



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN DAN  
PERLINDUNGAN GUDANG TERNAKPEDIA  
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

**SKRIPSI**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**DITHEOSVI ALVIRA GUSTI**

**2103423009**

**PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2023**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN DAN  
PERLINDUNGAN GUDANG TERNAKPEDIA  
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk  
memperoleh gelar Sarjana Terapan Politeknik

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**  
DITHEOSVI ALVIRA GUSTI  
2103423009

**PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2023**



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Ditheosvi Alvira Gusti

NIM : 2103423009

Tanda Tangan : 

Tanggal : 10 Januari 2023





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Ditheosvi Alvira Gusti  
NIM : 2103423009  
Program Studi : Broadband Multimedia  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Keamanan Dan Perlindungan Gudang Ternakpedia Berbasis *Internet Of Things*.

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada ..... 20 Januari 2023 .....  
dan dinyatakan LULUS.

Pembimbing : Agus Wag yana, S.T., M.T.  
NIP. 1968 0824 199903 1 002

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

Depok, 30 Januari 2023

Disahkan oleh  
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Riki Novita, S.T., M.T.

NIP. 1970 1114 200812 2 001



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Rancang Bangun Sistem Keamanan dan Perlindungan Gudang Ternakpedia berbasis *Internet of things*. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Politeknik.

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini sangat tidak mungkin tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Agus Wag yana, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini;
2. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.
3. Seluruh Staf Pengajar dan Karyawan Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta, khususnya Program Studi Broadband Multimedia.
4. Rizki Azka Fihi Aghnia selaku rekan Skripsi yang selalu membantu selama pembuatan skripsi.
5. Sahabat penulis dan seluruh teman-teman BM RPL yang telah banyak membantu dan menyemangati satu sama lain dalam menyelesaikan skripsi ini

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, Januari 2023

Penulis



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN DAN PERLINDUNGAN GUDANG TERNAKPEDIA BERBASIS INTERNET OF THINGS

### ABSTRAK

Ternakpedia merupakan sebuah perusahaan *startup* yang menjadi mitra pada penelitian kali ini yang bergerak dalam bidang retail dengan menjual berbagai kebutuhan pertanian dan peternakan dan memiliki sebuah gudang untuk menyimpan barang produksi. Gudang yang dimiliki oleh ternakpedia belum memiliki sistem keamanan dan perlindungan yang memadai sehingga tidak ada pencegahan dini untuk bahaya kebakaran dan rentan menjadi sasaran tindak kriminalitas seperti pembobolan. Oleh karena itu, dibuatlah sistem yang dapat memantau kondisi gudang secara *real-time* menggunakan aplikasi, sehingga dapat mendeteksi adanya indikasi pembobolan dan kebakaran dalam gudang. Sistem ini dibuat menggunakan dua mikrokontroler yakni ESP32CAM sebagai komponen utama untuk fitur *livestream* dan ESP32 yang berfungsi sebagai pengendali dari sensor dan komponen output yang digunakan. Dilakukan pengujian kemampuan pada setiap komponen yang digunakan dengan hasil pengujian yang didapat adalah jarak maksimum sensor api dalam mendeteksi adalah 70cm untuk sumber yang sejajar sensor dan jarak 30cm di semua sudut, perubahan suhu dan kelembapan dalam ruangan akan terbaca oleh sensor DHT22, sensor PIR membutuhkan koneksi internet stabil karena masih terdapat delay dengan rata-rata sebesar 1,25 detik dari 8 kali pengujian, sensor asap (MQ2) menampilkan nilai yang bervariasi lantaran kuantitas dari asap yang tidak bisa diatur dalam suatu ruangan, kuat suara yang dihasilkan buzzer sudah mencapai nilai minimal dari standar alarm kebakaran yaitu 65dB, dan ESP32CAM mampu menghasilkan gambar yang baik karena wajah, postur tubuh dan barang-barang di gudang dapat terlihat di berbagai kondisi pencahayaan. Berdasarkan hasil pengujian tersebut diketahui bahwa alat yang dibuat sudah bekerja dan berfungsi sesuai dengan yang dirancang.

**Kata Kunci :** *ESP 32, ESP32Cam, Sensor Api, Sensor Asap (MQ2), Keamanan dan Perlindungan Gudang.*



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## **DESIGN OF TERNAKPEDIA WAREHOUSE SECURITY AND PROTECTION SYSTEMS BASED ON INTERNET OF THINGS**

