ke 3.3v

Pin GND ke GND

d. Modul MicroSD

Pin MOSI ke pin 51 arduino

Pin MISO ke pin 50 arduino

Pin SCK ke pin 52 arduino

Pin CS ke pin 53 arduino

Pin 3.3v ke pin 3.3v arduino

Pin GND ke pin GND arduino

Pin MOSI ke pin D7 ESP8266

Pin MISO ke pin D6 ESP8266

Pin SCK ke pin D5 ESP8266

Pin CS ke pin D8 ESP8266

Pin 3.3v ke pin 3.3V ESP8266

Pin GND ke pin GND ESP8266

e. Modul Kamera OV7670

Pin 3.3v ke 3.3v

Pin GND ke GND

Pin SCL ke SCL 21

Pin SDA ke SDA 20

Pin VS ke digital 2

Pin HS ke digital 3

Pin PCLK ke digital 4

Pin MCLK ke digital 5

Pin D7 ke digital 29

Pin D6 ke digital 28

Pin D5 ke digital 27

Pin D4 ke digital 26

Pin D3 ke digital 25

Pin D2 ke digital 24

Pin D1 ke digital 23

Pin D0 ke digital 22

Pin RST ke 3.3v

Pin PWDN ke GND

f. Modul LM2596 Regulator Stepdown

Pin V out+ ke pin VIN arduino

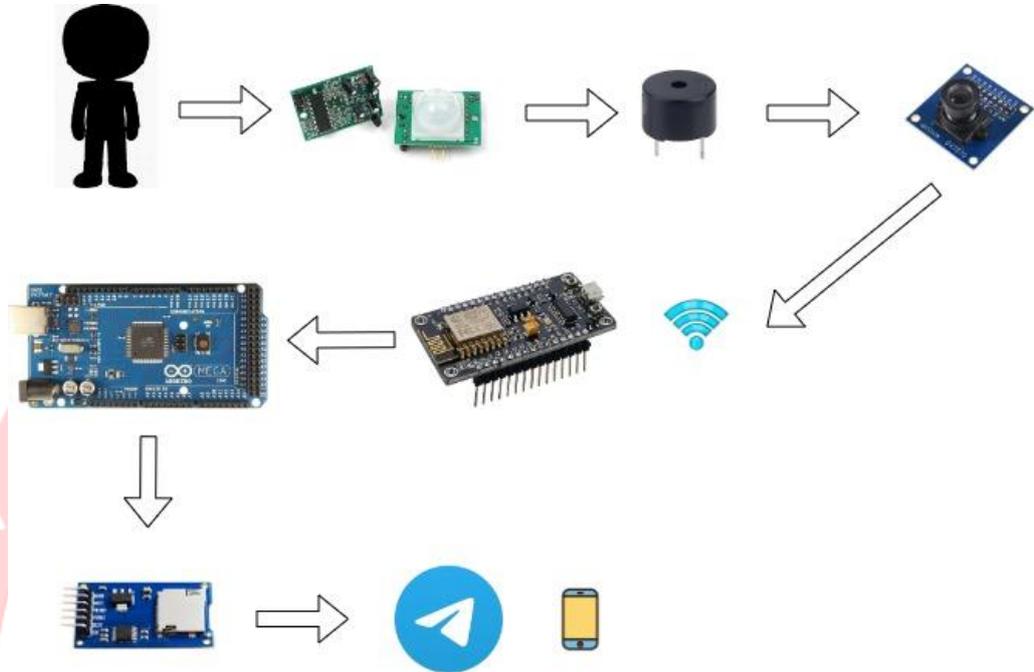
Pin V out- ke pin GND arduino

3.4.6 Skema Alur Sistem

Didalam penelitian ini, penulis menggunakan Aplikasi Telegram yang telah dilengkapi bot telegram sebagai sarana perangkat yang

mengendalikan sistem dan juga dapat memberikan instruksi dengan pesan teks.

