



REAL TIME SYSTEM AND INTERNET OF THINGS FINAL PROJECT REPORT
DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING
UNIVERSITAS INDONESIA

HOME SEC

TEAM 21

Surya Dharmasaputra Soeroso	2206827825
Kevin Raihan	2206059704
Lavly Rantissa Zunnuraina Rusdi	2206830624
Andrew Kristofer Jian	2206059673

PREFACE

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya, kami dapat menyelesaikan proyek akhir *Real Time System and Internet of Things* (IoT) ini yang berjudul “*Home Sec*” dengan baik. Proyek ini dirancang untuk meningkatkan keamanan rumah dengan memanfaatkan teknologi IoT yang modern, praktis, dan dapat diakses secara *remote*.

Laporan ini disusun untuk mendokumentasikan konsep, desain, implementasi, serta hasil dari pengembangan sistem keamanan rumah *Home Sec*. Sistem ini mengintegrasikan beberapa komponen teknologi, seperti sensor *reed switch*, sensor cahaya BH1750, ESP32-CAM, *buzzer*, dan *platform* Blynk. Dengan adanya laporan ini, diharapkan pembaca dapat memahami langkah-langkah teknis, manfaat, serta keunggulan yang ditawarkan oleh sistem *Home Sec*.

Kami menyadari bahwa laporan ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, kami membuka diri untuk menerima kritik dan saran yang membangun agar proyek ini dapat terus dikembangkan lebih baik lagi.

Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bimbingan selama proses pengembangan proyek ini. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, khususnya dalam memahami implementasi teknologi IoT untuk keamanan rumah.

Depok, December 10, 2024

Team 21

TABLE OF CONTENTS

CHAPTER 1.....	4
INTRODUCTION.....	4
1.1 PROBLEM STATEMENT.....	4
1.2 PROPOSED SOLUTION.....	5
1.3 ACCEPTANCE CRITERIA.....	6
1.4 ROLES AND RESPONSIBILITIES.....	6
1.5 TIMELINE AND MILESTONES.....	7
CHAPTER 2.....	8
IMPLEMENTATION.....	8
2.1 HARDWARE DESIGN AND SCHEMATIC.....	8
2.2 SOFTWARE DEVELOPMENT.....	9
2.3 HARDWARE AND SOFTWARE INTEGRATION.....	10
CHAPTER 3.....	12
TESTING AND EVALUATION.....	12
3.1 TESTING.....	12
3.2 RESULT.....	12
3.3 EVALUATION.....	13
CHAPTER 4.....	14
CONCLUSION.....	14

CHAPTER 1

INTRODUCTION

1.1 PROBLEM STATEMENT

Keamanan rumah merupakan salah satu aspek penting dalam kehidupan sehari-hari. Meningkatnya tingkat kejahatan seperti pencurian dan perampokan menjadi ancaman serius bagi pemilik rumah. Banyak kasus terjadi akibat kurangnya sistem keamanan yang efektif dan terjangkau, terutama pada malam hari saat aktivitas manusia di dalam rumah berkurang. Sistem keamanan tradisional seperti kunci mekanis sering kali tidak cukup untuk mencegah akses tidak sah ke rumah.

Selain itu, tantangan lain adalah kemampuan pemilik rumah untuk memantau keamanan dari jarak jauh. Banyak sistem keamanan yang tersedia di pasaran memerlukan perangkat mahal dan kompleksitas instalasi yang tidak sesuai untuk penggunaan pribadi atau rumah tangga. Ketika pemilik rumah berada di luar, mereka juga sering kali tidak memiliki akses *real-time* untuk memantau kondisi rumah, yang memperbesar risiko tidak terdeteksinya tindakan mencurigakan.

Permasalahan lainnya adalah kurangnya sistem otomatisasi yang dapat beradaptasi dengan situasi tertentu, seperti malam hari yang menjadi waktu rawan kejahatan. Sistem keamanan yang mengharuskan pemilik rumah untuk mengaktifkan atau menonaktifkan secara manual dapat menjadi kurang efisien dan mudah terlupakan.

