

**RANCANG BANGUN PENGAMAN TOKO BERBASIS *IOT* DENGAN
NEAR FIELD COMMUNICATION (NFC) DAN SENSOR
PASSIVE INFRA RED (PIR)**

SKRIPSI

Oleh:
LASAUFA YARDHA
NIM. 17640047



**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022**

HALAMAN PENGAJUAN

**RANCANG BANGUN PENGAMAN TOKO BERBASIS *IOT* DENGAN
NEAR FIELD COMMUNICATION (NFC) DAN SENSOR
PASSIVE INFRA RED (PIR)**

SKRIPSI

Diajukan kepada:

**Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

Oleh:

**LASAUFA YARDHA
NIM. 17640047**

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN PENGAMAN TOKO BERBASIS IOT DENGAN
*NEAR FIELD COMMUNICATION (NFC) DAN SENSOR
PASSIVE INFRA RED (PIR)*

SKRIPSI

Oleh:

Lasaufa Yardha
NIM. 17640047

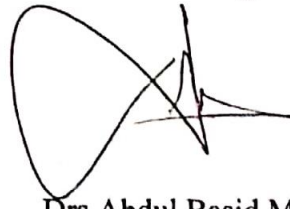
Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Pada tanggal, 13 September 2022

Pembimbing I



Farid Samsu Hananto, M.T
NIP. 19740513 200312 1 001

Pembimbing II



Drs. Abdul Basid M, Si
NIP. 19650504 199003 1 003

Mengetahui

Ketua Program Studi



Waham Tazi, M. Si

NIP. 19740730 200312 1 002

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN PENGAMAN TOKO BERBASIS IOT DENGAN NEAR FIELD COMMUNICATION (NFC) DAN SENSOR PASSIVE INFRA RED (PIR)

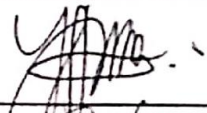
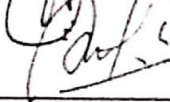

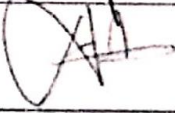
SKRIPSI

Oleh:

LASAUF A YARDHA

NIM. 17640047

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan
Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal : 13 September 2022

Ketua Penguji	:	Dr. Imam Tazi, M.Si NIP. 19740730 200312 1 002	
Anggota 1	:	Muthmainnah, M.Si NIP. 19860325 201903 2 009	
Anggota 2	:	Farid Samsu Hananto, M.T NIP. 19740513 200312 1 001	
Anggota 3	:	Drs. Abdul Basid, M.Si NIP. 19650504 199003 1 003	

Mengesahkan,
Ketua Program Studi



Dr. Imam Tazi, M.Si
NIP. 19740730 200312 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : LASAUFA YARDHA

NIM : 17640047

Jurusan : FISIKA

Fakultas : SAINS DAN TEKNOLOGI

Judul Penelitian : Rancang Bangun Pengaman Toko Berbasis IOT Dengan
*Near Field Communication (NFC) Dan Sensor Passive
Infra Red (PIR)*

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil penelitian ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Apabila ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur jiplakan, maka saya bersedia untuk menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 7 September 2022
Yang Membuat Pernyataan



Lasaufa Yardha
NIM. 17640047

MOTTO

Jangan mudah menyerah walau banyak yang bilang kamu tidak akan bisa.

Lakukan dan buktikan. Kemenanganmu adalah keresahan mereka

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

- Kedua orang tua saya, Bapak Eko Lasono (Alm) dan Ibu Ninik Nurhayati
- Ketiga saudara saya, Yoga Septiansah, Yogi Septiansah, dan Muhammad Farhan
- Orang yang selalu mendukung dalam menyelesaikan penelitian ini, Dafa Eka Priskova, S. Akun
- Semua teman saya selama menjalani perkuliahan di Malang

Almamater saya, Jurusan Fisika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim

Assalamu'alaikum Warrohmatullahi Wabarokaatuh

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menuntun manusia menuju zaman zakiyyah, yakni Addinul Islam Wal Iman sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Pengaman Toko Berbasis *IOT* Dengan *Near Field Communication* (NFC) Dan Sensor *Passive Infra Red* (PIR)”. Skripsi ini ditulis dalam rangka menyelesaikan tugas akhir yang merupakan salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah berpartisipasi dan membantu dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi. Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M.A selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Imam Tazi, M. Si selaku Ketua Jurusan Fisika Jurusan Fisika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Farid Samsu Hananto, M.T selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa memberikan ilmu pengetahuan, pengarahan, motivasi, dan meluangkan waktu

5. untuk membimbing penulis selama proses penyusunan skripsi dengan baik.
6. Drs Abdul Basid M,Si selaku Dosen Pembimbing Agama, yang bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dalam bidang integrasi sains dan Al-Qur'an
7. Segenap Dosen, Laboran, dan Admin Jurusan Fisika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang senantiasa memberikan pengarahan dan ilmu pengetahuan.
8. Bapak, Ibu, Kakak, Adik serta keluarga di rumah yang selalu memberi doa dan dukungan, baik riil maupun materiil selama proses penelitian.
9. Orang terpenting saya, Dafa Eka Priskova, S. Akun, yang senantiasa memberikan dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.
10. Teman-teman angkatan 2017 yang senantiasa memberi semangat dan dukungan kepada penulis.
11. Teman-teman di kampung halaman yang selalu memberi semangat dan menanyakan kapan lulus.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dan kekeliruan. Untuk itu, penulis mengharapkan segala kritik dan saran yang bersifat membangun. Demikian yang dapat penulis sampaikan, semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah pengetahuan bagi orang lain.

Malang, 7 September 2022

Lasaufa Yardha
NIM. 17640047

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGANTAR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan	6
1.4 Batasan Masalah	6
1.5 Manfaat	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Dasar Teori	8
2.1.1 Keamanan Pintar (<i>Smart Security</i>)	8
2.2 <i>Internet of Thing (Output)</i>	9
2.3 Komponen Sistem Keamanan	10
2.3.1 <i>Near Field Communication (NFC)</i>	10
2.3.2 <i>Sensor Passive Infra Red (PIR)</i>	12
2.3.3 Mikrokontroler	14
2.3.4 Mikrokontroler Kamera	16
2.3.5 Selenoid	18
2.3.6 <i>Step Down</i> (Penurun Tegangan)	20
2.3.7 Modul Relay	21
2.3.8 Aplikasi Pemrograman Mikrokontroler	22
2.3.9 <i>Speaker Buzzer</i>	23
2.3.10 Aplikasi Chat (Telegram)	24
BA III METODE PENELITIAN	26
3.1 Jenis Penelitian	26
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	26
3.3 Alat dan Bahan	26
3.4 Variabel Penelitian	27
3.5 Blok Diagram Sistem	28
3.5.1 Flowchart Sistem	30

3.6 Perencanaan Software	31
3.7 Perencanaan Hardware	32
3.7.1 Rangkaian <i>Near Field Communication</i> (NFC)	32
3.7.2 Rangkaian <i>Sensor Infra Red</i> (PIR).....	32
3.7.3 Rangkaian Relay, <i>Buzzer</i> dan Selenoid.....	32
3.7.4 Rangkaian Keseluruhan Sistem <i>Monitoring</i>	33
3.8 Metode Pengambilan Data	33
3.8.1 Metode Pengukuran Akurasi Sensitivitas Pada Sensor <i>Passive Infra Red</i> (PIR).....	33
BAB IV Hasil dan Pembahasan.....	35
4.1 Rangkaian Near Field Communication (NFC).....	35
4.2 Rangkaian Sensor <i>infra red</i> (PIR)	36
4.3 Rangkaian Relay, Buzzer dan Selenoid	36
4.4 Rangkaian Keseluruhan Sistem <i>Monitoring</i>	38
4.4.1 Pengujian Sensitivitas Sensor <i>Passive Infra Red</i> (PIR).....	39
4.4.2 Pengukuran Setting Time Sensor <i>Passive Infrared</i>	40
BAB V PENUTUP.....	44
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA.....	46
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Near Field Communication</i> (NFC)	11
Gambar 2.2 Sensor <i>Passive Infra Red</i>	12
Gambar 2.3 Diagram Sensor PIR.....	13
Gambar 2.4 Arduino UNO.....	14
Gambar 2.5 Mikrokontroler <i>CAM</i>	16
Gambar 2.6 <i>Pin Out Esp32-CAM</i>	17
Gambar 2.7 <i>Step Down Lm2596</i>	20
Gambar 3.1 Diagram Flowchart <i>Monitoring Dan Keamanan</i>	30
Gambar 4. 1 Rangkaian NFC	35
Gambar 4. 2 Rangkaian Sensor <i>Ifra Red PIR</i>	36
Gambar 4. 3 Pengujian ID Card Tidak Terdaftar.....	37
Gambar 4. 4 Pengujian ID Card Terdaftar	37
Gambar 4. 5 Nilai Maksimum Sensor Kelembaban Tanah.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Deskripsi Sensor <i>Infra Red</i> PIR	13
Tabel 2.2	Mikrokontroler	16
Tabel 2.3	Fitur Mikrokontroler <i>CAM</i>	17
Tabel 2.4	Deskripsi <i>Step Down LM2596</i>	21
Tabel 3.1	Perangkat <i>Software</i>	26
Tabel 3.2	Perangkat <i>Hardware</i>	27
Tabel 3.3	Metode Pengambilan Data Stadandart Deviasi Dari Sensitivitas Pada Sensor Passive Infra Red (PIR)	33
Tabel 4.1	Konfigurasi Pin NFC	35
Tabel 4.2	Keterangan Konfigurasi PIN Sensor PIR	36
Tabel 4.3	Data Hasil Pengujian Modul NFC	38
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Sensor PIR Terhadap Objek a	39
Tabel 4.5	Hasil Pengambilan data Sensitivitas dan on delay Sensor PIR.....	39
Tabel 4.6	Pengukuran Waktu Sensitivitas Dan <i>On Delay</i> Sensor PIR	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: kode program

ABSTRAK

Author, Lasaufa Yardha. 2022. **RANCANG BANGUN PENGAMAN TOKO BERBASIS IOT DENGAN NEAR FIELD COMMUNICATION (NFC) DAN SENSOR PASSIVE INFRA RED (PIR)**. Skripsi : jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing (1) Farid Samsu Hananto M.T, (2) Drs. Abdul Basid,M.Si.

Kata Kunci : *Passive Infra Red (PIR), Near Field Communication (NFC), Internet of Things (IOT)*.

Meningkatnya jumlah pengangguran menyebabkan bertambahnya aktifitas kejahatan, seperti pencurian. Tujuan penelitian ini untuk membuat dan merancang sistem keamanan berteknologi modern dan canggih yang tidak mudah dibobol dan dirusak oleh orang yang tidak bertanggung jawab, dan kunci pintu toko yang berbasis kunci digital. Pengambilan data untuk pengukuran sensitivitas sensor Passive Infra Red (PIR) menggunakan objek manusia sebagai media untuk mendapatkan data hasil dari penelitian dalam pembuatan rancang bangun pengaman toko berbasis IOT dengan sensor NFC dan PIR. Variabel penelitian dengan memvariasikan jarak tangkap dari sensor PIR. Mulai dari jarak 1m, 2m, 3m, 4m, 5m, 6m, 7m. di tiap meter akan di uji coba sebanyak sepuluh kali. Setelah mendapatkan data yang didapat maka di hitung standart deviasi dari data tersebut untuk mengetahui kualitas dari sensor tersebut. Disimpulkan bahwa semakin jauh jarak objek dengan sensor PIR maka semakin tinggi pula nilai standar deviasi dan eror dalam ke sensitivitasan sensor PIR. Dapat di lihat pada percobaan dalam jarak 1 meter sampai 5 meter peningkatan nilai standar deviasi dan eror mengalami kenaikan yang tidak terlalu terpaut jauh. Namun pada jarak 6 meter sampa 7 meter terdapat tingginya kenaikan nilai standar deviasi dan eror karena pada jarak tersebut daya tangkap membaca sensor PIR menurun.

ABSTRACT

Author, Lasaufa Yardha. 2022. **IOT-BASED STORE SECURITY DESIGN WITH NEAR FIELD COMMUNICATION (NFC) AND PASSIVE INFRA RED (PIR) SENSORS**. Thesis : Department of Physics, Faculty of Science and Technology, State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang. Supervisor (1) Farid Samsu Hananto M.T, (2) Drs. Abdul Basid, M.Si.

Kata Kunci : *Passive Infra Red (PIR), Near Field Communication (NFC), Internet of Things (IOT)*.

The increasing number of unemployed causes an increase in criminal activity, such as theft. The purpose of this research is to create and design a modern and sophisticated technology security system that is not easily broken into and damaged by irresponsible people, and shop door locks based on digital locks. Data retrieval for measuring the sensitivity of the Passive Infra Red (PIR) sensor uses a human object as a medium to obtain data from research results in the manufacture of IOT-based store security designs with NFC and PIR sensors. Research variables by varying the capture distance of the PIR sensor. Starting from a distance of 1m, 2m, 3m, 4m, 5m, 6m, 7m. each meter will be tested ten times. After getting the data obtained, the standard deviation of the data is calculated to determine the quality of the sensor. It was concluded that the farther the object distance from the PIR sensor, the higher the standard deviation value and the error in the sensitivity of the PIR sensor. It can be seen in experiments within a distance of 1 meter to 5 meters the increase in the value of the standard deviation and the error has increased not too far apart. However, at a distance of 6 meters to 7 meters there is a high increase in the value of the standard deviation and error because at that distance the reading power of the PIR sensor decreases.

نبذة مختصره

ال مؤلف: لاصوفة ياردة.٢٠٢٢.تصميم أمان المتجر المستند إلى تقنية *IOT* مع أجهزة استشعار المجال القريب (*NFC*) وأجهزة استشعار الأشعة تحت الحمراء السلبية (*PIR*).الرسالة: قسم الفيزياء ، كلية العلوم والتكنولوجيا ، جامعة مولانا مالك إبراهيم الحكومية الإسلامية ، مالانج. مشرف (١) فريد سامسو هانانتو المجستير، (٢) الدكتور عبد الباسيد ، المجستير.

لكلمات الدالة: الأشعة تحت الحمراء السلبية (*PIR*) ، اتصالات المجال القريب (*NFC*) ، إنترنت الأشياء (*IOT*).

يؤدي العدد المتزايد للعاطلين عن العمل إلى زيادة النشاط الإجرامي ، مثل السرقة. الغرض من هذا البحث هو إنشاء وتصميم نظام أمان تكنولوجي حديث ومتطور لا يسهل اختراقه وإتلافه من قبل الأشخاص غير المسؤولين ، وأقفال أبواب المتاجر على أساس الأقفال الرقمية يستخدم استرجاع البيانات لقياس حساسية مستشعر الأشعة تحت الحمراء السلبية (*PIR*) كائنًا بشريًا كوسيط للحصول على بيانات من نتائج البحث في تصنيع تصميمات أمان المتجر المستندة إلى *IOT* مع مستشعرات *NFC* و *PIR*. متغيرات البحث عن طريق تغيير مسافة الالتقاط لمستشعر *PIR*. تبدأ من مسافة ١م ، ٢م ، ٣م ، ٤م ، ٥م ، ٦م ، ٧م. سيتم اختبار كل متر عشر مرات. بعد الحصول على البيانات ، يتم حساب الانحراف المعياري للبيانات لتحديد جودة المستشعر. تم الاستنتاج أنه كلما كانت مسافة الجسم عن مستشعر *PIR* ، زادت قيمة الانحراف المعياري والخطأ في حساسية مستشعر *PIR*. يمكن أن نرى في التجارب التي تقع على مسافة ١متر إلى ٥ أمتار الزيادة في قيمة الانحراف المعياري وزاد الخطأ ليس بعيداً عن بعضهما البعض. ومع ذلك ، على مسافة ٦ أمتار إلى ٧ أمتار ، هناك زيادة كبيرة في قيمة الانحراف المعياري والخطأ لأنه عند تلك المسافة تنخفض قوة قراءة مستشعر *PIR*.

