



**RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN INVENTARIS
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* PADA PT. SWATAMA
MEGA TEKNIK**

SKRIPSI

DANIEL PUTRA ARIYANTO

1903421003

PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Daniel Putra Ariyanto

NIM : 1903421003

Tanda tangan : 

Tanggal : 8 Agustus 2023

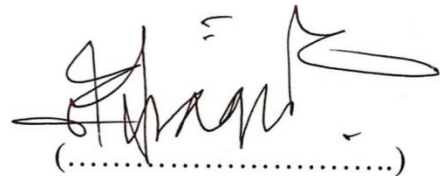
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Daniel Putra Ariyanto
NIM : 1903421003
Program Studi : Broadband Multimedia
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Keamanan Inventaris Berbasis
Internet of Things pada PT. Swatama Mega Teknik

Telah diuji oleh tim penguji dalam sidang Skripsi pada Hari Rabu, Tanggal 16 Agustus 2023 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Agus Wagyana, S.T., M.T
NIP. 196808241999031002




(.....)

Depok, 25 Agustus 2023

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro




Rika Novita Wardhani, S.T., M.T.
NIP. 197011142008122001

KATA PENGANTAR

Puji Syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas kasih dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Penulisan Skripsi ini dapat dibuat untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk mencapai gelar Diploma Empat Politeknik.

Skripsi ini berjudul Rancang Bangun Sistem Keamanan Inventaris Berbasis *Internet of Things* pada PT. Swatama Mega Teknik. Penulis menyadari bahwa terselesainya Skripsi ini sangatlah tidak mungkin tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Agus Wagyana, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Skripsi ini;
2. Seluruh dosen serta karyawan di Prodi Broadband Multimedia yang telah mendidik dan membantu dalam pembuatan dan penyusunan Skripsi;
3. Orang tua yang selalu mendoakan dan memberi bantuan material serta dan moral selama penulisan ini,
4. Kepada Annisa Elfia Rosa yang telah membersamai, membantu dan mengambil bagian selama proses pengerjaan awal hingga akhir terbentuknya laporan ini.

Akhir kata penulis berharap kiranya kebaikan semua pihak yang membantu akan dibalas berkali-kali lipatnya oleh Tuhan Yang Maha Esa. Harapan penulis adalah agar Skripsi ini bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan.

Depok, Agustus 2023



Daniel Putra Ariyanto

RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN INVENTARIS BERBASIS INTERNET OF THINGS PADA PT. SWATAMA MEGA TEKNIK

Abstrak

Rancang Bangun Sistem Keamanan Inventaris Berbasis Internet of Things pada PT. Swatama Mega Teknik dilatarbelakangi oleh sistem penyimpanan PT ini yang bersifat manual sehingga beberapa perangkat hilang. Sistem keamanan ini dibuat menggunakan QR Code, mikrokontroler dan sensor yang diharapkan dapat menghindarkan perusahaan dari kejadian pembobolan penyimpanan dan kehilangan perangkat. Sistem pada penyimpanan berbasis Internet of Things menggunakan komponen ESP32 dan ESP32 Cam sebagai mikrokontroler, Sensor Ultrasonik HC-SR04 sebagai pendeteksi barang, sensor getar SW-420 sebagai pendeteksi getaran pada penyimpanan, relay sebagai pengatur buka/tutup pintu penyimpanan dan ESP32 Cam sebagai pemindai QR Code untuk men-trigger relay. QR Code akan terbaca oleh ESP32 Cam dengan jarak maksimal 19 cm dan minimal 6 cm. Setelah QR Code terbaca, Relay akan mendapatkan perintah untuk membuka pintu dan LCD I2C akan menampilkan kondisi penyimpanan. Ketika barang dimasukkan ke dalam penyimpanan, maka sensor ultrasonik akan mendeteksi barang tersebut, dimana ketika jarak yang diukur ≤ 60 cm maka LCD akan menampilkan kata "Terisi" dan LED merah hidup. Sebaliknya, ketika jarak yang terdeteksi > 60 cm, maka LCD I2C akan menampilkan kata "KOSONG" dan LED Hijau akan hidup. Sensor getar akan mendeteksi saat pintu penyimpanan dibuka paksa. Sensor getar akan mendeteksi getaran dari pembobolan pintu dengan nilai getaran melebihi 10000 tarikan dan dorongan sehingga buzzer akan berbunyi.

Kata Kunci : ESP32, ESP32 Cam, Inventaris, Keamanan, Relay 2 Channel, SW-420, Sensor Ultrasonik,

DESIGN AND DEVELOPMENT OF INTERNET OF THINGS-BASED INVENTORY SECURITY SYSTEM AT PT. SWATAMA MEGA TEKNIK

Abstract

The design and development of an Internet of Things-based inventory security system at PT. Swatama Mega Teknik is motivated by the company's current manual storage system, which has led to the loss of several items. This security system is developed using QR Codes, microcontrollers, and sensors, with the aim of preventing break-ins and device loss incidents within the company. The IoT-based storage system employs ESP32 and ESP32 Cam microcontrollers, an Ultrasonic Sensor HC-SR04 for item detection, a vibration sensor SW-420 for detecting vibrations in storage, a relay for controlling storage door opening/closing, and the ESP32 Cam for QR Code scanning to trigger the relay. The ESP32 Cam reads QR Codes within a range of 6 cm to 19 cm. Once a QR Code is scanned, the relay receives a command to open the door, and the I2C LCD displays the storage status. When an item is placed inside the storage, the ultrasonic sensor detects it. If the measured distance is ≤ 60 cm, the LCD displays "Terisi," and a red LED lights up. Conversely, if the detected distance is > 60 cm, the I2C LCD displays "Kosong," and a green LED lights up. The vibration sensor detects any forced opening of the storage door, triggered by vibrations from attempts to break in, with vibration values exceeding 10,000 pulls and pushes. In such cases, a buzzer will sound.