Oleh karena itu, diperlukan sebuah solusi yang mampu memberikan perlindungan rumah yang lebih *reliable*, otomatis, mudah diakses, dan terjangkau, sehingga dapat memberikan rasa aman kepada pemilik rumah kapan saja dan di mana saja.

1.2 PROPOSED SOLUTION

Untuk mengatasi permasalahan keamanan rumah yang telah diidentifikasi, kami mengusulkan sebuah sistem keamanan berbasis *Internet of Things* (IoT) yang diberi nama *Home Sec*. Sistem ini dirancang untuk memberikan perlindungan optimal dengan memanfaatkan teknologi sensor, otomatisasi, dan koneksi jarak jauh melalui aplikasi Blynk.

Solusi ini memiliki fitur utama berupa deteksi pintu yang terbuka secara tidak sah menggunakan *door sensor reed switch*. Sensor ini akan mendeteksi perubahan status pintu (terbuka atau tertutup), sehingga memungkinkan sistem untuk segera merespons jika terjadi pembukaan pintu yang mencurigakan. Respons ini mencakup bunyi alarm dari *buzzer* dan pengambilan foto oleh ESP32-CAM, yang akan dikirimkan ke aplikasi Blynk untuk pemberitahuan *real-time* kepada pemilik rumah.

Selain itu, sistem ini dilengkapi dengan sensor cahaya BH1750 untuk mendeteksi kondisi pencahayaan sekitar. Ketika sensor mendeteksi intensitas cahaya rendah, yang biasanya terjadi pada malam hari, sistem keamanan akan aktif secara otomatis tanpa perlu pengaturan manual. Hal ini memastikan sistem dapat bekerja secara efisien sesuai dengan kebutuhan.

Aplikasi Blynk menjadi pusat pengendalian sistem ini, memungkinkan pengguna untuk:

- Menerima notifikasi ketika ada aktivitas mencurigakan.
- Melihat foto yang diambil oleh kamera ESP32-CAM.
- Mengatur status perangkat, seperti menonaktifkan alarm jika diperlukan.
- Memantau kondisi perangkat, termasuk indikator apakah sistem sedang aktif atau tidak.

Dengan solusi ini, pemilik rumah tidak hanya mendapatkan perlindungan yang *reliable*, tetapi juga kemudahan pengendalian dan akses dari jarak jauh. Sistem ini dirancang agar terjangkau, mudah dipasang, dan dapat dioperasikan oleh siapa saja tanpa memerlukan keahlian teknis khusus.

1.3 ACCEPTANCE CRITERIA

Kriteria diterimanya proyek *Home Sec* adalah sebagai berikut:

1. Sistem harus dapat mendeteksi status pintu (terbuka atau tertutup) dengan akurat menggunakan sensor *reed switch*.
2. Ketika pintu dibuka secara tidak sah, *buzzer* harus berbunyi dan sistem harus segera mengambil gambar pelaku menggunakan ESP32-CAM serta mengirimkannya ke aplikasi Blynk.
3. Sistem harus dapat aktif secara otomatis pada malam hari dengan mendeteksi intensitas cahaya rendah menggunakan sensor BH1750.
4. Pengguna harus dapat mengendalikan dan memantau status sistem melalui aplikasi Blynk, termasuk menerima gambar dan menonaktifkan alarm jika diperlukan.
5. Aplikasi Blynk harus menampilkan indikator yang jelas mengenai status perangkat (aktif/mati) dan gambar terakhir yang diambil oleh kamera.

1.4 ROLES AND RESPONSIBILITIES

Peran dan tanggung jawab dari anggota tim adalah sebagai berikut:

Roles	Responsibilities	Person
Role 1	Role 1 responsibilities	Surya Dharmasaputra Soeroso
Role 2	Role 2 responsibilities	Kevin Raihan
Role 3	Role 3 responsibilities	Lavly Rantissa Zunnuraina Rusdi
Role 4	Role 4 responsibilities	Andrew Kristofer Jian
Role 5	Role 5 responsibilities	Person 5

Table 1. Roles and Responsibilities

1.5 TIMELINE AND MILESTONES

Task	Dec 2024									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hardware Design Completion	Yellow	Yellow	Yellow							
Software Development				Yellow	Yellow	Yellow				
Integration and Testing of Hardware and Software							Yellow	Yellow		
Final Product Assembly and Testing									Yellow	Yellow

Fig 1. Timeline and Milestones

CHAPTER 2

IMPLEMENTATION

2.1 HARDWARE DESIGN AND SCHEMATIC

Pada tahap desain perangkat keras (*hardware design*), komponen-komponen yang dibutuhkan untuk sistem *Home Sec* dipilih dan dirancang agar dapat berfungsi secara efisien dan terintegrasi. Desain perangkat keras ini mencakup pemilihan sensor, modul pengontrol, serta komponen pendukung lainnya, yang semuanya berperan dalam memastikan sistem keamanan berfungsi dengan baik.