### **ABSTRACT**

*Ternakpedia is a startup company that is a partner in this research which is engaged in the retail sector by selling various agricultural and livestock needs and has a warehouse to store production goods. The warehouse owned by Ternakpedia doesn't yet have an adequate security and protection system, so there is no early prevention for fire hazards, and it is vulnerable to becoming a target for criminal acts such as burglary. Therefore, a system is created that can monitor warehouse conditions in real-time using an application to detect indications of break-ins and fires in the warehouse. This system uses two microcontrollers, ESP32CAM as the main component for the live stream feature and ESP32 as the controller of the sensor and output components. Testing the capabilities of each element used with the test results obtained is the maximum distance the fire sensor detects is 70cm for sources parallel to the sensor and a length of 30cm at all angles. The DHT22 sensor will read changes in temperature and humidity in the room, and The PIR sensor requires a connection to the internet to be stable because there is still a delay with an average of 1.25 seconds from 8 tests. The smoke sensor (MQ2) displays varying values because the quantity of smoke cannot be adjusted in a room, and the loud sound produced by the buzzer has reached a minimum value from the standard fire alarm, which is 65 dB. The ESP32CAM can make good images because faces, body postures and items in the warehouse can be seen in various lighting conditions. Based on the test results, it is known that the system is working and functioning as designed.*

**Keywords :** *ESP 32, ESP32Cam, Flame detector, Smoke sensor (MQ2), Warehouse security and protection*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMBUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Luaran.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1 Ternakpedia .....	4
2.2 Gudang .....	4
2.3 <i>Internet of Things</i> .....	6
2.4 Penelitian Terdahulu .....	7
2.5 Mikrokontroler .....	8
2.6 Modul ESP 32.....	9
2.7 ESP32-CAM.....	9
2.8 Sensor Api ( <i>Flame Detector</i> ) .....	10
2.9 Sensor Asap (MQ-2).....	11
2.10 Sensor PIR .....	12
2.11 DHT22.....	12
2.12 Buzzer.....	13
2.13 Arduino IDE .....	13
2.14 Google Firebase.....	15
2.15 Google Cloud Platform.....	16
2.16 Aplikasi <i>Sound Level Meter</i> .....	17
<b>BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI.....</b>	<b>19</b>
3.1 Rancangan Sist .....	19
3.1.1. Deskripsi Alat.....	19
3.1.2. Cara Kerja Alat.....	20
3.1.3. Spesifikasi Alat.....	23
3.1.4. Diagram Blok .....	25
3.1.5. Perancangan <i>Hardware</i> .....	26
3.2 Visualisasi dan Realisasi Alat.....	27
3.2.1 Visualisasi Alat.....	27
3.2.2 Realisasi Alat.....	28
3.2.3 Realisasi Software .....	29
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>47</b>
4.1 Pengujian Fungsi Alat .....	47





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.1.1	Deskripsi Pengujian.....	47
4.1.2	Prosedur Pengujian.....	47
4.1.1	Data Hasil Pengujian.....	49
4.1.2	Analisa Data Hasil Pengujian.....	56
4.2	Pengujian Kualitas Gambar ESP32CAM saat <i>Livestream</i> .....	58
4.2.1	Deskripsi Pengujian.....	58
4.2.2	Prosedur Pengujian.....	58
4.2.3	Data Hasil Pengujian.....	59
4.2.4	Analisa Hasil Pengujian.....	61
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP.....</b>	<b>62</b>
5.1	Simpulan.....	62
5.2	Saran.....	63
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>64</b>
	<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>66</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>67</b>





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Logo Ternakpedia .....	4
Gambar 2. 2 Pin Out ESP32.....	9
Gambar 2. 3 Pin Out ESP32-CAM .....	10
Gambar 2. 4 Sensor Api / Flame Detector .....	11
Gambar 2. 5 Sensor Asap (MQ2).....	11
Gambar 2. 6 Sensor PIR.....	12
Gambar 2. 7 Sensor DHT22.....	13
Gambar 2. 8 Buzzer SFM-27 .....	13
Gambar 2. 9 Logo Google Firebase .....	15
Gambar 2. 10 Tampilan awal akses GCP.....	17
Gambar 3. 1 Ilustrasi Sistem Keamanan dan Perlindungan Gudang .....	19
Gambar 3. 2 Diagram alur kerja ESP32 dan Sensor .....	20
Gambar 3. 3 Diagram Alur ESP32CAM.....	21
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> keseluruhan sistem keamanan dan perlindungan gudang.....	22
Gambar 3. 5 Diagram Blok Sistem .....	25
Gambar 3. 6 Diagram Skematik Sistem Keamanan dan Perlindungan Gudang... ..	26
Gambar 3. 7 Diagram skematik ESP32CAM dan Usb to TTL (FTDI) .....	27
Gambar 3. 8 Visualisasi Alat .....	28
Gambar 3. 9 Realisasi <i>Hardware</i> .....	28
Gambar 3. 10 Tampilan Dashboard Project Firebase .....	30
Gambar 3. 11 Tampilan Firebase Realtime Database Sebelum Dibuat .....	30
Gambar 3. 12 Tampilan <i>Realtime Database</i> yang dibuat .....	31
Gambar 3. 13 Tampilan <i>Database Secret</i> .....	31
Gambar 3. 14 <i>Opsi Compute Engine - VM Instances</i> .....	32
Gambar 3. 15 Tampilan Isi Data Vm Baru .....	32
Gambar 3. 16 Tampilan Daftar VM <i>instances</i> .....	33
Gambar 3. 17 Virtual Machine yang dijalankan melalui SSH.....	33
Gambar 3. 18 Konfigurasi <i>Websocket</i> pada <i>file server.js</i> .....	34
Gambar 3. 19 Menu File, Preferences Arduino IDE.....	35
Gambar 3. 20 Import Board Manager URL pada menu preferences .....	35
Gambar 3. 21 Instalasi board ESP32 pada <i>board manager</i> .....	36
Gambar 3. 22 Pemilihan board ESP32 Dev Module.....	36
Gambar 3. 23 Library ESP 32 .....	36
Gambar 3. 24 Konfigurasi alamat firebase dan WiFi .....	37
Gambar 3. 25 Pendefinisian Pin Sensor Suhu dan Kelembapan.....	38
Gambar 3. 26 Penginisiasian Pin Sensor PIR .....	38
Gambar 3. 27 Penginisiasian Pin Sensor Api .....	39
Gambar 3. 28 Penginisiasian Pin Sensor Asap .....	39
Gambar 3. 29 Penginisiasian buzzer untuk alarm manual dan otomatis.....	39
Gambar 3. 30 Konfigurasi pin setiap komponen .....	40
Gambar 3. 31 Program void loop pada Arduino IDE .....	41
Gambar 3. 32 Program sensor PIR.....	42
Gambar 3. 33 Program sensor asap(MQ2).....	43
Gambar 3. 34 Program sensor api .....	43