ABSTRAK

Author, Lasaufa Yardha. 2022. **RANCANG BANGUN PENGAMAN TOKO BERBASIS IOT DENGAN NEAR FIELD COMMUNICATION (NFC) DAN SENSOR PASSIVE INFRA RED (PIR)**. Skripsi : jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing (1) Farid Samsu Hananto M.T, (2) Drs. Abdul Basid,M.Si.

Kata Kunci : *Passive Infra Red (PIR), Near Field Communication (NFC), Internet of Things (IOT)*.

Meningkatnya jumlah pengangguran menyebabkan bertambahnya aktifitas kejahatan, seperti pencurian. Tujuan penelitian ini untuk membuat dan merancang sistem keamanan berteknologi modern dan canggih yang tidak mudah dibobol dan dirusak oleh orang yang tidak bertanggung jawab, dan kunci pintu toko yang berbasis kunci digital. Pengambilan data untuk pengukuran sensitivitas sensor Passive Infra Red (PIR) menggunakan objek manusia sebagai media untuk mendapatkan data hasil dari penelitian dalam pembuatan rancang bangun pengaman toko berbasis IOT dengan sensor NFC dan PIR. Variabel penelitian dengan memvariasikan jarak tangkap dari sensor PIR. Mulai dari jarak 1m, 2m, 3m, 4m, 5m, 6m, 7m. di tiap meter akan di uji coba sebanyak sepuluh kali. Setelah mendapatkan data yang didapat maka di hitung standart deviasi dari data tersebut untuk mengetahui kualitas dari sensor tersebut. Disimpulkan bahwa semakin jauh jarak objek dengan sensor PIR maka semakin tinggi pula nilai standar deviasi dan eror dalam ke sensitivitasan sensor PIR. Dapat di lihat pada percobaan dalam jarak 1 meter sampai 5 meter peningkatan nilai standar deviasi dan eror mengalami kenaikan yang tidak terlalu terpaut jauh. Namun pada jarak 6 meter sampa 7 meter terdapat tingginya kenaikan nilai standar deviasi dan eror karena pada jarak tersebut daya tangkap membaca sensor PIR menurun.

ABSTRACT

Author, Lasaufa Yardha. 2022. **IOT-BASED STORE SECURITY DESIGN WITH NEAR FIELD COMMUNICATION (NFC) AND PASSIVE INFRA RED (PIR) SENSORS**. Thesis : Department of Physics, Faculty of Science and Technology, State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang. Supervisor (1) Farid Samsu Hananto M.T, (2) Drs. Abdul Basid, M.Si.

Kata Kunci : *Passive Infra Red (PIR), Near Field Communication (NFC), Internet of Things (IOT)*.

The increasing number of unemployed causes an increase in criminal activity, such as theft. The purpose of this research is to create and design a modern and sophisticated technology security system that is not easily broken into and damaged by irresponsible people, and shop door locks based on digital locks. Data retrieval for measuring the sensitivity of the Passive Infra Red (PIR) sensor uses a human object as a medium to obtain data from research results in the manufacture of IOT-based store security designs with NFC and PIR sensors. Research variables by varying the capture distance of the PIR sensor. Starting from a distance of 1m, 2m, 3m, 4m, 5m, 6m, 7m. each meter will be tested ten times. After getting the data obtained, the standard deviation of the data is calculated to determine the quality of the sensor. It was concluded that the farther the object distance from the PIR sensor, the higher the standard deviation value and the error in the sensitivity of the PIR sensor. It can be seen in experiments within a distance of 1 meter to 5 meters the increase in the value of the standard deviation and the error has increased not too far apart. However, at a distance of 6 meters to 7 meters there is a high increase in the value of the standard deviation and error because at that distance the reading power of the PIR sensor decreases.

نبذة مختصره

ال مؤلف: لاصوفة ياردة.٢٠٢٢.تصميم أمان المتجر المستند إلى تقنية *IOT* مع أجهزة استشعار المجال القريب (*NFC*) وأجهزة استشعار الأشعة تحت الحمراء السلبية (*PIR*).الرسالة: قسم الفيزياء ، كلية العلوم والتكنولوجيا ، جامعة مولانا مالك إبراهيم الحكومية الإسلامية ، مالانج. مشرف (١) فريد سامسو هانانتو المجستير، (٢) الدكتور عبد الباسيد ، المجستير.

لكلمات الدالة: الأشعة تحت الحمراء السلبية (*PIR*) ، اتصالات المجال القريب (*NFC*) ، إنترنت الأشياء (*IOT*).

يؤدي العدد المتزايد للعاطلين عن العمل إلى زيادة النشاط الإجرامي ، مثل السرقة. الغرض من هذا البحث هو إنشاء وتصميم نظام أمان تكنولوجي حديث ومتطور لا يسهل اختراقه وإتلافه من قبل الأشخاص غير المسؤولين ، وأقفال أبواب المتاجر على أساس الأقفال الرقمية يستخدم استرجاع البيانات لقياس حساسية مستشعر الأشعة تحت الحمراء السلبية (*PIR*) كائنًا بشريًا كوسيط للحصول على بيانات من نتائج البحث في تصنيع تصميمات أمان المتجر المستندة إلى *IOT* مع مستشعرات *NFC* و *PIR*. متغيرات البحث عن طريق تغيير مسافة الالتقاط لمستشعر *PIR*. تبدأ من مسافة ١م ، ٢م ، ٣م ، ٤م ، ٥م ، ٦م ، ٧م. سيتم اختبار كل متر عشر مرات. بعد الحصول على البيانات ، يتم حساب الانحراف المعياري للبيانات لتحديد جودة المستشعر. تم الاستنتاج أنه كلما كانت مسافة الجسم عن مستشعر *PIR* ، زادت قيمة الانحراف المعياري والخطأ في حساسية مستشعر *PIR*. يمكن أن نرى في التجارب التي تقع على مسافة ١متر إلى ٥ أمتار الزيادة في قيمة الانحراف المعياري وزاد الخطأ ليس بعيداً عن بعضهما البعض. ومع ذلك ، على مسافة ٦ أمتار إلى ٧ أمتار ، هناك زيادة كبيرة في قيمة الانحراف المعياري والخطأ لأنه عند تلك المسافة تنخفض قوة قراءة مستشعر *PIR*.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Meningkatnya jumlah pengangguran menyebabkan bertambahnya aktifitas kejahatan, seperti pencurian. Pada saat ini banyak sekali terjadi pencurian dengan cara membobol langsung pintu toko seseorang baik dalam keadaan kosong maupun sedang dihuni, apalagi pada toko tersebut jauh dari pemukiman penduduk. seperti pada toko tersebut berada di Desa Nguken Kecamatan Padangan Kabupaten Bojonegoro, dimana toko tersebut berada di persawahan yang jauh dari permukiman warga tentu saja sebagai pemilik sadar akan hal tersebut dan segera mengamankan gudang dengan memberikan kunci ekstra pada pintu-pintu rumah dan trail-trali besi pada jendela. Dan jika memasang kunci ekstra yang jumlahnya banyak akan membuat pencuri enggan membobol gudang, namun kita merasa kurang nyaman ketika kita ingin masuk kedalam gudang kita sendiri dengan harus membuka satu per satu kunci ekstra sebelumnya dan harus memenuhi saku dengan kunci-kunci yang cukup mengganggu kenyamanan pemilik toko.

Berbicara tentang Agama Islam, kita semua memahami bahwa Islam adalah agama yang komprehensif dalam memberikan panduan hidup bagi manusia. Di luar perintah melaksanakan ibadah dan menjauhi maksiat agar selamat di dunia dan akhirat. Keamanan juga bagian dari Islam, dan syari'at Islam yang menjamin keamanan bagi seorang muslim dalam kehidupannya dan setelah matinya bisa hidup dengan kehidupan yang bahagia dan tentram, sebagaimana firman Allah:

وَلْتَكُنْ مِنْكُمْ أُمَّةٌ يَدْعُونَ إِلَى الْخَيْرِ وَيَأْمُرُونَ بِالْمَعْرُوفِ وَيَنْهَوْنَ عَنِ الْمُنْكَرِ وَأُولَٰئِكَ هُمُ الْمُفْلِحُونَ

“Dan hendaklah ada di antara kamu segolongan umat yang menyeru kepada kebajikan, menyuruh kepada yang ma’ruf dan mencegah dari yang munkar; merekalah orang-orang yang beruntung.” (Qs Ali Imran : 104) (Al- Qur’an dan Terjemahan)

Sabda Rasulullah Muhammad SAW:

مَنْ أَصْبَحَ مِنْكُمْ مُعَافَى فِي جَسَدِهِ آمِنًا فِي سِرِّهِ عِنْدَهُ قُوَّةٌ يَوْمِهِ فَكَأَنَّمَا حِيزَتْ لَهُ الدُّنْيَا

“Barangsiapa di antara kamu masuk pada waktu pagi dalam keadaan sehat badannya, aman pada keluarganya, dia memiliki makanan pokoknya pada hari itu, maka seolah-olah seluruh dunia dikumpulkan untuknya.” (HR. Ibnu Majah, no: 4141, dihasankan oleh Syaikh Al-Albani di dalam Shahih Al-Jami’ush Shaghir no.5918)

Berdasarkan penjelasan dari ayat tersebut, dikaitkan dengan keamanan dimana diantara faktor keamanan ialah memberikan perlindungan keamanan kepada masyarakat dari gangguan para pengacau keamanan, pelaku sabotase, penjahat, dan agresor, yaitu melalui (kontrol sosial) amar makruf nahi munkar, penyuluhan, bimbingan, pengajaran dan peringatan dari perbuatan bid’ah dan hal-hal yang dilarang agama, termasuk menyimpang dari kelompok kaum muslimin dan imam mereka juga dengan melaporkan kepada penguasa akan gangguan kelompok yang meyimpang dan merusak.

Dengan berkembangnya ilmu dan teknologi saat ini, teknologi sekarang dapat membuat segala sesuatu yang kita lakukan menjadi lebih mudah. Manusia selalu berusaha untuk menciptakan sesuatu yang dapat mempermudah aktivitasnya. Hal inilah yang mendorong perkembangan teknologi yang telah banyak menghasilkan alat sebagai piranti untuk mempermudah kegiatan manusia bahkan menggantikan peran manusia untuk beberapa fungsi tertentu. Misalnya dalam bidang keamanan

dengan menggunakan system *monitoring* dapat membantu manusia mengawasi harta benda yang dimiliki pada saat bepergian ataupun sedang berada jauh dari tempat usaha atau rumah. Salah satu alat yang dapat *memonitoring* dalam suatu ruangan adalah menggunakan sensor infrared PIR. Alat ini dapat mendeteksi sebuah pergerakan dengan *memonitoring* suhu yang terbaca. Dengan teknologi yang ada saat ini sensor ini dapat diintegrasikan dengan *Internet of Things (IOT)*. Dengan mengimplementasikan sistem keamanan toko Berbasis *Internet of Things* dapat menjawab permasalahan yang mana sering terjadi kasus pencurian di daerah tersebut dengan menyediakan sebuah aplikasi *monitoring* sebuah ruangan. Aplikasi akan mengirim notifikasi kepada pengguna apabila ada pergerakan didalam ruangan tersebut dan dapat *memonitoring* secara langsung menggunakan aplikasi tersebut.

Berdasarkan judul yang diambil merupakan referensi dari beberapa jurnal yang telah penulis baca dari google Scholar, Sehingga penulis bisa mengambil judul ini sebagai pengembangan dari jurnal-jurnal yang telah dipelajari sebelumnya.

Dalam jurnal penelitian Hani Dewi Ariessanti dkk, (2014) dalam penelitiannya dengan judul. Rancang Bangun Peralatan Pengaman Pada Toko Perhiasan Berbasis Arduino. Penelitian tersebut bertujuan untuk merancang sebuah rancang bangun peralatan pengaman yang menyerupai *display* sebagai pengaman pada toko perhiasan dengan hasil peralatan pengaman dapat merespon gerak pada sensor infrared dengan maksimum adalah 80 cm, dan *Bluetooth* dengan jarak maksimum 8 meter, 6 meter pada ruang yang terdapat banyak benda disekitar alat. Berbeda dengan penelitian yang di lakukan oleh Candra Yudianto

(2018), dengan judul sistem pengaman gudang senjata menggunakan RFID dan sidik jari. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi identitas personel dan senjata dengan menggunakan teknologi RFID. Penggunaan RFID memberikan kemudahan dalam mengidentifikasi setiap senjata. Kartu RFID dipasang pada setiap senjata. Tiga buah RFID reader disusun secara paralel untuk mengakomodasi semua akses pintu masuk. Selanjutnya pemindai sidik jari digunakan sebagai pengidentifikasi personel dalam mengakses pintu gudang senjata. Identitas pemilik sidik jari yang terdaftar akan tertampil di LCD. Mikrokontroler Arduino Nano digunakan untuk membaca data dari modul RFID dan sidik jari, menggerakkan solenoid dan membunyikan alarm. Hasil pengujian terhadap penggunaan RFID menunjukkan bahwa jarak maksimum pembacaan kartu RFID senjata adalah sebesar 4 cm. Sedangkan hasil pengujian terhadap pemindai sidik jari memberikan akurasi 100% dalam pengenalan sidik jari yang telah didaftarkan. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh A.F.Silvia, dkk (2014), judul penelitiannya Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis Arduino Dan Android. Penelitian ini tentang rancang bangun *prototype* perangkat sistem pengendali pintu gerbang otomatis berbasis Arduino dan sistem operasi Android. Pembuatan alat dilakukan sebagai salah satu usaha dalam kemajuan teknologi untuk memberikan kemudahan dan kenyamanan melalui pengembangan sistem otomasi pada rumah berupa pintu gerbang otomatis. Komponen yang digunakan untuk perancangan sistem adalah modul mikrokontroler Arduino Uno R3, Modul *Bluetooth* HC-05, sensor getar piezoelektrik, motor DC, power bank dengan kapasitas 5600 mAh dan telepon pintar berbasis Android versi 4.2.1. Sedangkan perancangan software

menggunakan Arduino IDE, Android SDK dan Eclipse IDE. Berdasarkan hasil pengukuran dan pengujian, sistem pada alat yang dibuat mampu membuka dan menutup pintu gerbang secara otomatis pada jarak maksimum 11 meter dengan waktu respon maksimum 1 detik dalam keadaan ruang terbuka.

Ditinjau dari penelitian-penelitian sebelumnya dapat dijadikan alasan peneliti membuat sebuah ide untuk meningkatkan keamanan toko dan meningkatkan kenyamanan pemilik toko dalam mengakses tokonya sendiri tanpa harus membuka kunci-kunci tambahan terlebih dahulu setiap kali ingin masuk ke dalam toko. Sistem keamanan ini tidak mengandalkan mekanik sebagai interfacenya melainkan menggunakan perangkat elektronik yang cukup sulit untuk dibobol bahkan dipelajari oleh para pembobol karena selain diperlukan pengetahuan mengenai elektronik mereka juga harus memiliki pengetahuan di bidang pemrograman dan teknologi informasi.

Penulis membuat alat yang sesuai dengan kondisi daerah yang sudah diteliti. Toko di pedesaan biasanya memiliki sistem keamanan yang kurang. misalnya toko yang berada di Desa Nguken Kecamatan Padangan Kabupaten Bojonegoro. Toko di desa tersebut terletak jauh dari pemukiman penduduk sehingga berpotensi terjadi pencurian. Menurut warga sekitar, sudah banyak kasus pencurian yang terjadi ditoko maupun ditempat-tempat lainnya dikarenakan keadaan ekonomi dan lapangan pekerjaan yang susah untuk dicari karena terhalang virus corona (*covid 19*) yang menyebabkan lapangan pekerjaan sedikit.