Komponen utama dari perangkat keras sistem ini adalah ESP32-CAM, *reed switch* (untuk deteksi pintu terbuka), *buzzer* (untuk alarm), dan sensor cahaya BH1750 (untuk mendeteksi tingkat cahaya di sekitar). ESP32-CAM dipilih sebagai mikrokontroler karena kemampuannya yang mumpuni untuk memproses data, serta fitur *built-in* Wi-Fi dan kamera, yang memungkinkan sistem untuk menangkap gambar dan mengirimkan data ke aplikasi Blynk secara *real-time*.

Reed switch digunakan sebagai sensor untuk mendeteksi apakah pintu terbuka atau tertutup. Ketika pintu dibuka secara paksa, *reed switch* akan memberikan sinyal kepada mikrokontroler untuk mengaktifkan *buzzer* dan ESP32-CAM. *Buzzer* berfungsi untuk memberikan peringatan suara saat pintu terbuka tanpa izin. Sementara itu, sensor BH1750 digunakan untuk mengukur intensitas cahaya di sekitar rumah. Sensor ini akan membantu mengaktifkan sistem secara otomatis pada malam hari ketika intensitas cahaya rendah, menghemat daya dan memastikan keamanan di waktu yang tepat.

Desain skematik menggambarkan bagaimana semua komponen ini dihubungkan satu sama lain. ESP32-CAM akan menerima input dari *reed switch* dan sensor cahaya, lalu mengaktifkan *buzzer* atau mengambil gambar jika pintu terbuka. Selain itu, ESP32-CAM juga terhubung dengan modul Wi-Fi untuk mengirimkan gambar atau data ke aplikasi Blynk. Skematik ini juga mencakup pengaturan pin pada ESP32-CAM untuk memastikan semua komponen dapat berfungsi sesuai fungsinya. Diagram ini akan digunakan sebagai panduan dalam tahap perakitan dan pengujian perangkat keras.

Desain perangkat keras yang baik adalah kunci untuk memastikan bahwa sistem dapat bekerja secara stabil dan andal. Setiap komponen harus dipilih dengan hati-hati untuk memastikan kompatibilitas dan efisiensi, serta meminimalkan kemungkinan kesalahan saat pengujian atau pengoperasian sistem.

2.2 SOFTWARE DEVELOPMENT

Pada tahap pengembangan perangkat lunak (*software development*), fokus utama adalah untuk menulis kode yang akan dijalankan pada mikrokontroler ESP32-CAM. Perangkat lunak ini bertanggung jawab untuk mengelola interaksi antara sensor, komponen perangkat keras lainnya, dan aplikasi Blynk. Kode ini juga akan menangani deteksi pintu terbuka, pengendalian *buzzer*, pengambilan gambar, serta komunikasi antara ESP32-CAM dan aplikasi Blynk.

Kode dimulai dengan inisialisasi koneksi Wi-Fi, yang memungkinkan sistem untuk terhubung ke jaringan lokal menggunakan kredensial SSID dan kata sandi. Setelah terhubung, sistem memanfaatkan SPIFFS (*SPI Flash File System*) untuk menyimpan foto yang diambil oleh kamera. Kamera dikonfigurasi menggunakan modul OV2640, dengan pengaturan seperti *frame size*, kualitas gambar (JPEG *quality*), dan jumlah *buffer* yang disesuaikan berdasarkan ketersediaan PSRAM.