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3. 35 Program <i>buzzer</i> sebagai alarm .....	44
Gambar 3. 36 Library ESP32CAM Webserver .....	44
Gambar 3. 37 Mendefinisikan model ESP32cam .....	44
Gambar 3. 38 Program konfigurasi <i>network credential</i> dan webserver GCP.....	45
Gambar 3. 39 Program void setup .....	45
Gambar 3. 40 Sketch void setup untuk WiFi dan Websocket .....	45
Gambar 3. 41 Program Void Loop ESP32CAM.....	46
Gambar 4. 1 Skema pengujian sensor api.....	49
Gambar 4. 2 Skema Pengujian Sensor DHT22 .....	51
Gambar 4. 3 Hasil pengujian berbagai kondisi DHT22 .....	51
Gambar 4. 4 Skema Pengujian Sensor Asap.....	52
Gambar 4. 5 Notifikasi Terdeteksi Asap.....	53
Gambar 4. 6 Skema Pengujian Sensor PIR.....	53
Gambar 4. 7 Notifikasi Terdeteksi Pergerakan.....	54
Gambar 4. 8 Skema Pengujian Buzzer.....	55
Gambar 4. 9 Hasil Pengujian Dengan Aplikasi Sound Level Meter.....	55
Gambar 4. 10 Skema Pengujian Kualitas Gambar ESP32CAM.....	59





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 2. 1 Tingkat Kebisingan Suara (dB).....	18
Tabel 3. 1 Spesifikasi Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	23
Tabel 3. 2 Spesifikasi perangkat lunak ( <i>Software</i> ) .....	24
Tabel 3. 3 Alat dan Bahan.....	26
Tabel 3. 4 Spesifikasi Virtual Machine.....	33
Tabel 4. 1 Perangkat Pengujian Fungsi Alat.....	48
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Sensor Api.....	50
Tabel 4. 3 Data hasil pengujian sensor DHT22 .....	52
Tabel 4. 4 Data Hasil Pengujian Sensor Asap (MQ2) .....	53
Tabel 4. 5 Data Hasil Pengujian Sensor PIR .....	54
Tabel 4. 6 Data Hasil Pengujian Buzzer .....	55
Tabel 4. 7 Perangkat Pengujian Kualitas Gambar saat Livestream .....	59
Tabel 4. 8 Data Hasil Pengujian Kuallitas Gambar ESP32CAM .....	60

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN 1 Dokumentasi .....	67
LAMPIRAN 2 Surat Keterangan .....	68
LAMPIRAN 3 Source Code ESP32 .....	69
LAMPIRAN 4 Source Code ESP32CAM .....	72
LAMPIRAN 5 Datasheet .....	75



### © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kebutuhan akan rasa aman (*safety needs*) berada di tingkatan kedua setelah kebutuhan fisiologis (*physiological needs*) seperti sandang, pangan, dan papan dalam teori “*Maslow’s Hierarchy of Needs*” yang digambarkan dalam bentuk piramida oleh Abraham Maslow (Maslow, 2000). Teori tersebut menjadi penguat pernyataan bahwa keamanan adalah salah satu aspek penting dalam sebuah sistem ataupun lingkungan, baik di lingkungan perumahan, perkantoran, kampus, tempat wisata pedesaan ataupun perkotaan, pusat perbelanjaan ataupun tempat-tempat lain sehingga penting untuk meningkatkan keamanan diri termasuk lingkungan sekitar dari ancaman atau bahaya yang sering terjadi (Hutagalung, 2018).