Berikut Terdapat skema alur sistem, sebagai berikut:



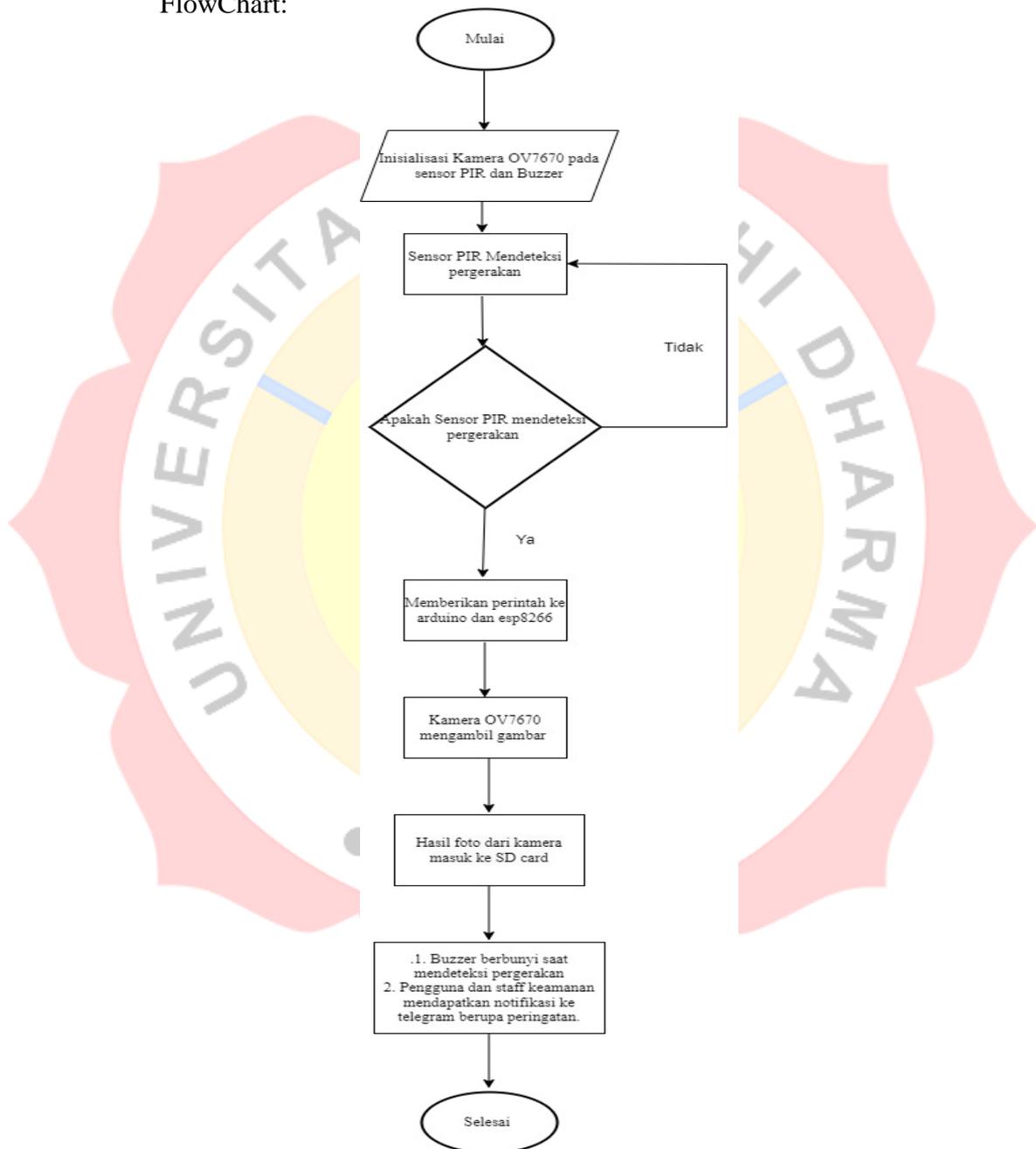
Gambar 3. 3 Skema alur sistem

Keterangan dari skema di atas sebagai berikut:

- Sensor PIR menangkap pergerakan dan memberikan sinyal peringatan ke buzzer (sebagai alarm) dan buzzer berbunyi.
- Kamera memotret atau merekam pergerakan dan mengirimkan data ke arduino melalui modul Wi-Fi NodeMCU ESP-8266
- Data berupa foto atau video akan tersimpan ke modul MicroSD yang terdapat memory card.
- Pengguna atau staff keamanan mendapatkan notifikasi Bot telegram pada aplikasi telegram yang mengirimkan mengirimkan pesan data gambar atau video dan juga terdapat sebuah pesan teks peringatan penyusup terdeteksi.

3.5 Rancangan FlowChart

Pada bagian ini Penulis akan menjelaskan bagaimana cara kerja Merancang dan Membangun Sistem Monitoring Keamanan CCTV Berbasis IoT Menggunakan MikroKontroler Arduino, berikut adalah rancangan FlowChart:



Gambar 3. 4 Flowchart