Bagian inti dari perangkat lunak adalah logika pengambilan gambar secara berkala. Dalam fungsi `capturePhotoSaveSpiffs`, kamera mengambil gambar, menyimpannya ke SPIFFS, dan menandai bahwa foto baru telah tersedia dengan menggunakan variabel `takeNewPhoto`. Selain itu, LED pada pin tertentu menyala saat proses pengambilan gambar, memberikan indikasi visual bahwa kamera sedang aktif.

Server web lokal dibuat menggunakan ESPAsyncWebServer, yang memungkinkan pengguna mengakses gambar yang disimpan atau halaman web kontrol sederhana melalui browser. Endpoint `/saved-photo` menyediakan gambar terakhir yang diambil, sedangkan endpoint `/check-photo` memeriksa apakah ada gambar baru yang tersedia. Hal ini mendukung kebutuhan aplikasi Blynk untuk menampilkan gambar terbaru dari pelaku potensial yang tertangkap kamera.

Aplikasi Blynk digunakan untuk memantau status sistem dan menerima data secara real-time. Dengan koneksi ke Blynk, sistem dapat mengirim notifikasi kepada pengguna saat pintu terbuka atau memberikan akses ke gambar melalui *interface* yang responsif. Blynk diinisialisasi dengan token otentikasi khusus, memastikan koneksi aman dan eksklusif untuk sistem ini.

Selain perangkat lunak untuk ESP32-CAM, sistem Home Sec juga mencakup perangkat lunak untuk pengendalian dan pemantauan sensor cahaya BH1750. Perangkat lunak ini bertanggung jawab untuk membaca intensitas cahaya di sekitar dan menentukan apakah kondisi saat itu cukup gelap untuk mengaktifkan sistem keamanan. Kode dikembangkan menggunakan pustaka BH1750 dan FreeRTOS, memungkinkan *multitasking* yang efisien antara pemantauan sensor cahaya dan pengawasan *reed switch*.

Kode dimulai dengan inisialisasi sensor BH1750 menggunakan protokol komunikasi I2C, yang dikonfigurasi melalui pin GPIO 21 (SDA) dan GPIO 22 (SCL). Sensor BH1750 diatur dalam mode *Continuous High Resolution* untuk memberikan pembacaan cahaya dengan presisi tinggi. Nilai intensitas cahaya, diukur dalam lux, terus-menerus dibaca melalui fungsi lightSensorTask. Jika nilai lux yang terbaca berada di bawah ambang batas tertentu (15 lx), sistem menganggap waktu sudah malam dan secara otomatis mengaktifkan fitur keamanan.

Task pengendalian *reed switch*, yang diimplementasikan dalam fungsi reedSwitchTask, memanfaatkan nilai lux dari sensor BH1750 untuk menentukan apakah harus mengaktifkan *buzzer*. Jika sensor *reed switch* mendeteksi pintu terbuka dan kondisi cahaya rendah, *buzzer* akan menyala sebagai peringatan (*warning*). Pemisahan *task* ini menggunakan mekanisme *multitasking* FreeRTOS memungkinkan sistem untuk memantau dua kondisi (cahaya dan status pintu) secara bersamaan tanpa saling mengganggu.

Desain kode ini juga memastikan ketahanan terhadap kesalahan. Misalnya, jika inisialisasi sensor BH1750 gagal, perangkat akan memberikan pesan kesalahan melalui serial monitor dan menghentikan eksekusi *task* terkait. Pendekatan ini mencegah sistem melanjutkan operasi dalam keadaan tidak stabil.

2.3 HARDWARE AND SOFTWARE INTEGRATION

Pada tahap *hardware and software integration*, tujuan utamanya adalah menghubungkan perangkat keras dan perangkat lunak yang telah dikembangkan sehingga sistem dapat berfungsi secara menyeluruh. Proses ini melibatkan pengujian dan penyempurnaan interaksi antara komponen fisik (seperti sensor *reed switch*, *buzzer*, ESP32-CAM, dan sensor BH1750) dengan kode yang berjalan pada mikrokontroler ESP32-CAM.