Perbedaan dari penelitian sebelumnya adalah perencanaan *system* pada percobaan adalah dengan menggunakan sensor PIR dan *monitoring* berbasis aplikasi android. Perbedaan lainnya adalah yang pertama terletak pada sistem NFC

digunakan untuk akses masuk ke dalam toko. jurnal yang telah dibaca dari penelitian Candra Yudianto dan Muhammad Rivai dengan akses masuk menggunakan sidik jari dan RFID tanpa menggunakan sistem aplikasi chat android yang mana tidak bisa *memonitoring* jarak jauh. Perbedaan yang kedua adalah jika jurnal penelitian sebelumnya menggunakan mikrokontroler Arduino Nano, maka penelitian ini dikembangkan menggunakan mikrokontroler ESP32 CAM. dan menggunakan sistem *monitoring* aplikasi chat android.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membuat prototipe rancang bangun pengamanan toko berbasis *Output* dengan *Near Field Communication* (NFC)?
2. Untuk mengetahui standart deviasi dari alat sensor *Passive Infra Red* (PIR)?
3. Bagaimana cara mengetahui keadaan di dalam toko secara real time melalui aplikasi?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat pintu toko dengan akses masuk menggunakan *ID Card* NFC.
2. Untuk mengetahui standart deviasi dari alat sensor *Passive Infra Red* (PIR)
3. Mendeteksi kedatangan seseorang pada toko dengan sensor PIR dan merancang *monitoring live streaming* melalui aplikasi.

1.4 Batasan Masalah

1. Rancang bangun ini hanya dapat di terapkan untuk pintu yang sesuai dengan

sistem mekanik yang di buat.

2. Pemberitahuan tentang kerja sistem hanya bisa diakses melalui aplikasi yang sudah di sambungkan.
3. Karena rancang bangun ini membutuhkan sinyal yang kuat, maka dari itu sangat membutuhkan sinyal wifi.

1.5 Manfaat

1. Membuat toko yang aman.
2. Bisa mengakses keamanan dimanapun user berada.
3. Memasang sensor PIR untuk mendeteksi pergerakan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Dasar Teori

Keamanan adalah salah satu hal yang sangat penting. Banyak hal yang akan dilakukan untuk menciptakan suasana menjadi aman. Rumah merupakan tempat tinggal yang harus dijaga keamanannya. Setiap orang selalu merasa resah saat meninggalkan rumah dalam keadaan kosong. Hal ini merupakan suatu kewajaran karena rumah adalah tempat menyimpan barang-barang berharga dan sangat pribadi. (Dani Achmad Andini,dkk. 2016).

Keamanan yang biasa kita temukan menggunakan kamera CCTV. Namun dengan keamanan berupa kamera CCTV belum tentu membuat tuan rumah merasa tenang dan aman. Untuk itu diperlukan sebuah alat yang dapat mengetahui keberadaan seseorang yang masuk ke dalam rumah tanpa seizin pemilik saat rumah dalam keadaan kosong. (Dani Achmad Andini,dkk. 2016).

2.1.1 Keamanan Pintar (*Smart Security*)

Keamanan Pintar (*Smart Security*) merupakan sebuah aplikasi yang dirancang dengan berbantuan komputer yang akan memberikan kenyamanan, keamanan dan penghematan energi yang berlangsung secara otomatis sesuai dengan kendali pengguna dan terprogram melalui komputer pada gedung atau tempat tinggal kita. Teknologi yang dirancang untuk rumah pintar ini bertujuan untuk memudahkan pemilik rumah dalam memantau kondisi peralatan elektronik yang terhubung dari gadget yang dimiliki (Masykur Fauzan dan Fiqiana Prasetyowati. 2016).

Dengan menerapkan perangkat ini di rumah atau perkantoran, perangkat-perangkat listrik akan dapat bekerja secara otomatis sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengguna juga dapat memantau dan mengendalikan perangkat-perangkat listrik di dalam rumah dari jarak jauh melalui suatu saluran komunikasi seperti melalui jaringan internet, Wi-Fi atau *Bluetooth* (Kurnianto dan dkk, 2016).

2.2 *Internet of Thing (Output)*

Menurut (Metha. 2015) *Internet of Things* atau dikenal juga dengan singkatan *Output*, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus. Dengan semakin berkembangnya infrastruktur internet, maka kita menuju babak berikutnya, dimana bukan hanya smartphone atau komputer saja yang dapat terkoneksi dengan internet. Namun berbagai macam benda nyata akan terkoneksi dengan internet. Sebagai contohnya dapat berupa: mesin produksi, mobil, peralatan elektronik, peralatan yang dapat dikenakan manusia (*wearables*), dan termasuk benda nyata apa saja yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global menggunakan sensor dan atau aktuator yang tertanam (Arafat. 2016).

Output semakin berkembang seiring dengan perkembangan mikrokontroler, module yang berbasis Ethernet maupun wifi semakin banyak dan beragam dimulai dari Wiznet, Ethernet shield hingga yang terbaru adalah Wifi module yang dikenal dengan ESP8266 (Arafat. 2016).

Dengan adanya sistem pengamanan pintu otomatis pintu dapat dibuka dan *dimonitoring* dari mana saja dengan menggunakan data internet sebagai koneksi jaringannya. Dengan sistem *Internet of Thing (Output)* dapat memantau dan

mengendalikan secara *output* pintu rumah (Arafat. 2016).

2.3 Komponen Sistem Keamanan

2.3.1 *Near Field Communication* (NFC)

NFC (*Near Field Communication*) adalah sebuah teknologi terbaru dalam perpindahan data berbasis teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*) yang menggunakan konektivitas tanpa kabel sehingga sangat memungkinkan komunikasi data antar perangkat elektronik dalam jarak dekat menggunakan perantara induksi medan magnet yang terdapat dalam perangkat elektronik tersebut. NFC juga memungkinkan penggunaanya untuk melakukan transaksi secara *contactless*, sentuhan. NFC berkomunikasi melalui induksi medan magnet, dimana dua *device* terletak dalam area yang berdekatan yang secara efektif membentuk sebuah transformator dengan inti udara. NFC merupakan teknologi yang dapat menulis dan membaca data yang dilakukan dalam koneksi. Kecepatan transfer data yang dapat dilakukan menggunakan NFC beragam, antara lain 106 Kbps, 212 Kbps dan 424 Kbps. Keunikan dari NFC ini terletak pada kemampuannya untuk mengubah mode operasinya menjadi *reader/writer*, atau *card emulation*. (Qonnita Aisyah Dkk, 2015)

NFC merupakan bentuk komunikasi nirkabel jarak-pendek di mana antena yang digunakan lebih pendek dari pada gelombang sinyal operator . NFC banyak digunakan dalam smartphone dan diperuntukkan sebagai alat berbagi dokumen, musik, foto, permainan multiplayer, hingga alat pembayaran., NFC sendiri dapat didefinisikan sebagai sebuah bentuk komunikasi tanpa kabel jarak pendek, dengan antena yang dipakai lebih pendek dari gelombang sinyal operator.

Prinsip kerja NFC sebetulnya sama dengan *Bluetooth* yang mencari pasangan sinyal menggunakan fasilitas komunikasi yang sama.

Komunikasi menggunakan NFC pada prinsipnya menggunakan medan elektrik yang termodulasi, namun bukan yang berasal dari gelombang elektromagnetik radio. NFC magnetis memiliki sifat khusus yang mampu menembus konduktor dan dapat membalikkan gelombang radio. NFC bekerja dengan menghubungkan gadget di jarak yang sangat pendek, yaitu beberapa cm saja. Banyak telepon genggam yang menggunakan NFC dengan frekuensi 13,56 MHz. Karena jarak NFC sangat pendek, maka sangat sulit untuk menggunakan NFC secara diam-diam.

Dengan mengaktifkan NFC pada telepon genggam, berarti akan terbuka segala informasi mengenai perangkat pribadi, artinya orang lain mampu mengetahui informasi tersebut sehingga harus berhati-hati mengatur konfigurasi dan penggunaannya sebelum mengaktifkan NFC. Terdapat pula istilah *NFC tag* yang merupakan penghubung antara dua buah perangkat menggunakan fitur-fitur yang disediakan NFC. Pengguna dapat mengendalikan berbagai fungsi pada telepon genggam secara otomatis dengan satu kali tap menggunakan NFC yang telah diprogram. Misalnya saja, pengguna dapat masuk ke dalam suatu aplikasi, mengatur alarm, mengaktifkan *Bluetooth*, menyesuaikan volume, tanpa perlu menyalakan ponsel atau menyentuh tampilan menu terlebih dahulu.



Gambar 2.1 *Near Field Communication* (NFC)

2.3.2 *Sensor Passive Infra Red (PIR)*



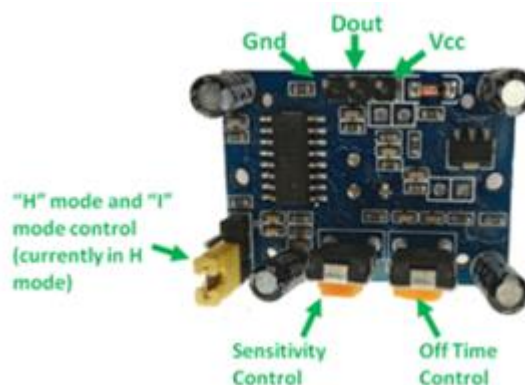
Gambar 2.2 *Sensor Passive Infra Red*

Sensor PIR atau disebut juga dengan *Passive Infra Red* merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah dari suatu object. Sesuai dengan namanya sensor PIR bersifat pasif, yang berarti sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah melainkan hanya dapat menerima radiasi sinar infra merah dari luar. Sensor PIR dapat mendeteksi radiasi dari berbagai objek dan karena semua objek memancarkan energi radiasi, sebagai contoh ketika terdeteksi sebuah gerakan dari sumber infra merah dengan suhu tertentu yaitu manusia mencoba melewati sumber infra merah yang lain misal dinding, maka sensor akan membandingkan pancaran infra merah yang diterima setiap satuan waktu, sehingga jika ada pergerakan maka akan terjadi perubahan pembacaan pada sensor.

PIR merupakan sebuah sensor berbasis infrared. Akan tetapi, tidak seperti sensor infrared kebanyakan yang terdiri dari IR LED dan fototransistor. PIR tidak memancarkan apapun seperti IR LED. Sesuai namanya "*Passive*", sensor ini hanya merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh

setiap benda yang terdeteksi olehnya. Benda yang dapat dideteksi oleh sensor ini biasanya adalah tubuh manusia (Rahmalia, Diani Renita, dkk. 2012)

Menurut Mohd. Syaryadhi et al., (2007) PIR sensor mempunyai dua elemen sensing yang terhubung dengan masukan. Jika ada sumber panas yang lewat di depan sensor tersebut, maka sensor akan mengaktifkan sel pertama dan sel kedua sehingga akan menghasilkan bentuk gelombang Benda yang dapat memancarkan panas berarti memancarkan radiasi infra merah. Benda – benda ini termasuk makhluk hidup seperti binatang dan tubuh manusia. Tubuh manusia dan binatang dapat memancarkan radiasi infra merah terkuat yaitu pada panjang gelombang 9,4 μm . Radiasi infra merah yang dipancarkan inilah yang menjadi sumber pendeteksian bagi detektor panas yang memanfaatkan radiasi infra merah. (Syaryadhi Mohd.dkk. 2007).



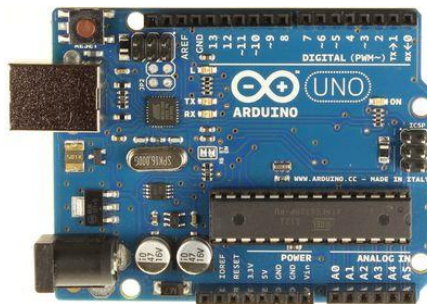
Gambar 2.3 Diagram Sensor PIR

Tabel 2.1 Deskripsi Sensor Infra Red PIR

Nama	Deskripsi
Vcc	Tegangan masukan sebesar +5V. Dengan jangkauan sebesar 4.5V- 12V
Nama	Deskripsi

<i>High/Low</i> <i>Ouput</i> <i>(Dout)</i>	Pulsa digital tinggi (3.3V) saat dipicu (terdeteksi gerakan) digital rendah (0V) saat <i>idle</i> (tidak ada gerakan yang terdeteksi)
<i>Ground</i>	Terhubung ke <i>ground</i> sirkuit

2.3.3 Mikrokontroler



Gambar 2.4 Arduino UNO

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (datasheet). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya. Setiap 14 pin digital pada arduino uno dapat digunakan sebagai input dan output, menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalwrite()`, dan `digitalRead()`. Fungsi fungsi tersebut beroperasi di tegangan 5 volt, Setiap pin dapat memberikan atau menerima suatu arus maksimum 40 mA dan mempunyai sebuah resistor pull-up (terputus secara default) 20-50 kOhm. (Agus Wagyana, 2019)

Papan Arduino memiliki fitur baru seperti berikut: - Pertama adalah pinout yaitu ada penambahan pin SDA dan SCL yang dekat dengan pin AREF dan dua pin baru lainnya di tempatkan dekat dengan pin RESET, IOREF yang memungkinkan shield untuk beradaptasi dengan tegangan yang disediakan dari papan atau board. - Kedua adalah pin tidak terhubung, yang dicadangkan untuk tujuan masa depan.

Arduino Uno merupakan mikrokontroler yang didasarkan ATmega328. Dengan dilengkapi 14 pin digital yang dapat difungsikan sebagai input dan output dan 6 diantaranya dapat digunakan untuk output PWM, 6 pin input analog dan sebuah osilator Kristal 16 MHz, Koneksi USB untuk memprogram, soket power, ICSP header dan tombol reset. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau menyuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya. Bahasa pemrograman arduino adalah bahasa C yang telah di modifikasi dan hanya bisa di gunakan untuk arduino, bahasa tersebut dikenal dengan bahasa c arduino [6]. Bahasa C adalah bahasa pemrograman yang dapat dikatakan berada di antara bahasa beraras rendah dan beraras tinggi. Bahasa beraras rendah salah satunya adalah bahasa assembler, bahasa ini ditulis dengan sandi yang dimengerti oleh mesin saja, oleh karena itu hanya digunakan bagi yang memprogram mikroprosesor. Bahasa beraras rendah merupakan bahasa yang membutuhkan kecermatan yang teliti bagi pemrogram karena perintahnya harus rinci, ditambah lagi masing-masing pabrik mempunyai sandi perintah sendiri (Pertab Rai Dan Murk Rehman,2019)

Tabel 2.2 Mikrokontroler

Model	Mikrokontroler
Mikrokontroler	Atmega328
Tegangan Operasi	5 volt
Tegangan Rekomendasi	7-12 volt
Batasan Tegangan	6-20 volt
Pin Input/Output Digital	14
Pin Input Analog	6
Arus Pada Pin Digital	40 mA
Arus Pada Pin 3,3	50 mA
Flash Memori	32 KB (0,5 KB untuk <i>bootloader</i>)
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
<i>Clock Speed</i>	16 MHz

2.3.4 Mikrokontroler Kamera



Gambar 2.5 Mikrokontroler CAM



Gambar 2.6 *Pin Out ESP32-CAM*

ESP 32 CAM adalah sebuah modul kamera yang memberikan fasilitas akses kamera via WiFi atau internet dengan menggunakan ESP32. Modul ini adalah integrasi modul Wifi dan *Bluetooth* ESP32 dengan Modul Kamera OV2640 yang memiliki resolusi 2MP

Perangkat pelacak dikembangkan sebagai sistem khusus untuk ponsel. Ini membantu untuk memasangnya di mana pun Anda inginkan dan tidak membawanya seperti ponsel. Esp dipilih karena merupakan keputusan optimal di dunia *Output*. Ia memiliki mikroprosesor *dual-core 32-bit LX6* dengan 240 Mhz, daya komputasi hingga 600 DMIPS yang lebih baik dari Arduino yang memiliki prosesor 16 Mhz. Selain itu, ia memiliki *co-prosesor* berdaya sangat rendah. Untuk konektivitas nirkabel, sudah ada wifi 802 b / g / n yang sudah terintegrasi ke board sebagai komunikasi jarak jauh. dan *Bluetooth v.4.2* dan BLE untuk komunikasi yang lebih dekat (E.R Melgar. 2016).

Tabel 2.3 Fitur Mikrokontroler CAM

SPI Flash	32 Mbit
Support	UART, SPI, I2C, PWM
RAM	4MB
WiFi	802.11 b/g/n/e/i

<i>Bluetooth</i>	4.2 BR/EDR BLE
SD Card Maksimal	4 Gb
I/O	9
<i>Baud Rate</i>	115200
Kamera	2MP OV2640, <i>Format exported : JPG, BMP, Grayscale</i>
Frekuensi	2412 ~2484 MHz
Tegangan Penggunaan	5V, 180 mA
Keamanan	WPA/WPA2/WPA <i>Enterprise</i> /WPS
Dimensi	27 x 40 mm

2.3.5 Solenoid

Solenoid adalah salah satu jenis kumparan yang terbuat dari kabel panjang yang dililitkan secara rapat dan dapat diasumsikan bahwa panjangnya lebih besar daripada diameternya. Sedangkan kunci solenoid adalah gabungan antara kunci dan solenoid dimana biasa digunakan dalam elektronisasi suatu alat sebagai pengunci otomatis dan lain lainnya (Ridwan, dkk. 2015).