Key words: ESP32, ESP32 Cam, Inventory, SW-420, Relay 2 Channel, Ultrasonic Sensor, Security

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Luaran.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Sistem Inventaris	3
2.2. <i>Internet of Things (IoT)</i>	4
2.3. Mikrokontroler ESP32.....	6
2.4. Mikrokontroler ESP32 <i>Cam</i>	10
2.5. Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	11
2.6. Sensor Getar SW-420.....	11
2.7. <i>Quick Response (QR) Code</i>	12
2.8. <i>Network Time Protocol (NTP)</i>	13
2.9. Modul Relay	14
2.10. Solenoid <i>Door Lock</i>	15
2.11. <i>Liquid Crystal Display (LCD) I2C 16x2</i>	16

2.12.	<i>Driver</i> I2C Modul LCD2004 I2C	16
2.13.	Buzzer	17
2.14.	<i>Light Emitting Diode</i> (LED)	17
2.15.	Arduino IDE.....	18
2.16.	Eagle.....	25
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI		29
3.1.	Rancangan Alat	29
3.1.1.	Deskripsi Alat.....	29
3.1.2.	Cara Kerja Alat	31
3.1.3.	Diagram Blok Sistem	33
3.2.	Realisasi Alat.....	33
3.2.1.	Perancangan Sistem Mikrokontroler.....	34
3.3	Realisasi Alat.....	41
3.4	Realisasi Software	43
3.4.1	Pembuatan Program Mikrokontroler ESP32.....	45
3.4.2	Pembuatan Pemrograman Mikrokontroler ESP32 <i>Cam</i>	55
BAB IV PEMBAHASAN.....		61
4.1.	Pengujian Fungsi Utama Sistem.....	61
4.1.1.	Deskripsi Pengujian	61
4.1.2.	Alat yang Digunakan.....	62
4.1.3.	Set Up Pengujian Fungsi Utama Sistem	62
4.1.4.	Tahapan Pengujian	62
4.1.5.	Data Hasil Pengujian Fungsi Utama Sistem	63
4.1.6.	Analisa Data.....	64
4.2.	Pengujian Fungsi Pendukung Sistem	65
4.2.1.	Deskripsi Pengujian	65
4.2.2.	Alat yang Digunakan.....	65

4.2.3. Set-up Pengujian Fungsi Pendukung Sistem	66
4.2.4. Tahapan Pengujian	66
4.2.5. Data Hasil Pengujian.....	67
4.2.6. Analisa Data	69
BAB V PENUTUP.....	72
5.1. Simpulan.....	72
5.2. Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA	74
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS	77
LAMPIRAN.....	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Sistem	4
Gambar 2. 2 Implementasi IoT	5
Gambar 2. 3 ESP32 38 Pin.....	7
Gambar 2. 4 ESP32 <i>Cam</i>	10
Gambar 2. 5. Sensor Ultrasonik	11
Gambar 2. 6 Sensor Getar SW-420.....	12
Gambar 2. 7 QR <i>Code</i>	13
Gambar 2. 8 NTP	13
Gambar 2. 9 Relay.....	15
Gambar 2. 10 Solenoid <i>Lock Door</i>	15
Gambar 2. 11 LCD I2C 16x2.....	16
Gambar 2. 12 Driver I2C	17
Gambar 2. 13 Buzzer.....	17
Gambar 2. 14 LED	18
Gambar 2. 15 Arduino IDE.....	18
Gambar 2. 16 Eagle.....	25
Gambar 3. 1(a) Tampak Depan Ilustrasi Alat (b) Tampak Dalam Ilustrasi Alat.....	30
Gambar 3. 2 Visualisasi Alat pada Casing.....	30
Gambar 3. 3 Ilustrasi Sistem Keamanan Inventaris	31
Gambar 3. 4 Diagram Alir Sistem.....	32
Gambar 3. 5 Diagram Blok Sistem	33
Gambar 3. 6 Skematik sensor ultrasonik dan ESP32	35
Gambar 3. 7 Rangkaian Sensor Getar	36
Gambar 3. 8 Rangkaian Relay 2 Channel	37
Gambar 3. 9 Rangkaian LCD I2C 16x2.....	38
Gambar 3. 10 Rangkaian Buzzer	39
Gambar 3. 11 Rangkaian Skematik Buzzer dan LED.....	39
Gambar 3. 12 Rangkaian Skematik Relay 2 Channel dan Solenoid Lock Door.....	40
Gambar 3. 13 Realisasi Alat.....	41
Gambar 3. 14 (a) Realisasi Sensor Getar dan Solenoid Lock Door (b) Realisasi Sensor Ultrasonik (c) Realisasi LCD I2C, LED dan ESP32 <i>Cam</i>	41
Gambar 3. 15 (a) Realisasi Solenoid dan Mikrokontroler (b) Realisasi Solenoid Lock Door (c) Realisasi LCD I2C dan LED	42
Gambar 3. 16 Menu Preferences	43
Gambar 3. 17 Additional Boards Manager URLs.....	43
Gambar 3. 18 Board Manager.....	44
Gambar 3. 19 Install ESP32 by Espressif Systems	44