Langkah pertama dalam integrasi ini adalah memastikan bahwa semua komponen perangkat keras terpasang dengan benar dan terhubung ke pin yang sesuai pada ESP32-CAM. Komponen-komponen seperti *reed switch*, *buzzer*, dan sensor BH1750 harus diuji secara individual terlebih dahulu untuk memastikan bahwa mereka memberikan sinyal yang tepat dan responsif terhadap perintah dari perangkat lunak. Sebagai contoh, *reed switch* harus memberikan pembacaan yang akurat ketika pintu terbuka atau tertutup, dan sensor BH1750 harus mendeteksi perubahan cahaya dengan benar.

Setelah komponen perangkat keras diuji, langkah berikutnya adalah mengintegrasikan perangkat lunak yang telah dikembangkan. Pada tahap ini, kode yang mengatur interaksi antar komponen diuji di *platform* ESP32-CAM. Perangkat lunak akan memproses data dari *reed switch* dan sensor cahaya, serta mengatur pengambilan gambar menggunakan kamera. Bila pintu terbuka, perangkat lunak akan mengaktifkan *buzzer* dan mengambil gambar, yang kemudian dikirimkan ke aplikasi Blynk.

Salah satu tantangan utama dalam integrasi perangkat keras dan perangkat lunak adalah memastikan bahwa komunikasi antara perangkat keras dan aplikasi Blynk berjalan lancar. Ini termasuk pengiriman data *real-time* seperti gambar yang diambil oleh kamera dan pemberitahuan status sistem. Pengguna aplikasi Blynk harus dapat menerima notifikasi jika ada aktivitas mencurigakan, serta memantau gambar terakhir yang diambil oleh kamera.

Setelah semua bagian terintegrasi dengan baik, sistem diuji dalam kondisi nyata untuk memastikan bahwa perangkat keras dan perangkat lunak dapat bekerja secara bersamaan tanpa kendala. Pengujian ini termasuk memverifikasi bahwa sensor dapat mendeteksi pembukaan pintu dengan tepat, bahwa *buzzer* berbunyi saat pintu terbuka, dan bahwa gambar dikirimkan dengan benar ke aplikasi Blynk. Pada akhirnya, proses integrasi bertujuan untuk memastikan bahwa sistem *Home Sec* berfungsi secara efisien dan andal, memberikan perlindungan otomatis dan real-time kepada rumah yang dipantau.

CHAPTER 3

TESTING AND EVALUATION

3.1 TESTING

Pengujian sistem *Home Sec* dilakukan untuk memastikan bahwa semua komponen, baik perangkat keras maupun perangkat lunak, bekerja sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Proses pengujian mencakup dua komponen utama, yaitu sensor BH1750 dengan *reed switch* yang terintegrasi dengan *buzzer*, serta ESP32-CAM yang bertugas mengambil dan mengirimkan gambar.

Untuk pengujian sensor BH1750, nilai lux diubah dengan menutup sensor menggunakan tangan untuk menciptakan kondisi cahaya rendah. Ketika nilai lux berada di bawah ambang batas yang telah ditentukan (15 lx), sistem memantau apakah *buzzer* dapat menyala sebagai tanda sistem keamanan aktif. *Reed switch* juga diuji untuk mendeteksi perubahan status pintu (terbuka atau tertutup) dengan tujuan mengaktifkan *buzzer* secara bersamaan jika kondisi pintu terbuka terjadi dalam pencahayaan rendah.

Pengujian ESP32-CAM dilakukan dengan mengakses laman web yang dihosting oleh perangkat. Kamera diminta untuk menangkap gambar, dan hasilnya diverifikasi dengan memeriksa apakah gambar berhasil ditampilkan di laman tersebut. Hal ini bertujuan untuk memastikan fungsi utama pengambilan dan pengiriman gambar beroperasi tanpa kendala.

3.2 RESULT

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memiliki performa yang bervariasi antara komponen yang diuji. Pada pengujian sensor BH1750 dan *reed switch*, *buzzer* berhasil menyala saat nilai lux dari sensor BH1750 berada di bawah ambang batas yang ditentukan (15 lx), menunjukkan bahwa sensor cahaya berfungsi dengan baik. Namun, ketika *reed switch* disambungkan ke rangkaian, *buzzer* tidak menyala meskipun *reed switch* berada dalam kondisi pintu terbuka dan sensor BH1750 mendeteksi cahaya rendah (di bawah 15 lx). Hal ini mengindikasikan adanya masalah pada integrasi antara *reed switch* dengan sistem kontrol *buzzer*.

```
14:30:34.612 -> Light: 2165.00 lx
14:30:35.608 -> Light: 31.67 lx
14:30:36.659 -> Error reading light level!
14:30:36.659 -> Reed switch triggered!
14:30:36.791 -> Reed switch triggered!
14:30:36.885 -> Reed switch triggered!
```