Solenoid merupakan suatu komponen elektro yang berkerja berdasarkan sistem elektromagnetis, sehingga didalam solenoid terdapat kawat penghantar yang dililitkan pada inti besi dan solenoid itu sendiri mempunyai sebatang besi yang digunakan sebagai penarik atau tuas. Apabila penghantar yang dililitkan pada inti besi dialiri listrik maka lilitan tersebut mengeluarkan medan magnet sehingga dapat menarik batang besi (Siswanto, dkk. 2020).

Solenoid merupakan kawat berbahan konduktor yang disusun sehingga membentuk kumparan (koil) dan dapat dialiri arus listrik. Kuat medan magnet di dalam (sumbu) solenoida jauh lebih besar bila dibanding dengan di luar solenoida. Solenoida disebut ideal bila medan magnet di dalam solenoida bersifat homogen dan diluarnya nol (Siswanto, dkk.2020).

Solenoid *door lock* pada alat ini bekerja ketika diberi tegangan 12V. Didalam solenoid terdapat kawat yang melingkar pada inti besi. Ketika arus listrik mengalir melalui kawat, maka terjadi medan magnet untuk menghasilkan energi yang akan menarik inti besi ke dalam. Dan ketika tidak diberi arus listrik maka medan magnet akan hilang dan energi yang menarik inti besi ke dalam akan hilang juga sehingga membuat posisi inti besi ke posisi awal. Keadaan ini dimanfaatkan sebagai pengunci pintu. Peralatan yang dipakai untuk mengkonversikan sinyal elektrik atau arus listrik menjadi gerak mekanik. Terdiri dari kumparan dan inti besi yang dapat digerakkan (Siswanto, dkk. 2020).

Solenoid adalah alat yang digunakan untuk mengubah arus listrik menjadi gerak linear mekanik. Sentakan yang kecil hanya membutuhkan daya yang kecil pula. Solenoid terdiri dari kumparan dan inti besi yang dapat digerakkan. Kumparan disini berpengaruh terhadap kekuatan dorongan dan tarikan inti besi, semakin banyak lilitan, maka kekuatan inti besi semakin besar (Wijaya Mulyapriadi dan Tjandra Susila. 2016).

2.3.6 Step Down (Penurun Tegangan)



Gambar 2.7 Step Down LM2596

Step down regulator adalah sebuah perangkat yang bisa menurunkan tegangan dimana tegangan masuk lebih besar. Tegangan keluaran dijaga stabil dan teregulasi dengan baik, walaupun tegangan fluktuasi pada range tegangan input yang direkomendasikan. Dalam rancang bangun sistem menggunakan IC LM 2596, dimana tegangan masukan adalah 30 Volt dc dan keluarannya adalah 18 Volt dc, pada arus keluaran sebesar 3 Amper yang diaplikasikan untuk mencharger *battery 9 Amper hour (Ah)* pada sistem inverter yang terpasang terintegrasi dengan perangkat elektronik lainnya. Step down IC LM 2596 akan stabil pada arus keluaran dibawah 3 Amper, sistem stabil pada temperatur berkisar antara 51 oC – 55 oC dengan pendingin *blower/fan*. Step down IC LM 2596 stabil pada arus beban 1,2 Amper sampai 2,57 Amper, apabila menginginkan arus yang lebih besar maka harus dirancang sistem pendingin yang baik untuk membuang panas pada IC LM 2596. (Rendi Drmanto,2019)

Modul *step down* LM2596 merupakan perangkat siap pakai yang cara kerjanya dapat menurunkan tegangan pada listrik DC. Modul step down sangat banyak digunakan sebagai perangkat tambahan *supply* daya pada *project* elektronika, arduino, aeromodelling, robotik. Spesifikasi Perangkat

Tabel 2.4 Deskripsi Step Down LM2596

Tegangan masukan	4.5 – 35V
Tegangan keluaran	1.25-30V (disesuaikan)
Arus keluaran	3A
Efisiensi	<i>Up to 92%</i>
Frekuensi <i>Switching</i>	150 KHz
Tengangan minimum	2V
Suhu Operasi	-40c to + 85c
Suhu Beban Penuh	40c
Regulasi beban	0.5%
Regulasi tegangan	0.5%

2.3.7 Modul Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.

Relay adalah sebuah alat yang bekerja secara otomatis mengatur atau memasukan suatu rangkaian listrik (rangkaiannya) akibat adanya perubahan rangkaian yang lain. Relay pada awalnya berdasarkan dari teknik telegrafi,

dimana sebuah coil di-energize oleh sebuah arus lemah, dan coil ini menarik armature untuk menutup kontak (Tanjung Maulina, 2009).

Relay adalah bagian yang berfungsi sebagai saklar elektronik. Relay akan aktif ketika diberi input high dari mikrokontroler, dan relay ini berfungsi sebagai sistem pengsaklaran untuk solenoid (Guntoro dan dkk, 2013). Modul relay adalah saklar yang dioperasikan secara elektrik yang memungkinkan untuk menghidupkan atau mematikan sirkuit dengan menggunakan voltase atau arus yang jauh lebih tinggi dari pada yang dapat ditangani oleh mikrokontroler. Tidak ada hubungan antara rangkaian tegangan rendah yang dioperasikan oleh mikrokontroler dan rangkaian daya tinggi. Relay melindungi setiap rangkaian dari satu sama lain. Setiap saluran dalam modul ini memiliki tiga koneksi bernama NC, COM, dan NO. Bagian NC dan NO relay digunakan untuk menghubungkan sumber listrik (kabel fasa) dengan terminal SPO. Jenis kontak yang digunakan di perangkat ini ialah *Normally Closed* (NC) sehingga pada kondisi arus normal sambungan sumber ke SPO tertutup. Sedangkan pada saat arus lebih, kontak akan otomatis diputuskan (*open*) bagian belitan (*coil*) relay disambungkan ke pin pengendali NodeMCU melalui *switch transistor* (Siswanto dan dkk, 2020).

2.3.8 Aplikasi Pemrograman Mikrokontroler

Arduino IDE merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman.

Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C++. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan

untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler.

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi input dan *output* menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari software *Processing* yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino.

1. IP kamera terpusat. Jenis IP *Camera* ini memerlukan pusat *Network Video Recorder* (NVR) untuk merekam video dan manajemen *alarm*.
2. IP *camera* desentralisasi. Jenis IP kamera CCTV ini tidak memerlukan pusat NVR karena kamera telah memiliki fungsi perekam built-in sehingga dapat merekam langsung ke media penyimpanan seperti SD *card*, NAS (*Network Attached Astorage*), komputer atau *server*.

2.3.9 Speaker Buzzer

Speaker adalah perangkat keras *output* yang berfungsi mengeluarkan hasil pemrosesan oleh CPU berupa *audio*/suara. *Speaker* juga bisa di sebut alat bantu untuk keluaran suara yang dihasilkan oleh perangkat musik seperti MP3 *Player*, DVD *Player* dan lain sebagainya.

Buzzer adalah salah satu komponen yang memiliki fungsi mengubah arus listrik menjadi suara. Dan pada dasarnya prinsip kerja *Buzzer* hampir sama dengan speaker. *Buzzer* terdiri dari sebuah diafragma yang memiliki kumparan. Ketika kumparan tersebut dialiri arus listrik sehingga menjadi elektromagnet, kumparan

akan tertarik kedalam atau keluar tergantung dari polaritas magnetnya. Karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap getaran diafragma secara bolak – balik sehingga membuat udara bergetar dan menghasilkan suara (Efrianto, 2016)

2.3.10 Aplikasi Chat (Telegram)

Telegram *Messenger* adalah aplikasi pesan chatting seperti whatsapp, Line dan BBM (*Blackberry Messengger*). Telegram *Messenger* menggunakan protokol yang sudah teruji dengan tingkat keamanannya karena proses enkripsi *end-to-end* yang digunakan. Sama seperti aplikasi sejenis, Telegram *Messenger* dapat berbagi pesan, foto, video, location tagging antara sesama pengguna. (Irfan. 2018).

Berbicara tentang Agama Islam, kita semua memahami bahwa Islam adalah agama yang komprehensif dalam memberikan panduan hidup bagi manusia. Di luar perintah melaksanakan ibadah dan menjauhi maksiat agar selamat di dunia dan akhirat. Hal ini juga bagian dari Islam, dan syari'at Islam yang menjamin keamanan bagi seorang muslim dalam kehidupannya dan setelah matinya agar ia bisa hidup dengan kehidupan yang bahagia dan tentram, sebagaimana firman Allah:

قال رسول الله صلى الله عليه وسلم إِيْمًا مَثَلُ صَاحِبِ الْقُرْآنِ كَمَثَلِ صَاحِبِ الْإِبِلِ الْمُعَقَّلَةِ
 إِنْ عَاهَدَهَا عَلَيْهَا أَمْسَكَهَا وَ إِنْ أَطْلَقَهَا ذَهَبَتْ -البخاري

Artinya: *Rasulullah Shallallahu Alaihi Wasallam* bersabda, "Sesungguhnya perumpamaan shahib Al Qur'an seperti pemilik onta yang bertali kekang. Jika ia terus-menerus menjaganya (tali) atasnya (onta) ia menahannya dan jika ia melepasnya (tali) maka ia (onta) pergi". (Riwayat Al Bukhari)

Berdasarkan penjelasan dari ayat tersebut, dikaitkan dengan berita ataupun pesan keadaan keamanan disekitar kita dimana di antara faktor keamanan ialah memberikan perlindungan keamanan kepada masyarakat dari gangguan para

pengacau keamanan, pelaku sabotase, penjahat, dan agresor, yaitu melalui (kontrol sosial). Dari pengirim berita atau pesan ini dapat digunakan untuk meningkatkan keamanan dalam lingkungan kita. dengan menggunakan teknologi yang saat ini ada (Telegram) dapat memperkecil kemungkinan kejahatan atau perilaku menyimpang terjadi. Karena di aplikasi ini dapat di gunakan secara fleksibel yang mana ada berbagai kelebihan yang ditawarkan yang sangat berguna pada penelitian ini seperti adanya cloud pada server telegram *messenger* yang memungkinkan untuk menyimpan data-data seperti percakapan, foto dan video untuk kita gunakan dalam hal meningkatkan keamanan agar terhindar dari perilaku menyimpang ataupun kejahatan.

Fitur bot yang memiliki kecerdasan artifisial merupakan fitur yang dapat terintegrasi dengan dengan berbagai layanan melalui internet. Dengan fitur bot inilah penulis akan membuat suatu sistem yang dapat terintegrasi pada sistem keamanan rumah (Irfan, dkk., 2018).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilaksanakan kali ini adalah penelitian yang bersifat eksperimen sekaligus rancang bangun pengamanan pintu toko berbasis *IoT* dengan *NFC* dan *Sensor Passive Infra Red (PIR)*. prinsip kerja alat ini adalah mengirimkan informasi terkait kondisi pintu dan ruangan secara langsung (*output*) kepada pemilik toko menggunakan jaringan internet.

Jenis *output* yang diharapkan pada penelitian kali ini berupa sistem keamanan berteknologi modern dan canggih yang tidak mudah dibobol dan dirusak oleh orang yang tidak bertanggung jawab, dan kunci pintu toko yang berbasis kunci digital.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Perencanaan tempat dan waktu penelitian akan dilaksanakan di Bojonegoro pada bulan Oktober-November.

3.3 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Perangkat Software

No.	Nama Perangkat	Keterangan
1.	<i>Arduino IDE</i>	Sebagai <i>database</i> pengodingan memrogram atau memerinta dengan sesuai apa yang ingin di capai.

2.	Telegram	Sebagai aplikasi yang dapat digunakan untuk pemberi sinyal atau notifikasi.
----	----------	---

Tabel 3.2 Perangkat Hardware

No	Bahan	Jumlah
1	NFC	1 buah
2	Arduino UNO	1 buah
3	ESP-CAM Wi-Fi+BT SoC Modul e V1.0	2 buah
4	Solenoid <i>Draws</i> 650mA at 12V, 500 mA 9V	1 buah
5	Sensor PIR <i>input voltage +5V for typical application, can range from 4.5V-12V</i>	1 buah
6	<i>Buzzer</i> 12V / 20mA PCB TYPE	1 buah
7	<i>Step down</i> LM2596 4.5-35V	1 Buah
8	Adaptor 12V	1 buah
9	Kabel jumper	Secukupnya

3.4 Variabel Penelitian

Variabel penelitian dalam pembuatan rancang bangun pengaman toko berbasis *Output* dengan sensor PIR dan NFC. Dengan memvariasikan jarak tangkap dari sensor PIR. Mulai dari jarak 1m, 2m, 3m, 4m, 5m, 6m,7m. di tiap meter akan di uji coba sebanyak lima kali. Setelah mendapatkan data yang didapat maka di hitung standart deviasi dari data tersebut untuk mengetahui kualitas dari sensor tersebut.

3.5 Alur Sistem

Alur sistem menunjukkan beberapa komponen penyusun utama rancang bangun pengaman toko berbasis IOT dengan NFC dan sensor PIR, adalah:

1. NFC

Pada rancang bangun ini NFC digunakan untuk menginput ID setiap karyawan yang masuk toko supaya terdeteksi melalui smartphone admin.

2. Mikrokontroler

Mikrokontroler yang digunakan pada sistem ini menggunakan Arduino UNO yang terhubung dengan NFC untuk diproses agar pintu toko yang telah dihubungkan dengan NFC bisa terbuka dan data yang telah di proses oleh NFC bisa diteruskan ke step berikutnya.

3. Sensor *infra red* (PIR)

Rancang bangun ini menggunakan sensor PIR, yaitu sebuah sensor yang mendeteksi gerakan. Supaya seseorang yang mencoba masuk ke toko tanpa menggunakan NFC bisa terdeteksi dari pergerakannya dan data tersebut langsung di baca oleh sistem.

4. Solenoid.

Pada sistem on off untuk membuka dan mengunci pintu toko menggunakan motor solenoid yang telah dihubungkan ke NFC. Bila NFC bisa terdeteksi maka secara otomatis pintu toko bisa terbuka. Tetapi kalau ada seseorang yang mencoba masuk toko tanpa menggunakan NFC maka pintu tidak bisa terbuka.