Ancaman bahaya yang sering terjadi belakangan ini adalah kebakaran dan pembobolan. Kebakaran dan pembobolan dapat terjadi kapanpun dan dimanapun termasuk pada gudang seperti kasus terbakarnya Gudang JNE di Cimanggis pada bulan september dan kasus Gudang JNE di Jambi yang dibobol sekelompok pencuri pada bulan Mei 2022. Hal tersebut disebabkan oleh kelalaian manusia dan lemahnya sistem keamanan sehingga dapat membahayakan keselamatan jiwa dan menimbulkan kerugian harta benda apabila terlambat teratasi (Badan Penanggulangan Bencana Daerah Pemerintah Kabupaten Bogor, 2022).

Didasari dengan dua kasus tersebut perlu diterapkan sebuah sistem keamanan dan perlindungan yang memadai pada gudang sebagai upaya pencegahan dini bila terjadi kebakaran dan tindak kriminalitas seperti pembobolan. Teknologi *Internet of Things* (IoT) dapat diterapkan termasuk pada sistem keamanan dan perlindungan gudang. Digunakannya teknologi IoT karena memungkinkan user memanfaatkan internet untuk melakukan komunikasi dengan alat alat yang sudah terkoneksi sehingga memudahkan pekerjaan banyak orang (Susanto, Prasiani, & Darmawan, 2022).

Teknologi *Internet of Things* (IoT) untuk pembuatan sistem keamanan dan perlindungan sebagai bentuk pencegahan dini kebakaran sudah diterapkan pada beberapa penelitian, diantaranya adalah penelitian dari Deanna Durbin Hutagalung pada tahun 2018 yang menggunakan sensor MQ2 dan *flame detector* serta arduino

uno, untuk mendeteksi adanya kebakaran serta adanya asap atau kebocoran gas, dan penelitian serupa lainnya yang dilakukan oleh April Firman Daru, dkk pada tahun 2021 dengan pengembangannya yakni menambahkan pengendali menggunakan aplikasi BLYNK. Pengembangan sistem serupa terus dilakukan termasuk pada penelitian yang dibuat kali ini dengan memanfaatkan teknologi IoT menggunakan sebuah mikrokontroler dan aplikasi android.

Sistem keamanan dan perlindungan pada gudang yang dibuat pada skripsi ini menggunakan mikrokontroler ESP32 dan terhubung dengan sensor DHT22 sehingga dapat memonitor adanya perubahan suhu, mendeteksi kebakaran dini dengan sensor Api dan sensor Asap (MQ2) serta memantau pergerakan atau aktivitas yang terjadi di dalam gudang menggunakan sensor PIR dan ESP32CAM yang dilengkapi dengan alarm peringatan tanda bahaya dan dapat diakses melalui aplikasi android. Sistem ini dibuat khusus untuk salah satu gudang perusahaan Ternakpedia yang berperan sebagai perusahaan mitra pada skripsi ini.

Ternakpedia adalah sebuah perusahaan atau *startup* yang bergerak dalam bidang retail dengan menjual berbagai kebutuhan pertanian, peternakan dan hewan peliharaan yang dipasarkan langsung melalui toko dan marketplace. Ternakpedia memiliki gudang sebagai tempat penyimpanan stok barang seperti halnya vitamin, obat hingga bubuk susu hewan. Salah satu gudang Ternakpedia berlokasi di lingkungan padat penduduk dengan sistem keamanan pada gudang yang masih terbilang minim. Dengan adanya sistem keamanan dan perlindungan gudang ternakpedia berbasis *Internet of Thing* (IoT) ini diharapkan keamanan gudang Ternakpedia akan lebih terjamin.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, maka rumusan masalah yang dibahas dalam skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan merealisasikan Sistem Keamanan dan Perlindungan Gudang Ternakpedia berbasis *Internet of Things*?
2. Bagaimana mengukur fungsi alat dengan berbagai sensor yang digunakan pada Sistem Keamanan dan Perlindungan Gudang?
3. Bagaimana kualitas gambar dari ESP32-CAM saat melakukan *livestream* pada beberapa kondisi pencahayaan?



### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

### 1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Mampu merancang dan merealisasikan sistem keamanan dan perlindungan gudang Ternakpedia berbasis *Internet of Things*.
2. Mampu melakukan pengujian keberhasilan fungsi alat dengan berbagai sensor pada sistem keamanan dan perlindungan gudang.
3. Mampu mengetahui kualitas gambar dari ESP32 CAM saat melakukan *livestream* pada beberapa kondisi pencahayaan.

### 1.4 Luaran

Adapun luaran dari skripsi ini adalah :

1. Menghasilkan sebuah alat “Rancang Bangun Sistem Keamanan dan Perlindungan Gudang berbasis *Internet of things*”.
2. Menghasilkan laporan skripsi mengenai “Rancang Bangun Sistem Keamanan dan Perlindungan Gudang berbasis *Internet of things*”.
3. Menghasilkan jurnal mengenai “Rancang Bangun Sistem Keamanan dan Perlindungan Gudang berbasis *Internet of things*”.



POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



## BAB V PENUTUP

### 5.1 Simpulan

Simpulan yang dapat diambil dari hasil pembuatan Skripsi “Rancang Bangun Sistem Keamanan dan Perlindungan Gudang Ternakpedia berbasis *Internet of Things*” adalah sebagai berikut :

1. Alat atau sistem keamanan dan perlindungan gudang sudah berhasil dibuat dan terintegrasi dengan aplikasi. Alat dapat bekerja dan berfungsi sesuai dengan yang dirancang di Arduino IDE dan data yang diterima serta dikirimkan tersimpan di *database firebase*, dengan fitur *livestream* menggunakan *websocket* dari *virtual machine* GCP dapat diakses.
2. Jarak maksimum sensor api mendeteksi adalah 70cm untuk sumber yang sejajar sensor dan jarak 30cm di semua sudut. Perubahan suhu dan kelembapan dalam ruangan akan terbaca oleh sensor DHT22, sensor PIR membutuhkan koneksi internet stabil karena masih terdapat delay dalam pembacaannya dengan rata-rata delay sebesar 1,25 detik dari 8 kali percobaan untuk mendeteksi pergerakan pada gudang yang berukuran 2x3m<sup>2</sup>, sensor asap (MQ2) menampilkan nilai yang bervariasi lantaran kuantitas dari asap yang tidak bisa diatur dalam suatu ruangan dengan range nilai analog yang terbaca pada gudang saat kondisi tidak adanya asap pembakaran kertas bekas pakai adalah 300 – 350. Kuat suara yang dihasilkan buzzer sudah mencapai nilai minimal dari standar alarm kebakaran yaitu 65dB.
3. ESP32CAM mampu menghasilkan gambar yang baik saat pencahayaan dengan kondisi terang dan redup. Wajah, postur tubuh dan barang-barang di gudang dapat terlihat sehingga ESP32CAM memadai sebagai komponen yang digunakan untuk *livestream* untuk sistem keamanan dan perlindungan gudang yang dibuat.

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## 5.2 Saran

Adapun saran untuk pengembangan sistem selanjutnya berdasarkan pelaksanaan dan pengerjaan skripsi yang telah dilakukan adalah:

1. Pembuatan penelitian sejenis selanjutnya harus melihat situasi dan kondisi penempatan alat ini.
2. Pembuatan alat ini mempertimbangkan dan menyesuaikan material berdasarkan kebutuhan yang ada. Untuk pembuatan dengan lokasi berbeda material yang dibutuhkan pasti berbeda pula.



### © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR PUSTAKA

- Arwani, A. 2009. *Warehouse Check Up: Menjadikan Gudang Sebagai Keunggulan Kompetitif melalui Audit Menyeluruh*. Jakarta: PPM.
- Badan Penanggulangan Bencana Daerah Pemerintah Kabupaten Bogor. (2022). *Mitigasi Adalah Upaya Mengurangi Risiko, Berikut Langkah-Langkah dan Contohnya*. Bogor: <https://bpbd.bogorkab.go.id>.
- Badan Standarisasi Nasional. SNI 03-3985-2000 Tentang Tata Cara Perencanaan, Pemasangan Dan Pengujian Sistem Deteksi Dan Alarm Kebakaran Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung: Badan Standarisasi Nasional; 2000.
- Daru, A. F., Adhiwibowo, W., & Prawoto, A. (2021). Penerapan Sensor MQ2 Untuk Deteksi Kebocoran Gas dan Sensor BB02 untuk Deteksi Api dengan Pengendali Aplikasi Blynk. *ejurnal.provinsi.ac.id*.
- Fadillah, A (2022). Perancangan Sistem Deteksi Kebakaran Berbasis Internet of Things (IoT). Depok: Repository PNJ.
- Firestore. (2021). *Memilih Database: Cloud Firestore atau Realtime Database*. Diambil kembali dari Firestore: <https://firebase.google.com/docs/firestore/rtdb-vs-firestore?hl=i>
- Google. (2022.). *Google Cloud Platform*. Diambil kembali dari Google Cloud products: <https://cloud.google.com/products>
- Hardiansyah, K. (2022). Rancang Bangun Smart Bell Berbasis IoT untuk Panti Werdha. Depok: Repository PNJ.
- Hutagalung, D. D. (2018). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas dan Api dengan Menggunakan Sensor MQ2 dan Flame Detector. *Jurnal Rekayasa Informasi*, 11. Diambil kembali dari <https://ejournal.istn.ac.id/index.php/rekayasain>