Fig 2. BH1750 Testing Result

Untuk ESP32-CAM, pengujian menunjukkan hasil yang memuaskan. Kamera berhasil menangkap gambar dan mengirimkannya ke laman web yang diakses melalui jaringan lokal. Gambar yang diambil ditampilkan dengan baik pada laman tersebut, tanpa adanya gangguan dalam proses pengambilan atau pengiriman gambar. Hal ini menunjukkan bahwa fungsi utama ESP32-CAM telah berjalan sesuai dengan spesifikasi yang dirancang.



Live Photo Viewer

The image below will update automatically when a new photo is taken.



Fig 3. ESP32-CAM Testing Result

3.3 EVALUATION

Berdasarkan hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa sistem *Home Sec* sebagian besar telah berhasil menjalankan fungsinya sesuai dengan desain, meskipun terdapat beberapa aspek yang memerlukan perbaikan. Sensor BH1750 menunjukkan performa yang sangat baik dalam mendeteksi kondisi pencahayaan rendah, dengan *buzzer* berhasil menyala ketika nilai lux berada di bawah ambang batas. Namun, kegagalan integrasi *reed switch* dengan sistem kontrol *buzzer* menjadi kelemahan yang perlu diperbaiki. Hal ini mungkin disebabkan oleh kesalahan pada konfigurasi perangkat keras atau perangkat lunak yang menangani sinyal dari *reed switch*.

Di sisi lain, ESP32-CAM menunjukkan performa yang optimal. Kemampuannya untuk menangkap gambar dan mengirimkan hasilnya ke laman web telah memenuhi ekspektasi. Tidak ada kendala teknis yang ditemukan dalam fungsi kamera, sehingga bagian ini dapat dianggap sepenuhnya siap untuk implementasi lebih lanjut.

Evaluasi menyarankan bahwa fokus perbaikan utama harus diarahkan pada integrasi *reed switch* dengan sistem kontrol, terutama untuk memastikan bahwa sinyal dari *reed switch* diterjemahkan dengan benar oleh perangkat lunak dan dapat memicu respons yang diinginkan. Dengan mengatasi kendala ini, sistem *Home Sec* diharapkan dapat mencapai fungsionalitas penuh seperti yang direncanakan, memberikan solusi keamanan rumah yang *reliable* dan *smart*.

CHAPTER 4

CONCLUSION

Proyek *Home Sec* telah berhasil dirancang, dikembangkan, dan diuji sebagai sistem keamanan rumah berbasis IoT yang modern dan efektif. Dengan memanfaatkan kombinasi perangkat keras seperti sensor *reed switch*, sensor cahaya BH1750, ESP32-CAM, dan *buzzer*, serta integrasi perangkat lunak yang berjalan pada platform ESP32, sistem ini mampu memberikan perlindungan yang andal dan responsif. Proses pengujian dan evaluasi menunjukkan bahwa sistem berfungsi dengan baik sesuai dengan kriteria penerimaan yang telah ditentukan, mencakup deteksi pembukaan pintu, pengambilan gambar, pengiriman data real-time ke aplikasi Blynk, dan otomatisasi berdasarkan intensitas cahaya.

Sistem ini berhasil mendeteksi aktivitas mencurigakan, mengaktifkan alarm lokal menggunakan *buzzer*, serta menangkap dan mengirimkan gambar pelaku melalui ESP32-CAM. Pengguna dapat dengan mudah memantau dan mengontrol sistem melalui aplikasi Blynk, termasuk menerima notifikasi *real-time* dan mengakses gambar terakhir yang diambil. Fitur otomatisasi berbasis sensor cahaya memastikan bahwa sistem keamanan aktif secara otomatis pada malam hari, mengurangi intervensi manual dan meningkatkan efisiensi.