5. *IP Camera Streaming*

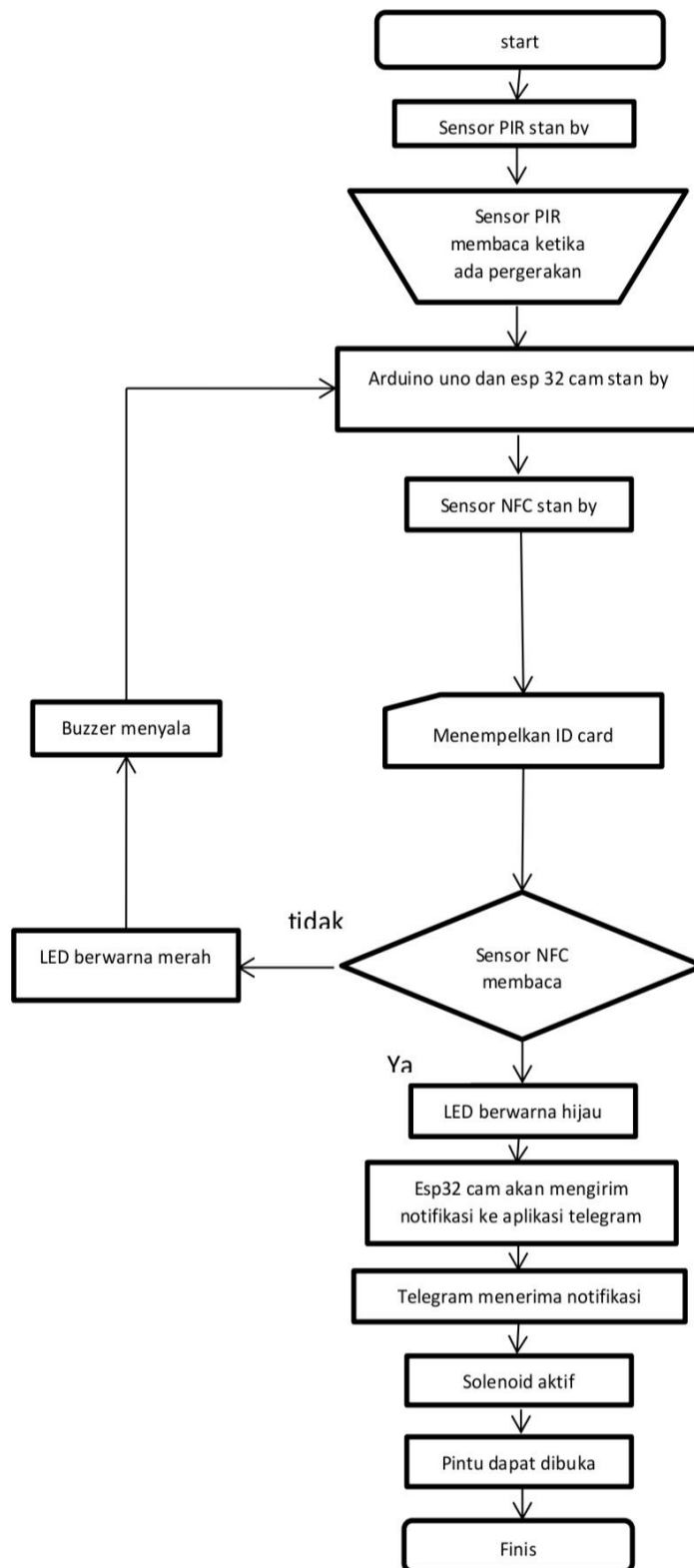
Pada sistem ini menggunakan IP Cam yang telah di instal sedemikian rupa

dengan sensor *infra red* agar admin yang menggunakan *smartphone* bisa mengakses video streaming.

6. *IP Camera Capture*

Pada pada sistem kamera hasil deteksi dari sensor *infra red* yang telah di instal agar admin bisa mengakses capture dari kamera.

3.5.1 Flowchart Sistem



Gambar 3.1 Diagram *Flowchart Monitoring Dan Keamanan*

Berdasarkan Diagram Alir diatas, tahapan penelitian dapat dijelaskan untuk masing-masing simbol meliputi:

1. Mulai.
2. Sensor PIR stan by
3. Sensor akan membaca suatu pergerakan, jika ada pergerakan
4. Jika pintu dipaksa dibuka maka akan terbaca dari sensor getar dan *Buzzer* akan berbunyi dan akan di terus kan ke esp32 cam untuk mulai merekam dan mengirim pesan notifikasi setelah itu aplikasi Telegram akan menerima pesan tersebut.
5. Masuk pada tahap autentifikasi yaitu menempelkan ID card. Jika salah maka akan menyala sebuah led berwarna merah dan pintu tidak akan terbuka. Jika led berwarna hijau maka esp32 cam akan mulai merekam dan mengirim pesan notifikasi setelah itu aplikasi Telegram akan menerima pesan tersebut.
6. Setelah benar menempelkan ID Card maka relay akan menyala untuk menjalankan solenoid.
7. Solenoid akan mebuca kunci pintu dan,
8. Pintu dapat dibuka.

3.6 Perencanaan *Software*

Perangkat lunak yang persiapan, yaitu aplikasi android dan Arduino IDE. Pada aplikasi android yang harus diinstal adalah aplikasi telegram. Pada aplikasi telegram harus membuat bot telegram yang dapat menghubungkan antara esp32 cam dengan bot telegram dan pada Arduino IDE (Integrated Development Environment) dengan bahasa pemrograman C (Tani R. 2012).

3.7 Perencanaan Hardware

Langkah-langkah pelaksanaan dan pembuatan peralatan di mulai dari perencanaan, yang meliputi desain rangkaian, dan memilih komponen-komponen yang digunakan dalam rangkaian, kedua perangkat tersebut dalam pembuatan rangkaian harus dilakukan dengan pertimbangan dan penelitian dengan seksama agar mencapai hasil yang semaksimal mungkin. Baik dari daya guna peralatan maupun dari segi pengaplikasian antara teori penunjang yang dipakai dengan perhitungan kedalam penggunaan komponen secara praktis. Selain memilih teori-teori yang digunakan dalam perancangan rangkaian serta dilakukan evaluasi karakteristik dari komponen-komponen yang dipergunakan dalam pembuatan alat, agar hasil dari peralatan dapat mencapai hasil yang maksimal.

3.7.1 Rangkaian *Near Field Communication* (NFC)

Rangkaian NFC pada gambar 3.2 berfungsi untuk mengidentifikasi *ID Card* yang akan memasuki toko. NFC melalui *ID Card* akan memeriksa apakah kartu yang di masukkan terdaftar. Data yang telah dibaca oleh modul NFC akan dikirimkan ke mikrokontroler yang akan mengatur sistem kerja *Relay*

3.7.2 Rangkaian *Sensor Infra Red* (PIR)

Rangkaian sensor PIR yang akan digunakan dengan tipe HC-SR501. Sensor ini berfungsi untuk mendeteksi pergerakan di sekitar di dalam toko, dengan batas sensitifitas deteksi dan waktu yang bisa di atur.

3.7.3 Rangkaian *Relay, Buzzer* dan *Solenoid*

Rangkaian sensor PIR menunjukkan rangkaian *Alarm* yang akan digunakan. Rangkaian untuk *Alarm* ini menggunakan Arduino UNO yang berfungsi apabila *ID Card* tidak terdaftar maka akan berbunyi.

3.7.4 Rangkaian Keseluruhan Sistem *Monitoring*

Rangkaian keseluruhan sistem *monitoring* menunjukkan rangkaian kontrol sistem *monitoring* Keamanan toko. Pada rangkaian ini menggunakan sensor yaitu Sensor PIR, kemudian ada Arduino UNO, *Camera*, Relay dan LM 2596 sebagai *step down*.

3.8 Metode Pengambilan Data

Pengambilan data untuk pengukuran sensitivitas sensor *passive infra red* (PIR) menggunakan objek manusia sebagai media untuk mendapatkan data hasil dari penelitian dalam pembuatan rancang bangun pengaman toko berbasis *Output* dengan sensor PIR dan NFC. Variabel penelitian dalam pembuatan rancang bangun pengaman toko berbasis IOT dengan sensor PIR dan NFC. Dengan memvariasikan jarak tangkap dari sensor PIR. Mulai dari jarak 1m, 2m, 3m, 4m, 5m, 6m, 7m. di tiap meter akan di uji coba sebanyak sepuluh kali. Setelah mendapatkan data yang didapat maka di hitung standart deviasi dari data tersebut untuk mengetahui kualitas dari sensor tersebut.

3.8.1 Metode Pengambilan Data Stadandard Deviasi Dari Sensitivitas Pada Sensor *Passive Infra Red* (PIR)

Tabel 3.3 Hasil Pengambilan data Sensitivitas Sensor *Passive Infra Red*.

No	Jarak	Pengujian				
		1	2	3	4	5
1	1m					
2	2m					
3	3m					
4	4m					

5	5m					
6	6m					
7	7m					

Persentase rata-rata sensitivitas dari sensor *Passive Infra Red* (PIR) dapat dibuat dalam persamaan berikut :

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n} \times 100 \quad 3.1$$

Keterangan :

\bar{X} = rata-rata

X_n = jumlah sensor pir dapat mendeteksi adanya pergerakan.

n = jumlah percobaan yang dilakukan pada setiap sudut.

Nilai Varian

$$S^2 = \frac{\sum(\text{Nilai } setting \text{ time} - \text{mean})^2}{(n-1)} \quad 3.2$$

Nilai Standar Deviasi

$$\sqrt{S^2} \quad 3.3$$

Nilai Standar Error

$$\frac{\sqrt{S^2}}{n} \quad 3.4$$

Keterangan :

S^2 = Variasi

S = Standar deviasi (simpangan baku)

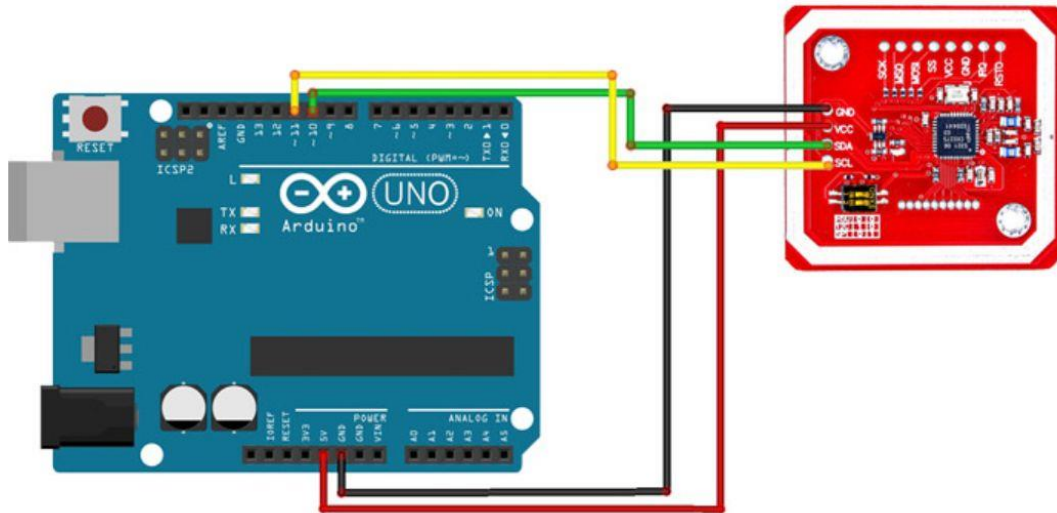
n = Jumlah sampel

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Rangkaian *Near Field Communication* (NFC)

Rangkaian NFC berfungsi untuk mengidentifikasi *ID Card* yang akan memasuki toko. NFC melalui *ID Card* akan memeriksa apakah kartu yang di masukkan terdaftar. Data yang telah dibaca oleh modul NFC akan dikirimkan ke mikrokontroler yang akan mengatur sistem kerja *Relay*.



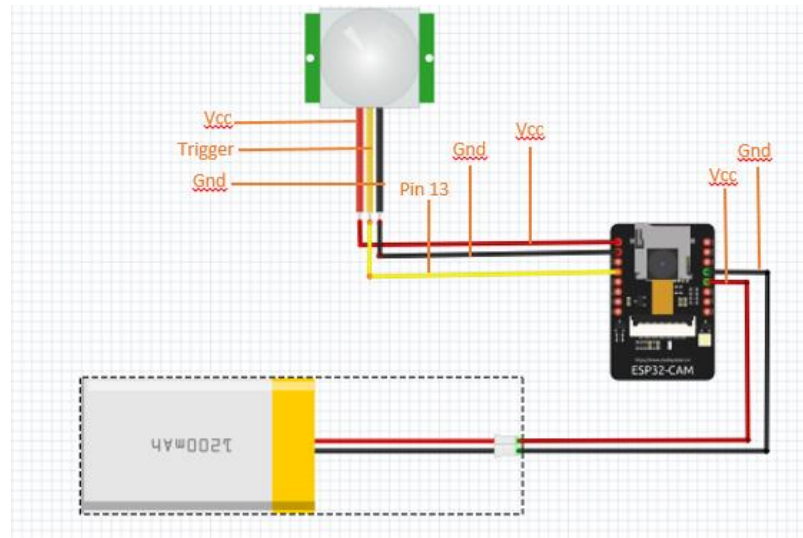
Gambar 4.1 Rangkaian NFC

Tabel 4.1 Konfigurasi Pin NFC

PIN Sensor NFC	PIN Mikrokontroler
SCL	11
SDA	10
VCC	5V
GND	GND

4.2 Rangkaian Sensor *Infra Red* (PIR)

Rangkaian sensor PIR ditunjukkan Gambar 3.4 yang akan digunakan dengan tipe HC-SR501. Sensor ini berfungsi untuk mendeteksi pergerakan di sekitar area dalam gudang sembako, dengan batas sensitifitas deteksi dan waktu yang bisa di atur.



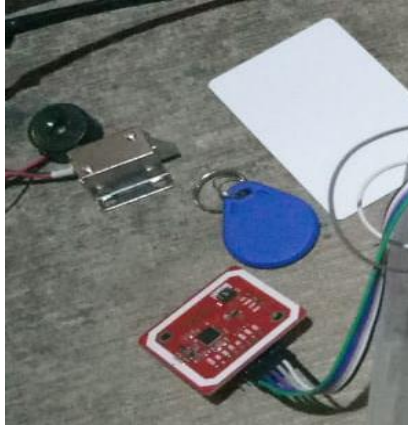
Gambar 4.2 Rangkaian Sensor *Infra Red* PIR

Tabel 1.2 Keterangan Konfigurasi PIN Sensor PIR

PIN Sensor PIR	Warna	PIN Arduino
Vcc	Merah	5 V (Sumber Tegangan)
GND	Hitam	GND
Trigger	Kuning	Pin 13

4.3 Pengujian Sensor *Near Field Communication* (NFC)

Pengujian sensor dilakukan untuk menguji sistem secara keseluruhan agar dapat menghasilkan data yang akurat. Selain itu, pengujian sensor juga berfungsi untuk menghitung nilai *Error* dari masing-masing sensor.



Gambar 4.3 Pengujian *ID Card* Tidak Terdaftar



Gambar 4.4 Pengujian *ID Card* Terdaftar

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan modul NFC dalam *scanning ID Card*. *Module* NFC harus bisa membedakan *ID Card* yang sudah terdaftar di database dan *ID Card* yang belum terdaftar. Dalam pengujian ini yang terdaftar hanya ada 1 *ID Card*, sedangkan untuk pembandingnya adalah *ID Card* yang mana belum terdaftar. Selain itu juga dilakukan pengujian terhadap waktu yang dibutuhkan untuk melakukan *scanning*, jika berdasarkan datasheet waktunya adalah kurang dari 3 detik. Berikut ini table hasil pengujian NFC

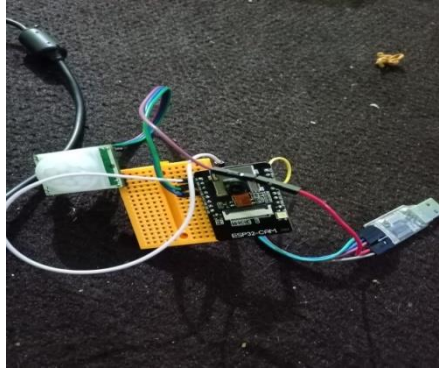
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Modul NFC

Status <i>ID Card</i>	Respon NFC	Waktu Respon (detik)
Terdaftar	Valid	3
Terdaftar	Valid	3
Tidak Terdaftar	Tidak Valid	3
Tidak Terdaftar	Tidak Valid	3
Tidak Terdaftar	Tidak Valid	3

Pada Tabel 4.3 memperlihatkan data modul NFC memiliki waktu respon waktu 3 detik dikarenakan pada script modul NFC dibuat dengan waktu yang telah ditentukan dan pada 3 kali percobaan semua waktu sama , serta dalam kondisi komponen yang baru.

4.4 Pengujian Sensor PIR dan Kamera

Pengujian pada sensor ini bertujuan mengetahui sensitifitas dan menguji presisi sensor dalam mendeteksi objek baik pada jarak terdekat dan terjauh. dimana sensor ini membutuhkan tegangan masukan sebesar 5 Vdc. Sensor ini akan diletakkan pada bagian pintu yang menghadap kedalam ruangan untuk mendeteksi objek yang berada di dalam ruangan, objek yang akan dideteksi dalam pengujian yaitu manusia, dimana dilakukan lima kali percobaan dari tiap objek pada jarak 1 hingga 7 meter dan berikut merupakan hasil pengujian sensitifitas sensor PIR terhadap objek.