Gambar 3. 20 Install Board	45
Gambar 4. 1 (a) ESP32 (b) Rangkaian Relay (c) Rangkaian ESP32 <i>Cam</i>	62
Gambar 4. 2 <i>Grafik Hasil Pengujian ESP32 Cam</i>	64
Gambar 4. 3 Rangkaian Sensor Ultrasonik (b) Rangkaian Sensor Getar	66
Gambar 4. 4 Hasil Pembacaan Sensor Ultrasonik Penyimpanan 1 (b) Sensor Ultrasonik Penyimpanan 2	67
Gambar 4. 5 Penyimpanan 1 (b) Penyimpanan 2.....	68
Gambar 4. 6 Hasil Pembacaan Sensor Getar “Aman” (b) Hasil Pembacaan Sensor Getar “Bahaya”	69
Gambar 4. 7 Grafik Data Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04	70
Gambar 4. 8 Grafik Data Hasil Pengujian Sensor Getar SW-420	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Pin pada ESP32 38 Pin.....	7
Tabel 2. 2 Spesifikasi ESP32 <i>Cam</i>	10
Tabel 3. 1 Pin Komponen dengan PIN ESP32.....	34
Tabel 3. 2 Penggunaan Pin Sensor Ultrasonik	35
Tabel 3. 3 Penggunaan Pin Sensor Getar	36
Tabel 3. 4 Penggunaan Pin Relau 2 Channel	37
Tabel 3. 5 Penggunaan Pin LCD I2C 16x2.....	38
Tabel 3. 6 Penggunaan Pin Buzzer	39
Tabel 3. 7 Hubungan Pin Buzzer dan LED dan ESP32	40
Tabel 3. 8 Hubungan pin Relay 2 Channel dengan Pin Selenoid Lock Door	40
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian ESP32 <i>Cam</i>	63
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04	67
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian Sensor Getar SW-420.....	69

DAFTAR LAMPIRAN

L-1 Program ESP32	78
L-2 Program ESP32-Relay.....	82
L-3 Program ESP32 <i>Cam</i>	85
L-4 Hasil Pengujian.. ..	89
L-5 Dokumentasi Alat.....	92

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi saat ini banyak menunjukkan kemajuan yang sangat pesat di berbagai aspek dalam kehidupan manusia. Hal ini dapat dilihat dalam penggunaan teknologi *Internet of Things* (IoT) pada inovasi di berbagai sistem. Penerapan teknologi IoT dapat membantu manusia dalam komunikasi dan pemrosesan informasi di berbagai aspek. Penerapan ini dapat diimplementasikan pada sistem inventaris.

Sistem inventaris adalah daftar barang-barang yang digunakan di perusahaan atau di kantor yang menyertakan harga, jumlah, jenis dan keadaannya (Soemarsono S.R. 1994). Umumnya kegiatan dalam inventaris adalah pencatatan pengadaan barang, penempatan, mutasi dan pemeliharaan yang perlu dikelola dengan baik agar operasional perusahaan dapat berjalan baik. Pada saat pelaksanaan magang di PT. Swatama Mega Teknik, sistem inventarisasi masih dilakukan secara manual dimana setiap perangkat tidak tersimpan dengan baik dan tidak masuk ke database sistem inventaris perusahaan yang dapat menyebabkan hilang atau rusaknya suatu perangkat. Adanya penerapan teknologi IoT pada sistem inventaris di perusahaan ini diharapkan akan mempermudah sistem penyimpanan.

Pada penelitian Tejasumirat (2022) dibahas tentang *smart locker* untuk penyimpanan pada Perpustakaan dengan judul “Rancang Bangun *Smart Locker* Pada Perpustakaan Politeknik Negeri Jakarta Menggunakan *QR-Code* Berbasis IoT”. Pada pengaplikasiannya akses membuka dan mengunci loker memanfaatkan fitur *QR Code* untuk masuk ke halaman tombol buka/kunci pada aplikasi dan tidak terdapat penggunaan sensor pada sistem keamanan *smart locker*.

Hal inilah yang mendasari pengusul untuk membuat skripsi ini. Sistem dirancang menggunakan ESP32 *Cam* sebagai pemindai *QR Code* yang akan terus diperbarui setiap kali pengguna mengakses penyimpanan dari aplikasi. Sistem inventaris pada alat ini menggunakan sensor ultrasonic HC-SR04, sensor getar SW 420 dan *Network Time Protocol* untuk sistem keamanan. Maka dari itu, pada skripsi ini akan dibangun sebuah “**Rancang Bangun Sistem Keamanan Inventaris Berbasis *Internet of Things* pada PT Swatama Mega Teknik**”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas, maka permasalahan yang akan dibahas adalah skripsi ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana merancang dan membangun alat sistem keamanan inventaris berbasis IoT?
- b. Bagaimana menentukan mekanisme keamanan inventaris dalam pengamanan barang dalam penyimpanan dan pembobolan paksa?
- c. Bagaimana mengukur kinerja konektivitas alat pada parameter *respond time*?

1.3. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari skripsi ini adalah:

- a. Merancang dan membangun alat sistem keamanan inventaris berbasis IoT.
- b. Merealisasikan mekanisme keamanan inventaris untuk melindungi barang pada penyimpanan dan pembobolan paksa.
- c. Mendapatkan pengukuran kinerja konektivitas melalui *respond time* ESP32 dan ESP32 *Cam*.