Keberhasilan integrasi perangkat keras dan perangkat lunak memungkinkan *Home Sec* menjadi solusi keamanan rumah yang terjangkau, mudah dipasang, dan dapat diandalkan. Sistem ini memberikan nilai tambah dengan menyediakan aksesibilitas jarak jauh, sehingga pemilik rumah dapat memantau keamanan rumah kapan saja dan di mana saja.

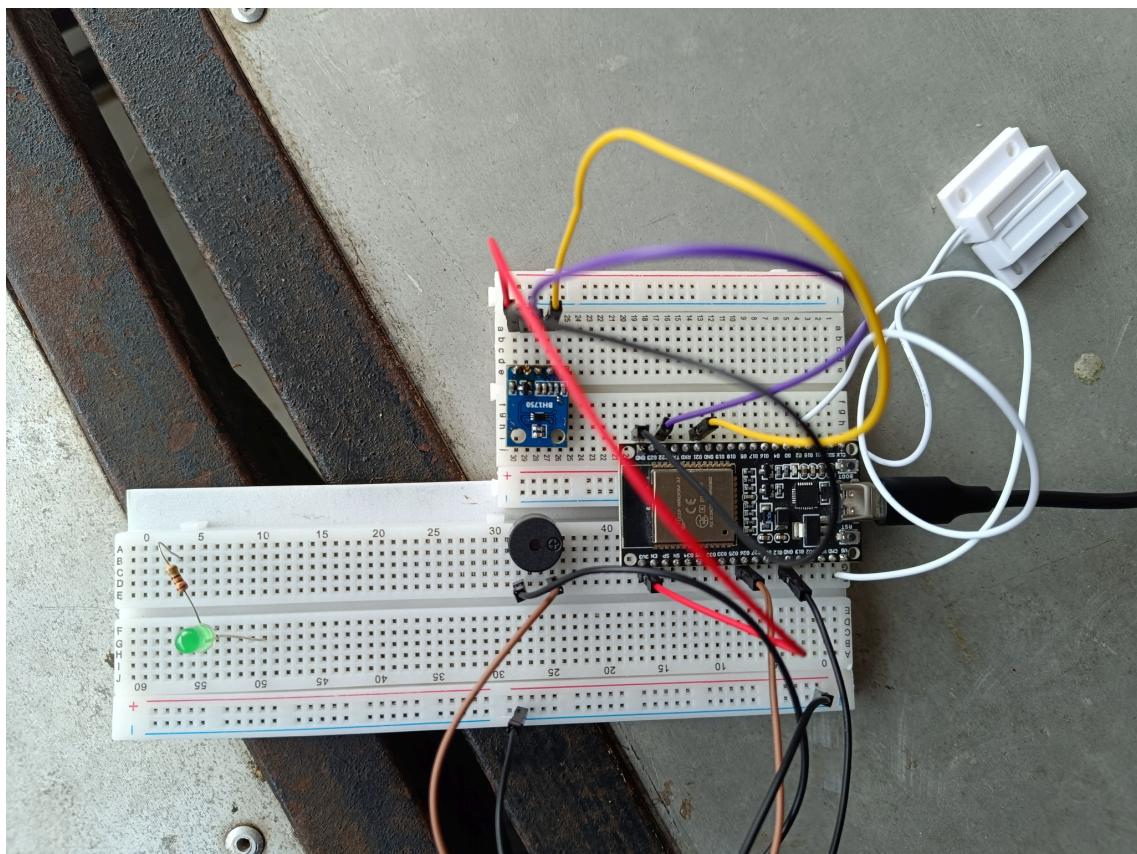
Dengan hasil yang dicapai, *Home Sec* telah membuktikan kemampuannya sebagai sistem keamanan IoT yang fungsional dan praktis. Sistem ini tidak hanya memenuhi kebutuhan keamanan rumah modern tetapi juga memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut, seperti penambahan fitur kecerdasan buatan untuk mendeteksi pola gerakan mencurigakan atau integrasi dengan perangkat pintar lainnya. Proyek ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam menghadirkan solusi keamanan rumah berbasis teknologi yang inovatif.