- Istiyanto. I., Solehudin. R., Nofarenzi. Y., & Setiyorini. T. (2022). Alat Pendeteksi Dini Kebocoran Gas LPG dengan Sensor MQ2 dan Sensor Api berbasis IoT menggunakan NodeMCU. <https://www.neliti.com/publications/491422/alat-pendeteksi-dinikebocoran-gas-lpg-dengan-sensor-mq2-dan-sensor-api-berbasis>
- Maslow, A. (2000). Hierarchy of needs. Diambil kembali dari: <http://www.siu.edu/departements/coe/ras1/474%20motivation/s1d007.htm>.
- Perwira, I. N., & Broto, W. (2017). Pembuatan Alat Pendeteksi Api Dan Asap Berbasis Mikrokontroller Arduino Uno Dan Sensor Mq2 Keluaran Sms Gateway. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2017*, 6-7.
- Rahman. B., Fernando. F., & Indriawan. N. (2022). Sistem Monitoring Kebocoran Gas dan Api menggunakan Sensor MQ-2 dan Flame Sensor berbasis Android. <https://ejournal.raharja.ac.id/index.php/sensi/article/view/2429>
- Santoso, B.S., Rini P.A., & Deni Irawan. (2021). Rancang Bangun Smarthome Berbasis QR Code Dengan Mikrokontroller Module ESP32. *JASEE*, Vol 02 No. 1, 2021.
- Satriadi, A., Wahyudi, W., & Christyono, Y. (2019). Perancangan Home Automation Berbasis NodeMCU. *IEEE*. doi:<https://doi.org/10.14710/transient.v8i1.64-71>
- Susanto, F., Prasiani, N. K., & Darmawan, P. (2022). Implementasi Internet Of Things Dalam Kehidupan Sehari-Hari. *Jurnal Imagine*, 1-2.
- Warman, John. 2010. Manajemen Pergudangan. Jakarta: Lembaga Pendidikan Pembinaan Manajemen dan Pustaka Sinar Harapan.
- Zulfian, K. D., & Krismadinata. (2022). Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Gudang Menggunakan RFID Berbasis IoT. *MSI Transaction on Education Volume 03 Number 04*.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### DITHEOSVI ALVIRA GUSTI.



Lahir di Jakarta, 01 Agustus 1999. Lulus dari SD Negeri 013 Malaka Sari tahun 2011, SMP Negeri 138 Jakarta tahun 2014, dan SMA Negeri 59 Jakarta pada tahun 2017. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2020 dari program studi Telekomunikasi dan melanjutkan pendidikan ke jenjang D4 dan memperoleh gelar Sarjana Terapan pada tahun 2023 dari program studi Broadband Multimedia, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta.

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LAMPIRAN

### LAMPIRAN 1 Dokumentasi



Foto Pemasangan & Pengujian Alat di Gudang Ternakpedia



Foto TTD Serah Terima Alat dengan Owner Ternakpedia



Foto Bersama Penyerahan Alat Dengan Owner Ternakpedia

## LAMPIRAN 2 Surat Keterangan



Jakarta, 7 Januari 2023

Perihal : Surat Keterangan  
Lampiran : -

Kepada Yth.  
Ketua Program Studi Broadband Multimedia  
Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta  
Di Tempat.

Dengan Hormat,  
Dengan ini kami menyampaikan bahwa pembuatan alat dan aplikasi untuk sistem keamanan dan perlindungan pada gudang Ternakpedia yang dilakukan oleh:

Nama Mahasiswa 1 : Ditheosvi Alvira Gusti  
NIM Mahasiswa 1 : 2103423009  
Prodi Mahasiswa 1 : Broadband Multimedia RPL

Nama Mahasiswa 2 : Rizki Azka Fihni Aghnia  
NIM Mahasiswa 2 : 2103423004  
Prodi Mahasiswa 2 : Broadband Multimedia RPL

Sudah sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan oleh gudang Ternakpedia dan pembuatan alat serta aplikasi tersebut disetujui sebagai bahasan tugas akhir atau skripsi dengan tetap menjaga kerahasiaan dan ketentuan yang ada di Ternakpedia.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenar-benarnya, atas perhatian dan kerjasamanya, terima kasih.

Menyetujui,

Afif Haruman Permadi  
Owner Ternakpedia



### Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

- 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 5 Datasheet

a. ESP32

1 Overview

1 Overview

ESP32 is a single 2.4 GHz Wi-Fi-and-Bluetooth combo chip designed with the TSMC low-power 40 nm technology. It is designed to achieve the best power and RF performance, showing robustness, versatility and reliability in a wide variety of applications and power scenarios.

The ESP32 series of chips includes ESP32-D0WD-V3, ESP32-D0WDR2-V3, ESP32-U4WDH, ESP32-S0WD (NFNND), ESP32-D0WDO6-V3 (NFNND), ESP32-D0WD (NFNND), and ESP32-D0WDO6 (NFNND), among which,

- ESP32-S0WD (NFNND), ESP32-D0WD (NFNND), and ESP32-D0WDO6 (NFNND) are based on chip revision v1.0 or chip revision v1.1.
- ESP32-D0WD-V3, ESP32-D0WDR2-V3, ESP32-U4WDH, and ESP32-D0WDO6-V3 (NFNND) are based on chip revision v3.0 or chip revision v3.1.

For details on part numbers and ordering information, please refer to Section 7. For details on chip revisions, please refer to ESP32 Chip Revision v3.0 User Guide and ESP32 Series SoC Errata.

1.1 Featured Solutions

1.1.1 Ultra-Low-Power Solution

ESP32 is designed for mobile, wearable electronics, and Internet-of-Things (IoT) applications. It features all the state-of-the-art characteristics of low-power chips, including fine-grained clock gating, multiple power modes, and dynamic power scaling. For instance, in a low-power IoT sensor hub application scenario, ESP32 is woken up periodically only when a specified condition is detected. Low-duty cycle is used to minimize the amount of energy that the chip expends. The output of the power amplifier is also adjustable, thus contributing to an optimal trade-off between communication range, data rate and power consumption.