1.4. Luaran

Pada skripsi ini akan diperoleh luaran berupa:

- a. Alat yang dapat digunakan untuk sistem keamanan inventaris perusahaan dalam menyimpan dan mendata perangkat secara otomatis.
- b. Laporan skripsi dengan judul “Rancang Bangun Sistem Keamanan Inventaris Berbasis *Internet of Things* pada PT. Swatama Mega Teknik”.

BAB V

PENUTUP

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil pembahasan tentang “Rancang Bangun Sistem Keamanan Inventaris Berbasis *Internet of Things* pada PT. Swatama Mega Teknik” dapat disimpulkan bahwa :

1. Rancangan sistem mikrokontroler pada sistem berbasis *Internet of Things* menggunakan komponen ESP32, Sensor Ultrasonik HC-SR04 sebagai pendeteksi barang pada penyimpanan, sensor getar SW-420 sebagai pendeteksi getaran pada penyimpanan, relay sebagai pengatur buka/tutup pintu penyimpanan dan ESP32 *Cam* sebagai pemindai QR Code untuk mentrigger relay.
2. Mekanisme sistem keamanan inventaris yang digunakan pada alat ini berbasis *Internet Of Things*. Pada sistem buka dan tutup pintu dilakukan secara otomatis melalui QR Code yang dipindai oleh ESP32 CAM dan relay yang mentrigger solenoid *lock door* untuk membuka pintu, sedangkan untuk menutup menggunakan tombol "Tutup" pada aplikasi. Sistem menghindari pembobolan paksa menggunakan sensor getar SW-420 yang akan mendeteksi getaran berlebih ketika pintu ditarik paksa saat kondisi relay *LOW (False)* serta pendeteksian barang di dalam penyimpanan menggunakan sensor Ultrasonik HC-SR04. Berdasarkan pengujian sensor getar SW-420, getaran akan terdeteksi ketika nilai getar diatas 10000 sehingga buzzer akan berbunyi. Berdasarkan pengujian relay, ESP32Cam akan mentrigger relay untuk “*true/false*“ sehingga selenoid *lock door* akan terbuka/tertutup. Berdasarkan hasil pengujian Sensor HC-SR04 didapatkan data, dimana nilai yang didapatkan dari sensor ultrasonik sesuai dengan pengukuran meteran sehingga sensor tersebut berfungsi dengan normal dimana status terisi penyimpanan diketahui dengan memasukkan barang dengan nilai ketinggian yang terdeteksi yaitu 56 cm dan 33 cm sehingga statusnya terisi.
3. Sistem Keamanan Inventaris menggunakan mikrokontroler ESP32 dan ESP32 *Cam*. Kedua mikrokontroler ini terhubung dengan WiFi untuk melakukan proses pengiriman data. Data dikirim menuju firebase dan ditampilkan indikator pada alat yaitu LED, LCD I2C dan Buzzer. Berdasarkan hasil pengujian, konektivitas sistem membutuhkan waktu 5-20 detik untuk terhubung dengan WiFi

dan komponen dengan waktu paling lama 20 detik dan tercepat pada 5 detik. Respon time yang dihasilkan oleh ESP32 dan ESP32Cam bagus karena membutuhkan waktu dibawah 1 menit.

5.2. Saran

Diharapkan dengan adanya sistem keamanan inventaris dimana menggunakan 1 mikrokontroler untuk masing-masing penyimpanan agar alat dapat bekerja secara efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmady, Sayed, et al. (2022). Rancang Bangun Magnetic Solenoid Door Lock Dengan Speech Recognition Menggunakan Nodemcu Berbasis Android. *Jurnal Real Riset*. Vol 4 (2).
- Ali, Muhammad. (2000). *Penelitian Kependidikan Prosedur dan Strategi*. Bandung: Angkasa.
- Andrianto, Heri & Darmawan, Aan. (2016). *Arduino Belajar Cepat dan Pemograman*. Bandung: Informatika.
- Asril, Aprinal Adila. (2018). Perancangan Sistem Kontrol Lampu dengan Memanfaatkan Teknologi Bluetooth pada Smartphone Android Berbasis Mikrokontroler ATMEGA328. Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Padang.
- Arafat, M. K. (2016). SISTEM PENGAMANAN PINTU RUMAH BERBASIS Internet Of Things (IoT) dengan ESP8266. *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik "Technologia,"* 7(4), 262–268.
- Basabilik , Plasida Arri Ape Bane. (2021). Rancang Bangun Sistem Pemantau Kedatangan Tamu Berbasis Internet Of Things (IoT). *Prisma Fisika*. Prodi Fisika, Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Tanjungpura. Vol 9 (2).
- Boursianis, Achilles D.,et al. (2020). Internet of Things (IoT) and Agricultural Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) in smart farming: A comprehensive review. *Internet of Things*, 18.
- Christian, Setia Bakti. Fajriah, Riri. (2020). Aplikasi Sistem Informasi Inventaris Perusahaan Untuk Mendukung Manajemen Procurement. *Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informatika dan Komputer* . Universitas Muhamadiyah Jakarta. Vol 11 (1).
- Darmawan, M. R. (2020). Implementasi Monitoring Pintu Rumah Menggunakan Kamera ESP32 Dan Aplikasi Telegram Berbasis IoT Untuk Smarthome Security. Edisi 18.
- Haurameuthia, Salsabilla. (2022). Perancangan Aplikasi Android untuk Sistem IoT pada Smart Locker Perpustakaan Politeknik Negeri Jakarta. Skripsi. Program Studi Broadband Multimedia. Jurusan Teknik Elektro. Politeknik Negeri Jakarta.