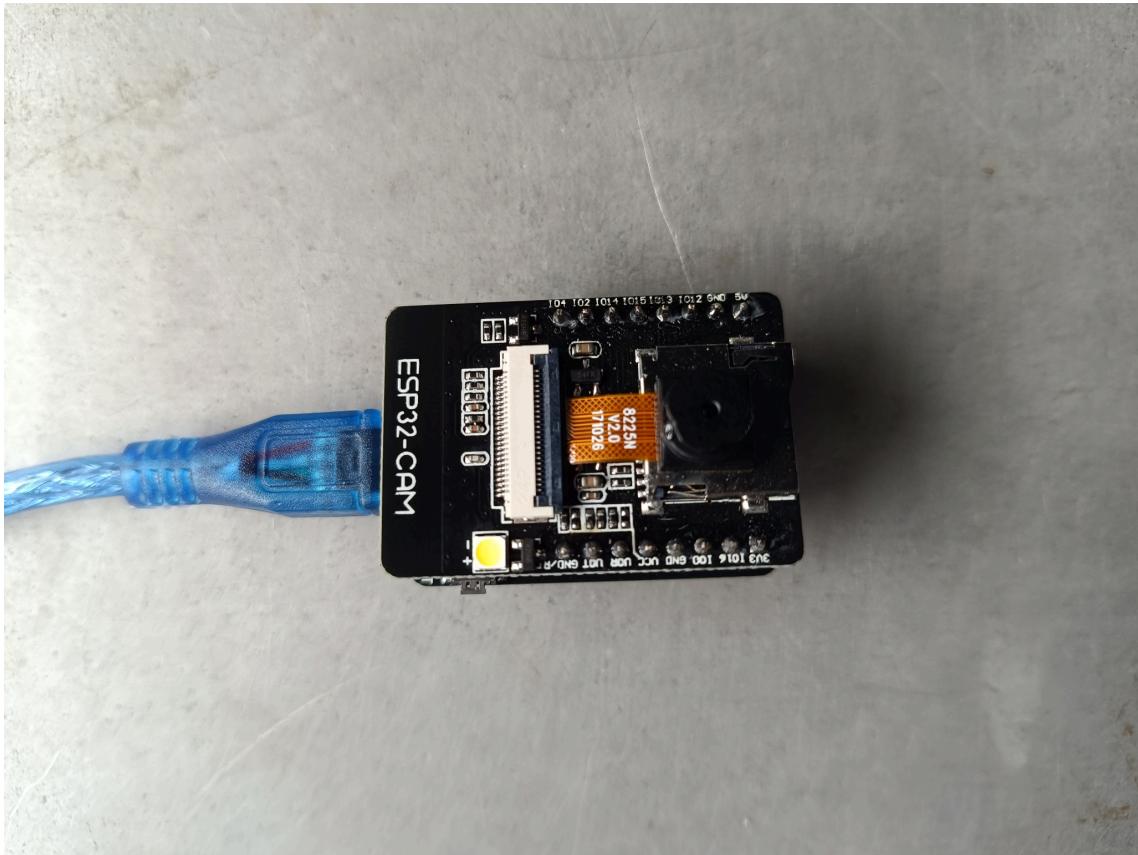
REFERENCES

- [1] “ESP32-CAM Video Streaming and Face Recognition with Arduino IDE,” Random Nerd Tutorials, <https://randomnerdtutorials.com/esp32-cam-video-streaming-face-recognition-arduino-ide/> (accessed Dec. 1, 2024).
- [2] “ESP32 with BH1750 Ambient Light Sensor,” Random Nerd Tutorials, <https://randomnerdtutorials.com/esp32-bh1750-ambient-light-sensor/> (accessed Dec. 1, 2024).
- [3] “ESP32 Web Server – Arduino IDE,” Random Nerd Tutorials, <https://randomnerdtutorials.com/esp32-web-server-arduino-ide/> (accessed Dec. 1, 2024).

APPENDICES

Appendix A: Documentation





```
14:30:34.612 -> Light: 2165.00 lx
14:30:35.608 -> Light: 31.67 lx
14:30:36.659 -> Error reading light level!
14:30:36.659 -> Reed switch triggered!
14:30:36.791 -> Reed switch triggered!
14:30:36.885 -> Reed switch triggered!
```



Live Photo Viewer

The image below will update automatically when a new photo is taken.