Gambar 4.5 Pengujian Esp32 Cam Dengan Sensor PIR

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sensor PIR Terhadap Objek

Objek	Jarak (Meter)	Respon	Tegangan Keluaran (vdc)
Manusia	1	Aktif	4,97
	2	Aktif	4,97
	3	Aktif	4,97
	4	Aktif	4,97
	5	Aktif	4,97
	6	Aktif	4,97
	7	Aktif	4,97

4.4.1 Pengujian Sensitivitas Sensor *Passive Infra Red* (PIR)

Tabel 4.5 Hasil Pengambilan data Sensitivitas dan on delay Sensor PIR

No	Jarak	Waktu (detik)									
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
1	1m	2,8	2,8	2,6	2,9	3,1	3	3,1	2,8	2,7	3
2	2m	2,9	3	3,3	3,2	2,8	2,8	2,9	3	3,3	3,2
3	3m	2,8	3,2	3,3	3	3,4	3,1	2,9	3	3,2	3,3
4	4m	3	3,3	3,2	3	3,5	3,7	3,5	3,4	3,3	3,5

5	5m	3,3	3,6	3,3	3,5	3,7	3,8	3,3	3,6	3,4	3,5
6	6m	4	7,5	5	12	6	6,5	8	4,6	10	5,8
7	7m	13,4	21,4	17,8	16,2	15,7	14,8	13,4	18,7	19,2	22,6

Berdasarkan data hasil pengujian didapatkan bahwa sensor PIR bekerja ketika objek manusia pada jarak 1 hingga 4 meter, sedangkan pada jarak 5-7 meter sensor PIR tingkat responnya sudah menurun. Karakterisasi ini dilakukan dengan cara mengukur sudut deteksi sensor terhadap objek (manusia). Objek ditempatkan pada jarak 1 meter sampai 7 meter dari sensor. Hasilnya ditunjukkan pada tabel 4.6. Dari 10 kali percobaan sensor yang dilakukan ternyata ada perbedaan hasil dari tabel tersebut terlihat bahwa sensor PIR ini mampu mendeteksi objek sesuatu dalam rentang jarak sampai 7 meter dan mempunyai perbedaan hasil dari 10 percobaan. Dalam hal seperti ini dapat dicari suatu nilai yaitu nilai standar deviasi yang menghasilkan munculnya perbedaan dalam 10 percobaan dari serial monitor dan dalam aplikasi telegram yang dapat disimpulkan sensor ini masih dapat membaca pergerakan dalam jarak 7 meter dan pada jarak 0-5 meter sensor PIR dapat membaca gerakan dengan jarak maksimal sedangkan dalam jarak rentan 6-7 meter terdapat lama terbacanya suatu gerakan dari objek yang dapat disimpulkan bahwa pada rentan jarak jarak itu daya respon dari sensor Pir mulai berkurang dapat dilihat pada hasil data yang sudah didapat.

4.4.2 Pengukuran Setting Time Sensor Passive Infrared

Pada saat sensor PIR diaktifkan diperlukan inisialisasi atau setting time pada sensor PIR. dimana sensor PIR akan bekerja untuk memancarkan inframerah terhadap suatu object. Pengukuran setting time diperlukan untuk mendapatkan waktu yang tepat. agar tidak terjadi kesalahan jika sensor PIR telah dihubungkan

dengan perangkat lain. Pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui waktu setting time sensor PIR ketika sensor PIR diaktifkan atau diberikan catu daya. sensor PIR akan inialisasi atau mempersiapkan untuk mendeteksi *object*. pada saat inialisasi, sensor PIR akan memberikan signal dalam beberapa sekon. waktu inialisasi inilah yang diuji dalam pengujian ini, untuk mendapatkan waktu rata-rata sensor PIR saat inialisasi atau setting time.

Tabel 4.6. Pengukuran Waktu Sensitivitas Dan *On Delay* Sensor PIR

Percobaan	Jarak (Meter)						
	1	2	3	4	5	6	7
1	2,8	2,9	2,8	3	3,3	4	13,4
2	2,8	3	3,2	3,3	3,6	7,5	21,4
3	2,6	3,3	3,3	3,2	3,3	5	17,8
4	2,9	3,2	3	3	3,5	12	16,2
5	3,1	2,8	3,4	3,3	3,7	6	15,7
6	3	2,8	3,1	3,2	3,8	6,5	14,8
7	3,1	2,9	2,9	3	3,3	8	13,4
8	2,8	3	3	3,5	3,6	4,6	18,7
9	2,7	3,3	3,2	3,7	3,4	10	19,2
10	3	3,2	3,3	3,5	3,5	5,8	22,6
Rata-rata	2,88	3,04	3,1	3,34	3,5	6,94	17,32
Deviasi	1,78	1,83	1,76	1,92	1,96	2,77	4,38
Error	0,56	0,58	0,55	0,6	0,62	0,87	1,38

Dari perhitungan yang sudah didapatkan hasilnya dapat disimpulkan bahwa semakin jauh jarak objek dengan sensor PIR maka semakin tinggi pula nilai standar deviasi dan error pada sensitivitas sensor PIR. Dapat dilihat pada percobaan dalam jarak 1 meter sampai 5 meter peningkatan nilai standar deviasi dan error mengalami kenaikan yang tidak terlalu terpaut jauh. Namun pada jarak 6 meter sampai 7 meter terdapat tingginya kenaikan nilai standar deviasi dan error

karena pada jarak rentang 6 meter dan 7 meter daya tangkap pembaca sensor PIR menurun. hal ini di perkuat pada jurnal milik Hani Dewi Ariessanti (2014) dan Chandra Yulianto (2018). dalam spesifikasi dari sensor PIR tersebut bahwa daya baca sensor PIR jika semakin jauh maka daya baca gerakan sensor akan menurun dan pada dalam spesifikasi sensor tersebut tertera daya baca maksimal sensor PIR adalah +- 6 meter sampai 7 meter.

Jika dikaitkan dengan al-quran yang mana setiap gerak yang berulang dalam selang waktu yang sama disebut gerak periodik. Jika suatu partikel gerak periodik bergerak bolak balik melalui lintasan yang sama, gerakannya disebut gerak osilasi atau vibrasi (getaran). Di bumi penuh dengan contoh benda-benda yang melakukan gerak osilasi, misalnya osilasi roda keseimbangan arloji, dawai biola, massa yang diikatkan pada pegas, atom dalam molekul atau dalam kisi zat padat, molekul udara ketika ada gelombang bunyi. Sebagai firman allah :

وَلَقَدْ صَرَّفْنَا فِي هَذَا الْقُرْآنِ لِلنَّاسِ مِنْ كُلِّ مَثَلٍ وَكَانَ الْإِنْسَانُ أَكْثَرَ شَيْءٍ جَدَلًا

"Dan sesungguhnya Kami telah mengulang-ulangi bagi manusia dalam al Qur'an ini bermacam-macam perumpamaan. Dan manusia adalah mahluk yang paling banyak membantah." (Al Kahfi :54)

قُلْ انظُرُوا مَاذَا فِي السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَمَا تُعْنِي الْآيَاتُ وَالنُّذُرُ عَنْ قَوْمٍ لَا يُؤْمِنُونَ

Katakanlah, "Perhatikanlah apa yang ada di langit dan di bumi!" Tidaklah bermanfaat tanda-tanda (kebesaran Allah) dan rasul-rasul yang memberi peringatan bagi orang yang tidak beriman. (QS. Yunus Ayat : 101)

Ayat diatas merupakan pernyataan Allah SWT tentang kandungan al Quran yang mengingatkan kita dengan berbagai perumpamaan secara berulang-ulang. Apabila kita perluas makna ayat diatas dengan peristiwa atau gejala fisis bahwa Allah menciptakan alam semesta dengan wujudnya atau materinya selalu

bergerak secara berulang-ulang. Gerak berulang dalam ruang berdimensi satu sering kita sebut sebagai getaran. Dan ayat ini menjelaskan tentang perintah Allah swt. kepada kaumnya untuk memperhatikan dengan mata kepala mereka dan dengan akal budi mereka segala yang ada di langit dan di bumi. Dengan kekuasaan Allah swt. bagi orang-orang yang berfikir dan yakin kepada penciptanya. Semua ciptaan Allah swt. tersebut, apabila dipelajari dan diteliti akan menghasilkan pengetahuan bagi manusia.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diulas dapat disimpulkan bahwa:

- 1 Rancang bangun pengaman toko berbasis *iot* dengan *near field communication* (NFC) dan sensor *passive infra red* (PIR) telah dirancang dengan menggunakan sistem *software* Arduino IDE dan telegram dengan menggunakan alat dan bahan yang telah di siapkan
- 2 Dari perhitungan dapat disimpulkan bahwa semakin jauh jarak objek dengan sensor PIR maka semakin tinggi pula nilai standar deviasi dan eror dalam ke sensitivitasan sensor PIR. Dapat di lihat pada percobaan dalam jarak 1 meter sampai 5 meter peningkatan nilai standar deviasi dan eror mengalami kenaikan yang tidak terlalu terpaut jauh. Namun pada jarak 6 meter sampa 7 meter terdapat tingginya kenaikan nilai standar deviasi dan eror karena pada jarak rentan 6 meter dan 7 meter daya tangkap membaca sensor PIR menurun. hal ini di perkuat pada jurnal-jurnal dan berbagai situs di google dalam spesifikasi dari sensor PIR tersebut bahwa daya baca sensor PIR jika semakin jauh maka daya baca gerakan sensor akan menurun dan pada dalam spesifikasi sensor tersebut tertera daya baca maksimal sensor PIR adalah +- 6 meter sampai 7 meter.
- 3 Ada beberapa opsi untuk menjalankan berbagai perintah melalui aplikasi telegram. Untuk mendapatkan foto dan video dapat menkan pilihan (/clip) untuk mendapatkan status keadaan terbaru dalam bentuk foto dan video.

5.2 Saran

karean masih banyak sektor untuk bisa di kembangkan maka untuk peneliti selanjutnya agar dapat mengembangkan dan menyempurnakan rancang bangun tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- A. F. Silvia, E. Haritman, and Y. Muladi, “Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis Arduino dan Android” *ELECTRANS*, vol. 13, no. 1, pp. 1–10, 2014
- Agus Wagyanal , Rahmat1(2019). *Prototipe Modul Praktik untuk Pengembangan Aplikasi Internet of Things (Output)*. 1 Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. Dr. G.A. Siwabessy, Kampus UI Depok
- Al-Qur’anul karim, Surat Al-Hujurat, ayat 6
- Arafat.(2016). Sistem Pengamanan Pintu Rumah Berbasis *Internet of Things (Output)* Dengan ESP8266. *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik “Technologia”*. Vol. 7, No. 4, Hlm. 262-267.
- Candra Yudianto, dengan judul. *System Pengaman Gudang Senjata Menggunakan RFID Dan Sidik Jari* (2018)
- Dani Achmad Andini, Zaryanti Zainuddin, Juleo Toding, dan Rahmat Kalau. (2016). Sistem Keamanan Perumahan Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. Makassar: *Teknik Elektro UNIFA Jurnal Ilmiah Techno Entrepreneur Acta*. Vol. 1, No. 1.
- E.R. Melgar, C.C. Diez, and P. Jaworski, *Arduino and Kinect Project Design, Build, Blow Their Minds*, Apress, New York, (2012). Espressif Systems, “Espressif Announces the Launch of ESP32 Cloud on Chip and Funding by Fosun Group”, November 2016.
- Efrianto Ridwan dan Iman Fahruzi.(2016). *Sistem Pengaman Motor Menggunakan Smartcard*. Politeknik Negeri Batam. Vol. 8, No. 1, April 2016, Hlm. 1-5.
- Gifsonand Slamet, “*Sistem Pemantau Ruang Jarak Jauh Dengan Sensor Passive Infrared Berbasis Mikrokontroler AT89S52*,”*Jurnal*
- Guntoro Helmi, Yoyo Somantri, dan Erik Haritman. (2013). *Rancang Bangun Magnetic Door Lock Menggunakan Keypad dan Solenoid Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno*. Bandung: FPTK Universitas Pendidikan Indonesia.
- Hadits riwayat Ibnu Majah no. 4141. dan dihasankan oleh Syaikh Al-Albani di dalam *Shahih Al-Jami’ush Shaghir* no.5918
- Hani Dewi Ariessanti dkk, dalam penelitiannya dengan judul "Rancang Bangun Peralatan Pengaman pada Toko Perhiasan Berbasis Arduino." *Creative Communication and Innovative Technology Journal*, vol. 8, no. 3, 2014, pp. 165-173.

- Irfan Kurniawan Muhamad, Unang Sunarya, dan Rohmat Tulloh. (2018). *Sistem Keamanan Rumah berbasis Raspberry Pi dan Telegram Messenge. ELKOMIKA Jurnal Teknik Energi Elektrik Teknik Telekomunikasi & Teknik Elektronika* 6(1):1
- Kurnianto Danny, Abdul Mujib Hadi, dan Eka Wahyudi. (2016). *Perancangan Sistem Kendali Otomatis Pada Smart Home Menggunakan Modul Arduino UNO*. ST3 Telkom Purwokerto: Vol. 5, No. 2, Hlm. 260-270.
- Masykur Fauzan dan Fiqiana Prasetiowati. (2016). *Aplikasi Rumah Pintar (Smart Home) Pengendali Peralatan Elektronik Rumah Tangga Berbasis Web. Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. Vol. 3, No. 1, Hlm. 51-58.
- Ningsih Sulistia Deny, *Prototype Wastafel Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT89S51*, Surakarta : Universitas Sebelas Maret, h.8.
- Pertab Rai & Murk Rehman,(2019). *ESP32 Based Smart Surveillance System*. Biomedical Engineering Mehran University of Engineering and Technology Jamshoro, Pakistan
- Qonnita Aisyah,Soraya.Michrandi Nasution,Surya. Nugroho Jati,Agung. (2015)*Sistem Akses Kontrol pada Pintu Berbasis Teknologi Near Field Communication dengan Mikrokontroler*, Skripsi tugas akhir.
- Rahmalia, Diani Renita., et al, (2012). *Sistem pendeteksi keamanan ruangan dengan mikrokontroler ATmega 16 berbasis layanan SMS gateway*. hlm 6-7.
- Rendi darmanto, (2019). *RANCANG BANGUN STEP DOWN DC TO DC CONVERTER MONOLITHIC IC LM 2596*. Fakultas Teknik Prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang
- Ridwan Asad Muhammad, Okky Dwi Nurhayati, dan Eko Didik Widiyanto. (2015). *Sistem Pengamanan Pintu Rumah Otomatis via SMS Berbasis Mikrokontroler ATmega328P*. Semarang: Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
- Siswanto, Thoha Nurhadian H., dan Muhamad Junaedi. (2020). *Prototype Smart Home Dengan Konsep Output (Internet of Thing) Berbasis NodeMCU dan Telegram*. Program Studi Rekayasa Sistem Komputer Universitas Serang Raya Jurnal SIMIKA. Vol. 3, No. 1, Hlm. 85-93.
- Suara Muhammadiyah. (2016). *TAFSIR AL TSA'LABY AL MAGHRIBY*.PP Muhammadiyah, Yogyakarta
- Syaryadhi, mohd., et al, (2007). *Sistem keran wudhuk menggunakan sensor PIR berbasis mikrokontroler AT89C2051*. *Jurnal rekayasa elektrika*. Vol 6, no.1, hlm.
- Tanjung Maulina. (2009). *Analisis Sistem Sensor Infra Merah Pada Oil Mist Detector (OMD) Di PLTD Lueng Bata Banda Aceh*. Hlm. 37-38.

Titi Andriani, “*Rancang Bangun Sistem Keamanan Menggunakan Sensor Passive Infra Red (PIR) Dilengkapi Kontrol Pendingin Ruangan Berbasis Arduino Uno Dan Real Time Clock*” Prosiding Andalas, Padang, (2018).