- I.Komang. (2020). Rancang Bangun Sistem Pengunci Loker Otomatis Dengan Kendali Akses Menggunakan Rfid Dan Sim 800l. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali dan Listrik. Vol 1 No. 1.
- James, D S., Earl, K S., Skousen, K F. (2007). Akuntansi Keuangan (Intermediate Accounting). Buku Edisi 16. Australia : Thomson.
- Lestari, Novi & Agustina, Siska. (2020). Smart Door Lock Menggunakan Vibration Sensor SW 420 di SMK Negeri 1 Empat Lawang. Jurnal Digital Teknologi Informasi Volume 3 Nomor 1.
- Miqdad, Salman. (2022). Rancang Bangun Sistem Peminjaman Alat Laboratorium Telekomunikasi Berbasis Android Yang Terintegrasi Dengan FTTH. Tugas Akhir. Program Studi Telekomunikasi. Jurusan Teknik Elektro.Politeknik Negeri Jakarta.
- Nizam, Muhammad. et al. (2022). Mikrokontroler Esp 32 Sebagai Alat Monitoring Pintu Berbasis Web. Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika. Program Studi Sistem Komputer S1, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Islam Balitar Blitar. Vol 6 (2).
- Nugraha, Fandhi K. (2016). Tugas Sensor Ultrasonic HC-SR04. Universitas Hasanuddin : Makasar.
- Rahardi,Rahardi, et al. (2018). Rancang Bangun Otomatisasi Sistem Penerangan Pada Gedung. Universitas Negeri Malang. Vol 4 No. 1
- Rusdah. (2011) Analisa dan Rancangan Sistem Informasi Persediaan Obat : Studi kasus Puskesmas keCamatan Kebon Jeruk.
- Setiawan, Andi. Irma Purnamasari, Ade. (2019). Pengembangan Smart Home dengan Mikrokontrolers ESP32 dan MC-38 Door Magnetic Switch Sensor Berbasis IoT untuk Meningkatkan Deteksi Dini Keamanan Perumahan. Jurnal IAI : Vol 3 No 3.
- Sujarwata. (2016). Belajar Mikrokontroler Atmel At89c51. Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- S.R, Soemarso. (1994). Akuntansi Suatu Pengantar. Edisi 4. Jakarta: Rineka Cipta.
- Tejasumirat, Muhammad Iqbal. (2022). Rancang Bangun Smart Locker Pada Perpustakaan Politeknik Negeri Jakarta Menggunakan Qr-Code Berbasis

IoT. Skripsi. Program Studi Broadband Multimedia. Jurusan Teknik Elektro. Politeknik Negeri Jakarta.

Yunus, Muhammad. (2021). Prototipe Sistem Keamanan Kamar Kos Berbasis Internet Of Things Menggunakan Sensor Passive Infrared Receiver Dengan Esp32-Cam Dan Telegram Sebagai Notifikasi. Skripsi. Program Studi S1 Teknik Informatika Fakultas Teknik. Universitas Islam Riau.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Daniel Putra Ariyanto, lahir di Semarang pada tanggal 26 November 2001. Memulai pendidikan formal di SD Harapan Abadi pada 2007 hingga lulus di 2013. Setelah itu melanjutkan pendidikan ke SMPK Nasional Anglo pada 2013 hingga lulus 2016 dan melanjutkan SMA N 2 Cikarang Selatan pada 2016 hingga 2019. Setelah lulus dari Sekolah Menengah Atas, penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang Diploma Empat di Jurusan Teknik Elektro Prodi Broadband Multimedia di Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Program ESP32

```
#include <WiFi.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <FirebaseESP32.h>
#include <Wire.h>
#include "time.h"

#define WIFI_SSID "echo"
#define WIFI_PASSWORD "alpha0000"

#define FIREBASE_HOST "https://inventory-428fd-default-rtdb.asia-
southeast1.firebaseio.com/"
#define FIREBASE_AUTH "AIzaSyDJhQX5RxVDVs_AaSsm09HE5YLqO1VM4QU"

#define ledm 26
#define ledh 16
#define buzz 5
#define trig 32
#define echo 33
#define ledm2 19
#define ledh2 18
#define trig2 4
#define echo2 2
int vibrationSensor = 14;

int maximumRange = 200;
int minimumRange = 0;
int vib = 0;
long duration, distance;
long duration2, distance2;
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
LiquidCrystal_I2C lcd2(0x26, 16, 2);
String kondisi;
String statu;
String relay;
String scanLoker;

String status1="false";
int status2=0;

String path = "/Lokers";

FirebaseData firebaseData;

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  lcd.begin();
  lcd2.begin();
```

```

lcd.backlight();
lcd2.backlight();
pinMode(trig, OUTPUT);
pinMode(trig2, OUTPUT);
pinMode(echo, INPUT);
pinMode(echo2, INPUT);
pinMode(vibrationSensor, INPUT);
pinMode(buzz, OUTPUT);
pinMode(ledm, OUTPUT);
pinMode(ledm2, OUTPUT);
pinMode(ledh, OUTPUT);
pinMode(ledh2, OUTPUT);

//lcd1
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Kapasitas:");
delay(1000);

//lcd2
lcd2.setCursor(0, 0);
lcd2.print("Kapasitas:");
delay(1000);

WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
Serial.print("Connecting to Wi-Fi");
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
  Serial.print(".");
  delay(100);
}
Firebase.begin(FIREBASE_HOST, FIREBASE_AUTH);
Firebase.reconnectWiFi(true);
}

void loop() {
  delay(1000);

  ultrasonic();
  vib = digitalRead(vibrationSensor);
  if (vib == HIGH) {
    Firebase.setInt(firebaseData, path + "/Loker1dan2/vib", 1);
    digitalWrite(buzz, HIGH);
    Serial.print("Keadaan Loker 1: ");
    Serial.println("Bahaya");
    delay(500);
  } else {
    Firebase.setInt(firebaseData, path + "/Loker1dan2/vib", 0);
    digitalWrite(buzz, LOW);
    Serial.print("Keadaan Loker 2 : ");
    Serial.println("Aman");
    delay(500);
  }
}