Note: For more information, refer to Section 3.7 RTC and Low-Power Management.

1.1.2 Complete Integration Solution

ESP32 is a highly-integrated solution for Wi-Fi-and-Bluetooth IoT applications, with around 20 external components. ESP32 integrates an antenna switch, RF balun, power amplifier, low-noise receive amplifier, filters, and power management modules. As such, the entire solution occupies minimal Printed Circuit Board (PCB) area.

ESP32 uses CMOS for single-chip fully-integrated radio and baseband, while also integrating advanced calibration circuitries that allow the solution to remove external circuit imperfections or adjust to changes in external conditions. As such, the mass production of ESP32 solutions does not require expensive and specialized Wi-Fi testing equipment.

1.2 Wi-Fi Key Features

- 802.11 b/g/n

Espressif Systems 8 ESP32 Series Datasheet v4.1

1 Overview

- 1 core at 240 MHz: 504.85 CoreMark; 2.10 CoreMark/MHz
- 2 cores at 240 MHz: 994.26 CoreMark; 4.14 CoreMark/MHz

- 448 KB ROM
- 520 KB SRAM
- 16 KB SRAM in RTC
- QSPI supports multiple flash/SRAM chips

1.4.2 Clocks and Timers

- Internal 8 MHz oscillator with calibration
- Internal FC oscillator with calibration
- External 2 MHz ~ 60 MHz crystal oscillator (40 MHz only for Wi-Fi/Bluetooth functionality)
- External 32 kHz crystal oscillator for RTC with calibration
- Two timer groups, including 2 x 64-bit timers and 1 x main watchdog in each group
- One RTC timer
- RTC watchdog

1.4.3 Advanced Peripheral Interfaces

- 34 x programmable GPIOs
- 12-bit SAR ADC up to 18 channels
- 2 x 8-bit DAC
- 10 x touch sensors
- 4 x SPI
- 2 x I2S
- 2 x I2C
- 3 x UART
- 1 host (SD/MMC/SDIO)
- 1 slave (SDIO/SPI)
- Ethernet MAC interface with dedicated DMA and IEEE 1588 support
- TWAI®, compatible with ISO 11898-1 (CAN Specification 2.0)
- RMT (TX/RX)
- Motor PWM
- LED PWM up to 16 channels
- Hall sensor

Espressif Systems 10 ESP32 Series Datasheet v4.1

1 Overview

- 802.11 n (2.4 GHz), up to 150 Mbps
  - WMM
  - TX/RX A-MPDU, RX A-MSDU
  - Immediate Block ACK
  - Defragmentation
  - Automatic Beacon monitoring (hardware TSF)
  - 4 x Virtual Wi-Fi interfaces
  - Simultaneous support for Infrastructure Station, SoftAP and Promiscuous modes
- Note that when ESP32 is in Station mode, performing a scan, the SoftAP channel will be changed.
- Antenna diversity

Note: For more information, please refer to Section 3.5 Wi-Fi.

1.3 Bluetooth Key Features

- Compliant with Bluetooth v4.2 BR/EDR and Bluetooth LE specifications
- Class-1, class-2 and class-3 transmitter without external power amplifier
- Enhanced Power Control
- +9 dBm transmitting power
- NZIF receiver with -94 dBm Bluetooth LE sensitivity
- Adaptive Frequency Hopping (AFH)
- Standard HCI based on SDIO/SPI/UART
- High-speed UART HCI, up to 4 Mbps
- Bluetooth 4.2 BR/EDR and Bluetooth LE dual mode controller
- Synchronous Connection-Oriented/Extended (SCO/eSCO)
- CVSD and SBC for audio codec
- Bluetooth Piconet and Scatternet
- Multi-connections in Classic Bluetooth and Bluetooth LE
- Simultaneous advertising and scanning

1.4 MCU and Advanced Features

1.4.1 CPU and Memory

- Xtensa® single-/dual-core 32-bit LX6 microprocessor(s)
- CoreMark® score:

Espressif Systems 9 Submit Documentation Feedback ESP32 Series Datasheet v4.1

1 Overview

1.4.4 Security

- Secure boot
- Flash encryption
- 1024-bit OTP, up to 768-bit for customers
- Cryptographic hardware acceleration:
  - AES
  - Hash (SHA-2)
  - RSA
  - ECC
  - Random Number Generator (RNG)

1.5 Applications (A Non-exhaustive List)

- Generic Low-power IoT Sensor Hub
- Generic Low-power IoT Data Loggers
- Cameras for Video Streaming
- Over-the-top (OTT) Devices
- Speech Recognition
- Image Recognition
- Mesh Network
- Home Automation
  - Light control
  - Smart plugs
  - Smart door locks
- Smart Building
  - Smart lighting
  - Energy monitoring
- Industrial Automation
  - Industrial wireless control
  - Industrial robotics
- Smart Agriculture
  - Smart greenhouses
  - Smart irrigation
- Agriculture robotics
- Audio Applications
  - Internet music players
  - Live streaming devices
  - Internet radio players
  - Audio headsets
- Health Care Applications
  - Health monitoring
  - Baby monitors
- Wi-Fi-enabled Toys
  - Remote control toys
  - Proximity sensing toys
  - Educational toys
- Wearable Electronics
  - Smart watches
  - Smart bracelets
- Retail & Catering Applications
  - POS machines
  - Service robots