Wijaya Mulyapriadi dan Tjandra Susila. 2016. *Sistem Keamanan Brankas Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler dengan Menggunakan SMS serta PIN dan RF*

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Kode Program

```

#include <WiFi.h>
#include <WiFiClientSecure.h>
#include "esp_camera.h"
#include "UniversalTelegramBot.h"
#include <ArduinoJson.h>

static const char venum[] = "pir-cam 8.9";
String devstr = "deskpir";
int max_frames = 150;
framesize_t configframesize = FRAMESIZE_VGA; // FRAMESIZE_ +
QVGA|CIF|VGA|SVGA|XGA|SXGA|UXGA
int frame_interval = 0; // 0 = record at full speed, 100 = 100 ms delay
between frames
float speed_up_factor = 0.5; // 1 = play at realtime, 0.5 = slow motion, 10 =
speedup 10x
int framesize = FRAMESIZE_VGA; //FRAMESIZE_HD;
int quality = 10;
int qualityconfig = 5;
char ssid[] = "Mi"; // your network SSID (name)
char password[] = "iphone12"; // your network key
String chat_id = "1234567890";
#define BOTtoken
"5517862163:AAE3YkD6vKrWHW4IMVsyy26GosApOCqchXg" // your Bot
Token (Get from Botfather)
bool reboot_request = false;
#define CAMERA_MODEL_AI_THINKER
#define PWDN_GPIO_NUM 32
#define RESET_GPIO_NUM -1
#define XCLK_GPIO_NUM 0
#define SIOD_GPIO_NUM 26
#define SIOC_GPIO_NUM 27

```

```
#define Y9_GPIO_NUM    35
#define Y8_GPIO_NUM    34
#define Y7_GPIO_NUM    39
#define Y6_GPIO_NUM    36
#define Y5_GPIO_NUM    21
#define Y4_GPIO_NUM    19
#define Y3_GPIO_NUM    18
#define Y2_GPIO_NUM     5
#define VSYNC_GPIO_NUM 25
#define HREF_GPIO_NUM  23
#define PCLK_GPIO_NUM  22
#include "esp_system.h"
bool setupCamera() {
    camera_config_t config;
    config.ledc_channel = LEDC_CHANNEL_0;
    config.ledc_timer = LEDC_TIMER_0;
    config.pin_d0 = Y2_GPIO_NUM;
    config.pin_d1 = Y3_GPIO_NUM;
    config.pin_d2 = Y4_GPIO_NUM;
    config.pin_d3 = Y5_GPIO_NUM;
    config.pin_d4 = Y6_GPIO_NUM;
    config.pin_d5 = Y7_GPIO_NUM;
    config.pin_d6 = Y8_GPIO_NUM;
    config.pin_d7 = Y9_GPIO_NUM;
    config.pin_xclk = XCLK_GPIO_NUM;
    config.pin_pclk = PCLK_GPIO_NUM;
    config.pin_vsync = VSYNC_GPIO_NUM;
    config.pin_href = HREF_GPIO_NUM;
    config.pin_sscb_sda = SIOD_GPIO_NUM;
    config.pin_sscb_scl = SIOC_GPIO_NUM;
    config.pin_pwdn = PWDN_GPIO_NUM;
    config.pin_reset = RESET_GPIO_NUM;
```

```

config.xclk_freq_hz = 200000000;
config.pixel_format = PIXFORMAT_JPEG;
if (psramFound()) {
    config.frame_size = configframesize;
    config.jpeg_quality = qualityconfig;
    config.fb_count = 4;
} else {
    config.frame_size = FRAMESIZE_SVGA;
    config.jpeg_quality = 12;
    config.fb_count = 1;
}
static char * memtmp = (char *) malloc(32 * 1024);
static char * memtmp2 = (char *) malloc(32 * 1024); //32767
// camera init
esp_err_t err = esp_camera_init(&config);
if (err != ESP_OK) {
    Serial.printf("Camera init failed with error 0x%x", err);
    return false;
}
free(memtmp2);
memtmp2 = NULL;
free(memtmp);
memtmp = NULL;
sensor_t * s = esp_camera_sensor_get();
s->set_framesize(s, (framesize_t)framesize);
s->set_quality(s, quality);
delay(100);
return true;
}
#define FLASH_LED_PIN 4
WiFiClientSecure client;
UniversalTelegramBot bot(BOTtoken, client);

```



```

int Bot_mtbs = 5000; //mean time between scan messages
long Bot_lasttime; //last time messages' scan has been done
bool flashState = LOW;
camera_fb_t * fb = NULL;
camera_fb_t * vid_fb = NULL;
TaskHandle_t the_camera_loop_task;
void the_camera_loop (void* pvParameter) ;
static void IRAM_ATTR PIR_ISR(void* arg) ;
bool video_ready = false;
bool picture_ready = false;
bool active_interrupt = false;
bool pir_enabled = false;
bool avi_enabled = false;
int avi_buf_size = 0;
int idx_buf_size = 0;
bool isMoreDataAvailable();
int currentByte;
uint8_t* fb_buffer;
size_t fb_length;
bool isMoreDataAvailable() {
    return (fb_length - currentByte);
}
uint8_t getNextByte() {
    currentByte++;
    return (fb_buffer[currentByte - 1]);
}
int avi_ptr;
uint8_t* avi_buf;
size_t avi_len;
bool avi_more() {
    return (avi_len - avi_ptr);
}

```

```

uint8_t avi_next() {
    avi_ptr++;
    return (avi_buf[avi_ptr - 1]);
}

bool dataAvailable = false;
uint8_t * psram_avi_buf = NULL;
uint8_t * psram_idx_buf = NULL;
uint8_t * psram_avi_ptr = 0;
uint8_t * psram_idx_ptr = 0;
char strftime_buf[64];
void handleNewMessages(int numNewMessages) {
    //Serial.println("handleNewMessages");
    //Serial.println(String(numNewMessages));
    for (int i = 0; i < numNewMessages; i++) {
        chat_id = String(bot.messages[i].chat_id);
        String text = bot.messages[i].text;
        Serial.printf("\nGot a message %s\n", text);
        String from_name = bot.messages[i].from_name;
        if (from_name == "") from_name = "Guest";
        String hi = "Got: ";
        hi += text;
        bot.sendMessage(chat_id, hi, "Markdown");
        client.setHandshakeTimeout(120000);
        if (text == "/flash") {
            flashState = !flashState;
            digitalWrite(FLASH_LED_PIN, flashState);
        }
        if (text == "/status") {
            String stat = "Device: " + devstr + "\nVer: " + String(vernum) + "\nRssi: " +
String(WiFi.RSSI()) + "\nip: " + WiFi.localIP().toString() + "\nEnabled: " +
pir_enabled + "\nAvi Enabled: " + avi_enabled;
            if (frame_interval == 0) {

```

```
    stat = stat + "\nFast 3 sec";
  } else if (frame_interval == 125) {
    stat = stat + "\nMed 10 sec";
  } else {
    stat = stat + "\nSlow 40 sec";
  }
  stat = stat + "\nQuality: " + quality;
  bot.sendMessage(chat_id, stat, "");
}
if (text == "/reboot") {
  reboot_request = true;
}
if (text == "/enable") {
  pir_enabled = true;
}
if (text == "/disable") {
  pir_enabled = false;
}
if (text == "/enavi") {
  avi_enabled = true;
}
if (text == "/disavi") {
  avi_enabled = false;
}
if (text == "/fast") {
  max_frames = 150;
  frame_interval = 0;
  speed_up_factor = 0.5;
  pir_enabled = true;
  avi_enabled = true;
}
if (text == "/med") {
```

```

max_frames = 150;
frame_interval = 125;
speed_up_factor = 1;
pir_enabled = true;
avi_enabled = true;
}
if (text == "/slow") {
max_frames = 150;
frame_interval = 500;
speed_up_factor = 5;
pir_enabled = true;
avi_enabled = true;
}
/*
if (fb) {
esp_camera_fb_return(fb);
Serial.println("Return an fb ???");
if (fb) {
esp_camera_fb_return(fb);
Serial.println("Return another fb ?");
}
}
*/
for (int j = 0; j < 4; j++) {
camera_fb_t * newfb = esp_camera_fb_get();
if (!newfb) {
Serial.println("Camera Capture Failed");
} else {
//Serial.print("Pic, len="); Serial.print(newfb->len);
//Serial.printf(", new fb %X\n", (long)newfb->buf);
esp_camera_fb_return(newfb);
delay(10);
}
}

```

```

    }
}
if ( text == "/photo" || text == "/caption" ) {
    fb = NULL;
    // Take Picture with Camera
    fb = esp_camera_fb_get();
    if (!fb) {
        Serial.println("Camera capture failed");
        bot.sendMessage(chat_id, "Camera capture failed", "");
        return;
    }
    currentByte = 0;
    fb_length = fb->len;
    fb_buffer = fb->buf;
    if (text == "/caption") {
Serial.println("\n>>>>> Sending with a caption, bytes= " + String(fb_length));
        String
                sent
                =
bot.sendMultipartFormDataToTelegramWithCaption("sendPhoto",
        "photo",
"img.jpg",
        "image/jpeg", "Your photo", chat_id, fb_length,
        isMoreDataAvailable, getNextByte, nullptr, nullptr);
        Serial.println("done!");
    } else {
        Serial.println("\n>>>>> Sending, bytes= " + String(fb_length));

        bot.sendPhotoByBinary(chat_id, "image/jpeg", fb_length,
            isMoreDataAvailable, getNextByte,
            nullptr, nullptr);
        dataAvailable = true;
        Serial.println("done!");
    }
    esp_camera_fb_return(fb);
}

```

```

}
if (text == "/vga" ) {
    fb = NULL;
    //sensor_t * s = esp_camera_sensor_get();
    //s->set_framesize(s, FRAMESIZE_VGA);
    Serial.println("\n\n\nSending VGA");
    // Take Picture with Camera
    fb = esp_camera_fb_get();
    if (!fb) {
        Serial.println("Camera capture failed");
        bot.sendMessage(chat_id, "Camera capture failed", "");
        return;
    }
    currentByte = 0;
    fb_length = fb->len;
    fb_buffer = fb->buf;
    Serial.println("\n>>>>> Sending as 512 byte blocks, with jzdelay of 0, bytes="
" + String(fb_length));
    bot.sendPhotoByBinary(chat_id, "image/jpeg", fb_length,
        isMoreDataAvailable, getNextByte,
        nullptr, nullptr);
    esp_camera_fb_return(fb);
}
if (text == "/clip") {
    bot.longPoll = 0;
    xTaskCreatePinnedToCore( the_camera_loop, "the_camera_loop", 10000,
NULL, 1, &the_camera_loop_task, 1);
    //xTaskCreatePinnedToCore( the_camera_loop, "the_camera_loop", 10000,
NULL, 1, &the_camera_loop_task, 0); //v8.5
    if ( the_camera_loop_task == NULL ) {
        //vTaskDelete( xHandle );

```

```

        Serial.printf("do_the_steaming_task failed to start! %d\n",
the_camera_loop_task);
    }
}
if (text == "/start") {
    String welcome = "ESP32Cam Telegram bot.\n\n";
    welcome += "/photo: take a photo\n";
    welcome += "/flash: toggle flash LED\n";
    welcome += "/caption: photo with caption\n";
    welcome += "/clip: short video clip\n";
    welcome += "\n Configure the clip\n";
    welcome += "/enable: enable pir\n";
    welcome += "/disable: disable pir\n";
    welcome += "/enavi: enable avi\n";
    welcome += "/disavi: disable avi\n";
    welcome += "\n/fast: 25 fps - 3 sec - play .5x speed\n";
    welcome += "/med: 8 fps - 10 sec - play 1x speed\n";
    welcome += "/slow: 2 fps - 40 sec - play 5x speed\n";
    welcome += "\n/status: status\n";
    welcome += "/reboot: reboot\n";
    welcome += "/start: start\n";
    bot.sendMessage(chat_id, welcome, "Markdown");
}
}
}
char devname[30];
struct tm timeinfo;
time_t now;
camera_fb_t * fb_curr = NULL;
camera_fb_t * fb_next = NULL;
#define fbs 8
char avi_file_name[100];

```

```

long avi_start_time = 0;
long avi_end_time = 0;
int start_record = 0;
long current_frame_time;
long last_frame_time;
static int i = 0;
uint16_t frame_cnt = 0;
uint16_t remnant = 0;
uint32_t length = 0;
uint32_t startms;
uint32_t elapsedms;
uint32_t uVideoLen = 0;
unsigned long movi_size = 0;
unsigned long jpeg_size = 0;
unsigned long idx_offset = 0;
uint8_t zero_buf[4] = {0x00, 0x00, 0x00, 0x00};
uint8_t dc_buf[4] = {0x30, 0x30, 0x64, 0x63}; // "00dc"
uint8_t avi1_buf[4] = {0x41, 0x56, 0x49, 0x31}; // "AVI1"
uint8_t idx1_buf[4] = {0x69, 0x64, 0x78, 0x31}; // "idx1"
struct frameSizeStruct {
    uint8_t frameWidth[2];
    uint8_t frameHeight[2];
};
static const frameSizeStruct frameSizeData[] = {
    {{0x60, 0x00}, {0x60, 0x00}},
    {{0xA0, 0x00}, {0x78, 0x00}},
    {{0xB0, 0x00}, {0x90, 0x00}},
    {{0xF0, 0x00}, {0xB0, 0x00}},
    {{0xF0, 0x00}, {0xF0, 0x00}},
    {{0x40, 0x01}, {0xF0, 0x00}},
    {{0x90, 0x01}, {0x28, 0x01}},
    {{0xE0, 0x01}, {0x40, 0x01}},

```



```

    {{0x80, 0x02}, {0xE0, 0x01}},
    {{0x20, 0x03}, {0x58, 0x02}},
    {{0x00, 0x04}, {0x00, 0x03}},
    {{0x00, 0x05}, {0xD0, 0x02}},
    {{0x00, 0x05}, {0x00, 0x04}},
    {{0x40, 0x06}, {0xB0, 0x04}},
    {{0x80, 0x07}, {0x38, 0x04}},
    {{0xD0, 0x02}, {0x00, 0x05}},
    {{0x60, 0x03}, {0x00, 0x06}},
    {{0x00, 0x08}, {0x00, 0x06}},
    {{0x00, 0x0A}, {0xA0, 0x05}},
    {{0x00, 0x0A}, {0x40, 0x06}},
    {{0x38, 0x04}, {0x80, 0x07}},
    {{0x00, 0x0A}, {0x80, 0x07}}
};

#define AVIOFFSET 240
uint8_t buf[AVIOFFSET] = {
    0x52, 0x49, 0x46, 0x46, 0xD8, 0x01, 0x0E, 0x00, 0x41, 0x56, 0x49, 0x20,
    0x4C, 0x49, 0x53, 0x54,
    0xD0, 0x00, 0x00, 0x00, 0x68, 0x64, 0x72, 0x6C, 0x61, 0x76, 0x69, 0x68,
    0x38, 0x00, 0x00, 0x00,
    0xA0, 0x86, 0x01, 0x00, 0x80, 0x66, 0x01, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x10,
    0x00, 0x00, 0x00,
    0x64, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x01, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
    0x00, 0x00, 0x00,
    0x80, 0x02, 0x00, 0x00, 0xe0, 0x01, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
    0x00, 0x00, 0x00,
    0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x4C, 0x49, 0x53, 0x54, 0x84,
    0x00, 0x00, 0x00,
    0x73, 0x74, 0x72, 0x6C, 0x73, 0x74, 0x72, 0x68, 0x30, 0x00, 0x00, 0x00, 0x76,
    0x69, 0x64, 0x73,

```

```

0x4D, 0x4A, 0x50, 0x47, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00,

```

```

0x01, 0x00, 0x00, 0x00, 0x01, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x0A,
0x00, 0x00, 0x00,

```

```

0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x73,
0x74, 0x72, 0x66,

```

```

0x28, 0x00, 0x00, 0x00, 0x28, 0x00, 0x00, 0x00, 0x80, 0x02, 0x00, 0x00, 0xe0,
0x01, 0x00, 0x00,

```

```

0x01, 0x00, 0x18, 0x00, 0x4D, 0x4A, 0x50, 0x47, 0x00, 0x84, 0x03, 0x00,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00,

```

```

0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x49,
0x4E, 0x46, 0x4F,

```

```

0x10, 0x00, 0x00, 0x00, 0x6A, 0x61, 0x6D, 0x65, 0x73, 0x7A, 0x61, 0x68,
0x61, 0x72, 0x79, 0x20,

```

```

0x76, 0x38, 0x38, 0x20, 0x4C, 0x49, 0x53, 0x54, 0x00, 0x01, 0x0E, 0x00,
0x6D, 0x6F, 0x76, 0x69,