```

```

    }
}

void ultrasonic() {
    digitalWrite(trig, LOW);
    delayMicroseconds(8);
    digitalWrite(trig, HIGH);
    delayMicroseconds(8);
    digitalWrite(trig, LOW);
    duration = pulseIn(echo, HIGH);
    distance = (duration / 2) / 29.1;
    Serial.print("Distance Loker 1: ");
    Serial.println(distance);

    if (distance <= 60) {
        Firebase.setInt(firebaseData, path + "/Loker1/Keterisian", 1);
        Serial.print("Kondisi Loker 1 : ");
        Serial.println("TERISI");
        digitalWrite(ledm, HIGH);
        digitalWrite(ledh, LOW);
        lcd.setCursor(10, 0);
        lcd.print("Terisi");
        delay(100);
    } else {
        Firebase.setInt(firebaseData, path + "/Loker1/Keterisian", 0);
        Serial.print("Kondisi Loker 1 : ");
        Serial.println("KOSONG");
        digitalWrite(ledh, HIGH);
        digitalWrite(ledm, LOW);
        lcd.setCursor(10, 0);
        lcd.print("Kosong");
        delay(100);
    }

    digitalWrite(trig2, LOW);
    delayMicroseconds(8);
    digitalWrite(trig2, HIGH);
    delayMicroseconds(8);
    digitalWrite(trig2, LOW);
    duration2 = pulseIn(echo2, HIGH);
    distance2 = (duration2 / 2) / 29.1;
    Serial.print("Distance Loker 2: ");
    Serial.println(distance2);

    if (distance2 <= 60) {
        Firebase.setInt(firebaseData, path + "/Loker2/Keterisian", 1);
        Serial.print("Kondisi Loker 2 : ");
        Serial.println("TERISI");
        digitalWrite(ledm2, HIGH);
        digitalWrite(ledh2, LOW);
        lcd2.setCursor(10, 0);
    }
}

```



```

    lcd2.print("Terisi");
    delay(100);
} else {
    Firebase.setInt(firebaseData, path + "/Loker2/Keterisian", 0);
    Serial.print("Kondisi Loker 2 : ");
    Serial.println("KOSONG");
    digitalWrite(ledh2, HIGH);
    digitalWrite(ledm2, LOW);
    lcd2.setCursor(10, 0);
    lcd2.print("Kosong");
    delay(100);
}

digitalRead(Firebase.getString(firebaseData, path +
"/Loker1/relay"));
scanLoker = firebaseData.StringData();
if (scanLoker == "true"){
    Serial.println("Loker 1 Terbuka");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Loker Terbuka!");
}
else{
    Serial.println("Loker 1 Tertutup");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Loker Tertutup!");
}

digitalRead(Firebase.getString(firebaseData, path +
"/Loker2/relay"));
scanLoker = firebaseData.StringData();
if (scanLoker == "true"){
    Serial.println("Loker 2 Terbuka");
    lcd2.setCursor(0,1);
    lcd2.print("Loker Terbuka!");
}
else{
    Serial.println("Loker 2 Tertutup");
    lcd2.setCursor(0,1);
    lcd2.print("Loker Tertutup!");
}
}

```

Program ESP32 – Relay

```

#include <WiFi.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <FirebaseESP32.h>
#include <Wire.h>
#include "time.h"

#define WIFI_SSID "echo"
#define WIFI_PASSWORD "alpha0000"

#define FIREBASE_HOST "https://inventory-428fd-default-rtdb.asia-
southeast1.firebaseio.com/"
#define FIREBASE_AUTH "AIzaSyDJhQX5RxVDVs_AaSSm09HE5YLq01VM4QU"

#define relay 12
#define relay2 13

String kondisi;
String relay;
String scanLoker;

const char* ntpServer = "id.pool.ntp.org";
const long  gmtOffset_sec = 21600;
const int   daylightOffset_sec = 3600;

String status1="false";
int status2=0;

byte hari;
byte bulan;
int tahun;

byte detik;
byte menit;
byte jam;

int statusTime=0;
int statusTime2=0;

int count1;
int count2;

String path = "/Lokers";

FirebaseData firebaseData;

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  pinMode(relay, OUTPUT);
  pinMode(relay2, OUTPUT);

```

```

configTime(gmtOffset_sec, daylightOffset_sec, ntpServer);
printLocalTime();

WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
Serial.print("Connecting to Wi-Fi");
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
  Serial.print(".");
  delay(100);
}
Firebase.begin(FIREBASE_HOST, FIREBASE_AUTH);
Firebase.reconnectWiFi(true);

count1=Firebase.getInt(firebaseData, path +
"/Loker1/Times/count1");
count2=Firebase.getInt(firebaseData, path +
"/Loker2/Times/count2");
}

void loop() {
  delay(1000);
  printLocalTime();
  delay(500);
}

void printLocalTime(){
  struct tm timeinfo;
  if(!getLocalTime(&timeinfo)){
    Serial.println("Failed to obtain time");
    return;
  }
  hari = timeinfo.tm_mday;
  bulan = timeinfo.tm_mon + 1;
  tahun = timeinfo.tm_year +1900;
  jam = timeinfo.tm_hour;
  menit = timeinfo.tm_min;
  detik = timeinfo.tm_sec;
  Serial.println(&timeinfo, "%A, %B %d %Y %H:%M:%S");

  digitalWrite(Firebase.getString(firebaseData, path +
"/Loker1/relay"));
  scanLoker = firebaseData.stringData();
  if (scanLoker == "true") {
    digitalWrite(rlay, LOW);
    delay(500);
    Serial.println("Loker 1 Terbuka!");
    if (statusTime==0){
      Firebase.setString(firebaseData, path +
"/Loker1/Times/Time"+String(count1), "Loker1 Date:"+String(hari)+"-
"+String(bulan)+"-

```

```

"+String(tahun)+"Time:"+String(jam)+":"+String(menit)+":"+String(d
etik));
    count1++;
    Firebase.setInt(firebaseData, path +
"/Loker1/Times/count",count1);
    statusTime=1;
    }
}
else {
    digitalWrite(rlay, HIGH);
    Serial.println("Loker 1 Tertutup");
    statusTime=0;
}

digitalRead(Firebase.getString(firebaseData, path +
"/Loker2/relay"));
scanLoker = firebaseData.stringData();
if (scanLoker == "true") {
    digitalWrite(rlay2, LOW);
    delay(500);
    Serial.println("Loker 2 Terbuka!");
    if (statusTime2==0){
        Firebase.setString(firebaseData, path +
"/Loker2/Times/Time"+String(count2), "Loker2 Date:"+String(hari)+"-
"+String(bulan)+"-
"+String(tahun)+"Time:"+String(jam)+":"+String(menit)+":"+String(d
etik));
        count2++;
        Firebase.setInt(firebaseData, path +
"/Loker2/Times/count",count2);
        statusTime2=1;
    }
}
else {
    statusTime2=0;
    digitalWrite(rlay2, HIGH);
    Serial.println("Loker 2 Tertutup");
}
}
}

```

PROGRAM ESP32 *Cam*

```

#include <WiFi.h>
#include <FirebaseESP32.h>
#include "ESPino32CAM.h"
#include "ESPino32CAM_QRCode.h"

#define FIREBASE_HOST "https://inventory-428fd-default-rtdb.asia-
southeast1.firebaseio.com/"
#define FIREBASE_AUTH "AIzaSyDJhQX5RxVDVs_AaSSm09HE5YLqO1VM4QU"

#define WIFI_SSID "echo"
#define WIFI_PASSWORD "alpha0000"

//Define pin kamera
#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

ESPino32CAM cam; //Objek untuk pengambilan gambar
ESPino32QRCode qr; //Objek untuk decoding gambar
FirebaseData firebaseData; //Declare the Firebase Data object in
tthe global scope

int trava; //Variabel untuk membatasi print pada serial monitor
jika QR Code masih berada di depan kamera
String path = "/Lokers";

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("QR Code Reader");

  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
  Serial.print("Connecting to Wi-Fi");
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    Serial.print(".");

```

```

delay(100);
}

Serial.println();
Serial.print("Connected with IP: ");
Serial.println(WiFi.localIP());
Serial.println();

//Konfigurasi pin kamera
camera_config_t config;
config.ledc_channel = LEDC_CHANNEL_0;
config.ledc_timer = LEDC_TIMER_0;
config.pin_d0 = Y2_GPIO_NUM;
config.pin_d1 = Y3_GPIO_NUM;
config.pin_d2 = Y4_GPIO_NUM;
config.pin_d3 = Y5_GPIO_NUM;
config.pin_d4 = Y6_GPIO_NUM;
config.pin_d5 = Y7_GPIO_NUM;
config.pin_d6 = Y8_GPIO_NUM;
config.pin_d7 = Y9_GPIO_NUM;
config.pin_xclk = XCLK_GPIO_NUM;
config.pin_pclk = PCLK_GPIO_NUM;
config.pin_vsync = VSYNC_GPIO_NUM;
config.pin_href = HREF_GPIO_NUM;
config.pin_sscb_sda = SIOD_GPIO_NUM;
config.pin_sscb_scl = SIOC_GPIO_NUM;
config.pin_pwdn = PWDN_GPIO_NUM;
config.pin_reset = RESET_GPIO_NUM;
config.xclk_freq_hz = 20000000;
config.pixel_format = PIXFORMAT_JPEG;
config.frame_size = FRAMESIZE_VGA;
config.jpeg_quality = 4;
config.fb_count = 1;

esp_err_t err = esp_camera_init(&config); //Memulai kamera

if (err != ESP_OK){
    Serial.printf("Kamera mulai gagal dengan kesalahan 0x%x",
err); //Melaporkan kesalahan jika kamera tidak dimulai dengan benar
    delay(1000);
    ESP.restart(); //Mulai ulang ESP
}

//Inisialisasi objek decoding
qr.init(&cam);
sensor_t *s = cam.sensor();
s->set_framesize(s, FRAMESIZE_CIF);
s->set_whitebal(s, true);

Serial.println();
Serial.println("Menunggu code");