```

```

};

```

```

static void inline print_quartet(unsigned long i, uint8_t * fd) {

```

```

    uint8_t y[4];

```

```

    y[0] = i % 0x100;

```

```

    y[1] = (i >> 8) % 0x100;

```

```

    y[2] = (i >> 16) % 0x100;

```

```

    y[3] = (i >> 24) % 0x100;

```

```

    memcpy( fd, y, 4);

```

```

}

```

```

static void inline print_2quartet(unsigned long i, unsigned long j, uint8_t * fd) {

```

```

    uint8_t y[8];

```

```

    y[0] = i % 0x100;

```

```

    y[1] = (i >> 8) % 0x100;

```

```

    y[2] = (i >> 16) % 0x100;

```

```

    y[3] = (i >> 24) % 0x100;

```

```

    y[4] = j % 0x100;

```

```

y[5] = (j >> 8) % 0x100;
y[6] = (j >> 16) % 0x100;
y[7] = (j >> 24) % 0x100;
memcpy( fd, y, 8);
}
camera_fb_t * get_good_jpeg() {
camera_fb_t * fb;
long start;
int failures = 0;
do {
int fblen = 0;
int foundffd9 = 0;
fb = esp_camera_fb_get();
if (!fb) {
Serial.println("Camera Capture Failed");
failures++;
} else {
int get_fail = 0;
fblen = fb->len;

for (int j = 1; j <= 1025; j++) {
if (fb->buf[fblen - j] != 0xD9) {
} else {
if (fb->buf[fblen - j - 1] == 0xFF ) {
foundffd9 = 1;
break;
}
}
}
if (!foundffd9) {
Serial.printf("Bad jpeg, Frame %d, Len = %d \n", frame_cnt, fblen);
esp_camera_fb_return(fb);
}
}
}

```

```

        failures++;
    } else {
        break;
    }
} while (failures < 10);
if (failures == 10) {
    Serial.printf("10 failures");
    sensor_t * ss = esp_camera_sensor_get();
    int qual = ss->status.quality ;
    ss->set_quality(ss, qual + 3);
    quality = qual + 3;
    Serial.printf("\n\nDecreasing quality due to frame failures %d -> %d\n\n", qual,
qual + 5);
    delay(1000);
}
return fb;
}
// the_camera_loop()
void the_camera_loop (void* pvParameter) {
    vid_fb = get_good_jpeg(); // esp_camera_fb_get();
    if (!vid_fb) {
        Serial.println("Camera capture failed");
        //bot.sendMessage(chat_id, "Camera capture failed", "");
        return;
    }
    picture_ready = true;
    if (avi_enabled) {
        frame_cnt = 0;
        //////////////// start a movie
        avi_start_time = millis();
        Serial.printf("\nStart the avi ... at %d\n", avi_start_time);

```

```

Serial.printf("Framesize %d, quality %d, length %d seconds\n\n", framesize,
quality, max_frames * frame_interval / 1000);
fb_next = get_good_jpeg();          // should take zero time
last_frame_time = millis();
start_avi();
////////// all the frames of movie
for (int j = 0; j < max_frames - 1 ; j++) { // max_frames
  current_frame_time = millis();
  if (current_frame_time - last_frame_time < frame_interval) {
    if (frame_cnt < 5 || frame_cnt > (max_frames - 5) )Serial.printf("frame %d,
delay %d\n", frame_cnt, (int) frame_interval - (current_frame_time -
last_frame_time));
    delay(frame_interval - (current_frame_time - last_frame_time)); //
delay for timelapse
  }
  last_frame_time = millis();
  frame_cnt++;
  if (frame_cnt != 1) esp_camera_fb_return(fb_curr);
  fb_curr = fb_next;          // we will write a frame, and get the camera preparing
a new one
  another_save_avi(fb_curr );
  fb_next = get_good_jpeg();          // should take near zero, unless the sd is
faster than the camera, when we will have to wait for the camera
  digitalWrite(33, frame_cnt % 2);
  if (movi_size > avi_buf_size * .95) break;
}
////////// stop a movie
Serial.println("End the Avi");
esp_camera_fb_return(fb_curr);
frame_cnt++;
fb_curr = fb_next;
fb_next = NULL;

```

```

another_save_avi(fb_curr );
digitalWrite(33, frame_cnt % 2);
esp_camera_fb_return(fb_curr);
fb_curr = NULL;
end_avi();           // end the movie
digitalWrite(33, HIGH); // light off
avi_end_time = millis();
float fps = 1.0 * frame_cnt / ((avi_end_time - avi_start_time) / 1000) ;
Serial.printf("End the avi at %d. It was %d frames, %d ms at %.2f fps...\n",
millis(), frame_cnt, avi_end_time - avi_start_time, fps);
frame_cnt = 0;      // start recording again on the next loop
video_ready = true;
}
Serial.println("Deleting the camera task");
delay(100);
vTaskDelete(the_camera_loop_task);
}
void start_avi() {
Serial.println("Starting an avi ");
time(&now);
localtime_r(&now, &timeinfo);
strftime(strftime_buf, sizeof(strftime_buf), "DoorCam %F %H.%M.%S.avi",
&timeinfo);
//memset(psram_avi_buf, 0, avi_buf_size); // save some time
//memset(psram_idx_buf, 0, idx_buf_size);
psram_avi_ptr = 0;
psram_idx_ptr = 0;
memcpy(buf + 0x40, frameSizeData[framesize].frameWidth, 2);
memcpy(buf + 0xA8, frameSizeData[framesize].frameWidth, 2);
memcpy(buf + 0x44, frameSizeData[framesize].frameHeight, 2);
memcpy(buf + 0xAC, frameSizeData[framesize].frameHeight, 2);
psram_avi_ptr = psram_avi_buf;

```

```

psram_idx_ptr = psram_idx_buf;
memcpy( psram_avi_ptr, buf, AVIOFFSET);
psram_avi_ptr += AVIOFFSET;
startms = millis();
jpeg_size = 0;
movi_size = 0;
uVideoLen = 0;
idx_offset = 4;
}
void another_save_avi(camera_fb_t * fb ) {
    int fblen;
    fblen = fb->len;
    int fb_block_length;
    uint8_t* fb_block_start;
    jpeg_size = fblen;
    remnant = (4 - (jpeg_size & 0x00000003)) & 0x00000003;
    long bw = millis();
    long frame_write_start = millis();
    memcpy(psram_avi_ptr, dc_buf, 4);
    int jpeg_size_rem = jpeg_size + remnant;
    print_quartet(jpeg_size_rem, psram_avi_ptr + 4);
    fb_block_start = fb->buf;
    if (fblen > fbs * 1024 - 8 ) {
        fb_block_length = fbs * 1024;
        fblen = fblen - (fbs * 1024 - 8);
        memcpy( psram_avi_ptr + 8, fb_block_start, fb_block_length - 8);
        fb_block_start = fb_block_start + fb_block_length - 8;
    } else {
        fb_block_length = fblen + 8 + remnant;
        memcpy( psram_avi_ptr + 8, fb_block_start, fb_block_length - 8);
        fblen = 0;
    }
}

```

```

psram_avi_ptr += fb_block_length;
while (fblen > 0) {
  if (fblen > fbs * 1024) {
    fb_block_length = fbs * 1024;
    fblen = fblen - fb_block_length;
  } else {
    fb_block_length = fblen + remnant;
    fblen = 0;
  }
  memcpy( psram_avi_ptr, fb_block_start, fb_block_length);
  psram_avi_ptr += fb_block_length;
  fb_block_start = fb_block_start + fb_block_length;
}
movi_size += jpeg_size;
uVideoLen += jpeg_size;
print_2quartet(idx_offset, jpeg_size, psram_idx_ptr);
psram_idx_ptr += 8;
idx_offset = idx_offset + jpeg_size + remnant + 8;
movi_size = movi_size + remnant;
}
void end_avi() {
  Serial.println("End of avi - closing the files");
  if (frame_cnt < 5) {
    Serial.println("Recording screwed up, less than 5 frames, forget index\n");
  } else {
    elapsedms = millis() - startms;
    float fRealFPS = (1000.0f * (float)frame_cnt) / ((float)elapsedms) *
speed_up_factor;
    float fmicroseconds_per_frame = 1000000.0f / fRealFPS;
    uint8_t iAttainedFPS = round(fRealFPS) ;
    uint32_t us_per_frame = round(fmicroseconds_per_frame);

```



```

    print_quartet(movi_size + 240 + 16 * frame_cnt + 8 * frame_cnt,
psram_avi_buf + 4);
    print_quartet(us_per_frame, psram_avi_buf + 0x20);
    unsigned long max_bytes_per_sec = (1.0f * movi_size * iAttainedFPS) /
frame_cnt;
    print_quartet(max_bytes_per_sec, psram_avi_buf + 0x24);
    print_quartet(frame_cnt, psram_avi_buf + 0x30);
    print_quartet(frame_cnt, psram_avi_buf + 0x8c);
    print_quartet((int)iAttainedFPS, psram_avi_buf + 0x84);
    print_quartet(movi_size + frame_cnt * 8 + 4, psram_avi_buf + 0xe8);
    Serial.println(F("\n*** Video recorded and saved ***\n"));
    Serial.printf("Recorded %5d frames in %5d seconds\n", frame_cnt, elapsedms /
1000);
    Serial.printf("File size is %u bytes\n", movi_size + 12 * frame_cnt + 4);
    Serial.printf("Adjusted FPS is %5.2f\n", fRealFPS);
    Serial.printf("Max data rate is %lu bytes/s\n", max_bytes_per_sec);
    Serial.printf("Frame duration is %d us\n", us_per_frame);
    Serial.printf("Average frame length is %d bytes\n", uVideoLen / frame_cnt);
    Serial.printf("Writng the index, %d frames\n", frame_cnt);
    memcpy (psram_avi_ptr, idx1_buf, 4);
    psram_avi_ptr += 4;
    print_quartet(frame_cnt * 16, psram_avi_ptr);
    psram_avi_ptr += 4;
    psram_idx_ptr = psram_idx_buf;
    for (int i = 0; i < frame_cnt; i++) {
        memcpy (psram_avi_ptr, dc_buf, 4);
        psram_avi_ptr += 4;
        memcpy (psram_avi_ptr, zero_buf, 4);
        psram_avi_ptr += 4;
        memcpy (psram_avi_ptr, psram_idx_ptr, 8);
        psram_avi_ptr += 8;
        psram_idx_ptr += 8;
    }

```

```

    }
  }
  Serial.println("---");
  digitalWrite(33, HIGH);
}
int PIRpin = 13;
static void setupinterrupts() {
  pinMode(PIRpin, INPUT_PULLDOWN) ; //INPUT_PULLDOWN);
  Serial.print("Setup PIRpin = ");
  for (int i = 0; i < 5; i++) {
    Serial.print( digitalRead(PIRpin) ); Serial.print(", ");
  }
  Serial.println(" ");
  esp_err_t err = gpio_isr_handler_add((gpio_num_t)PIRpin, &PIR_ISR, NULL);
  if (err != ESP_OK) Serial.printf("gpio_isr_handler_add failed (%x)", err);
  gpio_set_intr_type((gpio_num_t)PIRpin, GPIO_INTR_POSEDGE);
}
static void IRAM_ATTR PIR_ISR(void* arg) {

  int   PIRstatus   =   digitalRead(PIRpin)   +   digitalRead(PIRpin)   +
digitalRead(PIRpin) ;
  if (PIRstatus == 3) {
    Serial.print("PIR ON>> "); Serial.println(PIRstatus);
    if (!active_interrupt && pir_enabled) {
      active_interrupt = true;
      digitalWrite(33, HIGH);
      Serial.print("PIR Interupt ... start recording ... ");
      xTaskCreatePinnedToCore( the_camera_loop, "the_camera_loop", 10000,
NULL, 1, &the_camera_loop_task, 1);
      //xTaskCreatePinnedToCore( the_camera_loop, "the_camera_loop", 10000,
NULL, 1, &the_camera_loop_task, 0); //v8.5

```

```

        if ( the_camera_loop_task == NULL ) {
            Serial.printf("do_the_steaming_task failed to start! %d\n",
the_camera_loop_task);
        }
    }
}
}

#include <SoftwareSerial.h>
#include <PN532_SWHSU.h>
#include <PN532.h>
#define LED_G 5 //define green LED pin

#define LED_R 4 //define red LED
#define BUZZER 2 //buzzer pin
SoftwareSerial SWSerial( 10, 11 ); // RX, TX
PN532_SWHSU pn532swhsu( SWSerial );
PN532 nfc( pn532swhsu );
const int RELAY_PIN = A5; // the Arduino pin, which connects to the IN pin of
relay
void setup(void) {
    Serial.begin(115200);
    Serial.println("Hello Maker!");
    nfc.begin();
    pinMode(LED_G, OUTPUT);
    pinMode(LED_R, OUTPUT);
    pinMode(BUZZER, OUTPUT);
    noTone(BUZZER);
    uint32_t versiondata = nfc.getFirmwareVersion();
    pinMode(RELAY_PIN, OUTPUT);
    if (! versiondata) {
        Serial.print("Didn't Find PN53x Module");
        while (1);
    }
}

```

```

}
Serial.print("Found chip PN5"); Serial.println((versiondata>>24) & 0xFF, HEX);
Serial.print("Firmware ver. "); Serial.print((versiondata>>16) & 0xFF, DEC);
Serial.print('.'); Serial.println((versiondata>>8) & 0xFF, DEC);
nfc.SAMConfig();
Serial.println("Waiting for an ISO14443A Card ...");
}
void loop(void) {
  boolean success;
  uint8_t uid[] = { 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0 }; // Buffer to store the returned UID
  uint8_t uidLength; // Length of the UID (4 or 7 bytes depending on
ISO14443A card type)
  success = nfc.readPassiveTargetID(PN532_MIFARE_ISO14443A, &uid[0],
&uidLength);
  if (success) {
    tone(BUZZER, 500);
    delay(500);
    Serial.println("Found A Card!");
    digitalWrite(RELAY_PIN, HIGH); // activate the relay for 2 seconds
    digitalWrite(LED_G, HIGH);
    delay(5000);
    noTone(BUZZER);
    digitalWrite(LED_G, LOW);
    delay(1000);
    digitalWrite(RELAY_PIN, LOW);
    Serial.print("UIDLength:");Serial.print(uidLength, DEC);Serial.println("
bytes");
    Serial.print("UID Value: ");
    for (uint8_t i=0; i < uidLength; i++)
    {
      Serial.print(" 0x");Serial.print(uid[i], HEX);
    }

```

```
Serial.println("");  
delay(1000);  
}  
else  
{  
Serial.println("Timed out! Waiting for a card...");  
digitalWrite(LED_R, HIGH);  
delay(500);  
digitalWrite(LED_R, LOW);  
}  
}
```




KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI FISIKA

Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp. / Fax. (0341) 558933
Website: <http://fisika.uin-malang.ac.id>, e-mail: fs@uin-malang.ac.id

**BUKTI KONSULTASI
SKRIPSI**

Nama : Lasaufa Yardha
NIM : 17640047
Fakultas/Program Studi : Sains dan Teknologi / Fisika
Judul Skripsi : Rancang Bangun Pengaman Toko Berbasis IOT Dengan *Near Field Communication (NFC)* Dan Sensor *Passive Infra Red (PIR)*
Pembimbing 1 : Farid Samsu Hananto, S.Si, M.T
Pembimbing 2 : Drs. Abdul Basid, M.Si

• **Konsultasi Fisika**

No	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1	29 April 2021	Konsultasi BAB I, II, dan III	
2	14 September 2021	Konsultasi BAB III, IV	
3	2 November 2021	Konsultasi BAB IV	
4	9 November 2021	Konsultasi BAB IV	
5	28 November 2021	Konsultasi BAB IV	
6	8 September 2022	Konsultasi BAB IV dan V	

• **Konsultasi Integrasi**

No	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1	5 Mei 2021	Konsultasi Integrasi BAB I dan II	
2	22 November 2021	Konsultasi Integrasi BAB IV	
3	28 November 2022	Konsultasi Integrasi BAB IV	

Malang, 25 Oktober 2022
Mengetahui,
Ketua Program Studi,

Dr. Imati Iqzi, M.Si
NIP. 19740730 200312 1 002