```

```

    Firebase.begin(FIREBASE_HOST, FIREBASE_AUTH); // ketika connect
sama wifi otomatis bakal masukan data yang diawal tadi firebase
host sama auth
    Firebase.reconnectWiFi(true);
}

void loop(){
    unsigned long pv_time = millis();
    camera_fb_t *fb = cam.capture(); //Menangkap Gambar
    if (!fb){
        Serial.println("Kegagalan pengambilan gambar");
        return;
    }

    dl_matrix3du_t *rgb888, *rgb565;
    if (cam.jpg2rgb(fb, &rgb888)){
        rgb565 = cam.rgb565(rgb888);
    }

    cam.clearMemory(rgb888);
    cam.clearMemory(rgb565);
    dl_matrix3du_t *image_rgb;

    if (cam.jpg2rgb(fb, &image_rgb)){
        cam.clearMemory(fb);
        qrResoult res = qr.recognition(image_rgb); //Men-decode gambar
yang berisi data

        if (res.status){ //Jika berhasil mendekode gambar, itu
menunjukkan data di layar
            if(trava == 0){
                trava = 1;
                String leitura = "QR Code Reader: " +
res.payload;//Variabel untuk menampilkan data yang terdapat dalam
QR Code
                Serial.println();
                Serial.println(leitura); //Tampilkan data pada monitor
serial
            }
        }

        else{ //Jika Anda menunggu untuk menerima kode
            trava = 0;
            Serial.println();
            Serial.println("Menunggu Code");
        }

    if (Firebase.getString(firebaseData, "/Lokers/Loker1/qr_code")){
        if (firebaseData.dataType() == "string"){
            String qr_code = firebaseData.stringData();

```

```

        if (res.payload == qr_code){
            Firebase.setString(firebaseData, path + "/Loker1/relay",
true);
            delay (200);
            Serial.println(qr_code);
            Serial.println("Loker Terbuka!");
        }
    }
}

if (Firebase.getString(firebaseData, "/Lokers/Loker2/qr_code")){
    if (firebaseData.dataType() == "string"){
        String qr_code = firebaseData.stringData();
        if (res.payload == qr_code){
            Firebase.setString(firebaseData, path + "/Loker2/relay",
true);
            delay (200);
            Serial.println(qr_code);
            Serial.println("Loker Terbuka!");
        }
    }
}
cam.clearMemory(image_rgb); //Hapus gambar untuk menerima gambar
baru
delay(1000);
}
}

```


HASIL PENGUJIAN**Hasil Pengujian ESP32 Cam**

Jarak	Waktu Pemindaian (s)		Status
	Penyimpanan 1	Penyimpanan 2	
5 cm	-	-	Tidak Terbaca
6 cm	24.23	24.34	Terbaca
7 cm	12.57	14.67	Terbaca
8 cm	08.23	08.34	Terbaca
9 cm	04.00	04.03	Terbaca
10 cm	10.00	06.00	Terbaca
11 cm	12.01	13.09	Terbaca
12 cm	15.06	13.56	Terbaca
13 cm	17.76	16.76	Terbaca
14 cm	20.45	19.89	Terbaca
15 cm	17.32	18.56	Terbaca
16 cm	22.31	21.78	Terbaca
17 cm	23.89	24.13	Terbaca
18 cm	22.89	23.16	Terbaca
19 cm	22.67	22.45	Terbaca
20 cm	-	-	Tidak Terbaca

Hasil Pengujian *Respon Time Relay*

Pengujian	Waktu Pengujian (s)	
	Penyimpanan 1	Penyimpanan 2
1	06.00	02.00
2	04.00	01.00
3	10.00	06.50
4	01.50	01.96
5	02.30	03.50

Hasil Pengujian Konektivitas Mikrokontroler

No.	Waktu Konektivitas Komponen		Waktu Konektivitas Wifi (s)		
	ESP32 1	ESP31 2 (Relay)	ESP32 1	EPS32 2 (Relay)	ESP32 Cam
1	10.32	20.20	3.53	7.18	8.38
2	09.23	17.86	3.80	6.76	9.52
3	10.28	16.60	6.63	8.91	11.91
4	09.85	15.60	6.98	10.14	12.05
5	10.70	19.20	05.02	06.62	9.56

Hasil Pengujian *Respon Time Sensor Ultrasonik HC-SR04*

Penyimpanan	Waktu Kirim Sensor (s)	Waktu Upload Firebase (s)	Selisih (s)
1	3.15	3.12	00.03
	2.70	2.50	0.20
	2.40	2.30	0.10
	3.44	3.34	0.10
	1.44	1.32	0.12
2	4.91	4.68	0.23
	4.14	4.10	0.04
	2.29	2.25	0.04
	1.41	1.36	0.05
	1.55	1.50	0.05

Hasil Pengujian *Respon Time* Sensor Getar SW-04

Penyimpanan	Waktu Kirim Sensor (s)	Waktu Upload Firebase (s)	Selisih (s)
1	07.84	07.62	00.22
	02.33	02.00	00.33
	02.37	02.23	00.14
	01.16	01.10	00.06
	02.47	02.21	00.26
2	02.62	02.38	00.14
	09.06	09.01	00.05
	02.50	02.32	00.18
	05.26	05.06	00.20
	02.49	02.25	00.24

DOKUMENTASI ALAT