Espressif Systems 11 Submit Documentation Feedback ESP32 Series Datasheet v4.1





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

b. ESP32CAM



ESP32- CAM W - Fi +BT SoC Mbdul e V1. 0

Product Specifications

Module Model	ESP32-CAM
Package	DIP-16
Size	27*40.5*4.5 (±0.2) mm
SPI Flash	Default 32Mbit
RAM	520KB SRAM +4M PSRAM
Bluetooth	Bluetooth 4.2 BR/EDR and BLE standards
Wi-Fi	802.11 b/g/n/
Support interface	UART、SPI、I2C、PWM
Support TF card	Maximum support 4G
IO port	9
UART Baudrate	Default 115200 bps
Image Output Format	JPEG( OV2640 support only ),BMP,GRAYSCALE
Spectrum Range	2412 ~2484MHz
Antenna	Onboard PCB antenna, gain 2dBi
Transmit Power	802.11b: 17±2 dBm (@11Mbps) 802.11g: 14±2 dBm (@54Mbps) 802.11n: 13±2 dBm (@MCS7)
Receiving Sensitivity	CCK, 1 Mbps : -90dBm CCK, 11 Mbps: -85dBm 6 Mbps (1/2 BPSK): -88dBm 54 Mbps (3/4 64-QAM): -70dBm MCS7 (65 Mbps, 72.2 Mbps): -67dBm
Power Dissipation	Turn off the flash lamp:180mA@5V Turn on the flash lamp and turn on the brightness to the maximum:310mA@5V Deep-sleep: Minimum power consumption can be achieved 6mA@5V Modern-sleep: Minimum up to 20mA@5V Light-sleep: Minimum up to 6.7mA@5V
Security	WPA/WPA2/WPA2-Enterprise/WPS
Power Supply Range	5V
Operating Temperature	-20 °C ~ 85 °C
Storage Environment	-40 °C ~ 90 °C , < 90%RH



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

c. Sensor Api

### Flame Sensor User Manual

1. Features

Voltage comparator chip	LM393 (wide voltage range)
Detection wavelength	760nm-1100nm
Operating voltage	3.3V-5.3V
Detection angle	0 degree-60 degree
Operating temp.	-25°C-85°C
Dimensions	29.2mm*11.2mm
Fixing hole size	2.0mm

2. Applications

This module can be applied to fire detection system, fire-fighting robot, fire alarm system, etc.

3. Interfaces

Pin No.	Symbol	Descriptions
1	DOUT	Digital output
2	AOUT	Analog output
3	GND	Power ground
4	VCC	Positive power supply (3.3V-5.3V)

4. How to use

We will illustrate the usage of the module with an example of fire detection by connecting a development board.

- ① Download the relative codes to the development board.
- ② Connect the development board to a PC via a serial wire and the module to the development board. Then, power up the development board and start the serial debugging software.

Here is the configuration of the connection between the module and the development board.

Port	STM32 MUC pin
DOUT	GPIOA.4
AOUT	GPIOA.6
GND	GND
VCC	3.3V

Port	Arduino pin
DOUT	D2
AOUT	A0
GND	GND
VCC	5V

Here is the configuration of the serial port.

Baud rate	115200
Data bits	8
Stop bit	1
Parity bit	None



d. Sensor Gas (MQ2)

HANWEI ELETRONICS CO.,LTD

MQ-2

http://www.hwsensor.com

TECHNICAL DATA

MQ-2 GAS SENSOR

FEATURES

Wide detecting scope                      Fast response and High sensitivity  
 Stable and long life                        Simple drive circuit

APPLICATION

They are used in gas leakage detecting equipments in family and industry, are suitable for detecting of LPG, i-butane, propane, methane ,alcohol, Hydrogen, smoke.

SPECIFICATIONS

A. Standard work condition

Symbol	Parameter name	Technical condition	Remarks
Vc	Circuit voltage	5V±0.1	AC OR DC
VH	Heating voltage	5V±0.1	ACOR DC
RL	Load resistance	can adjust	
RH	Heater resistance	33 Ω ± 5%	Room Tem
PH	Heating consumption	less than 800mw	

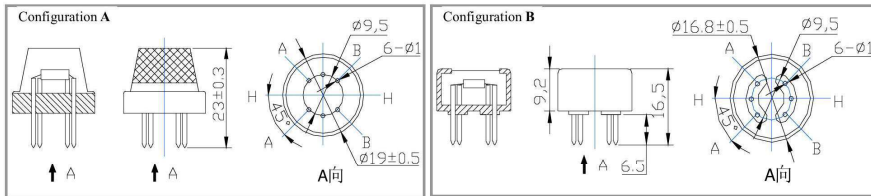
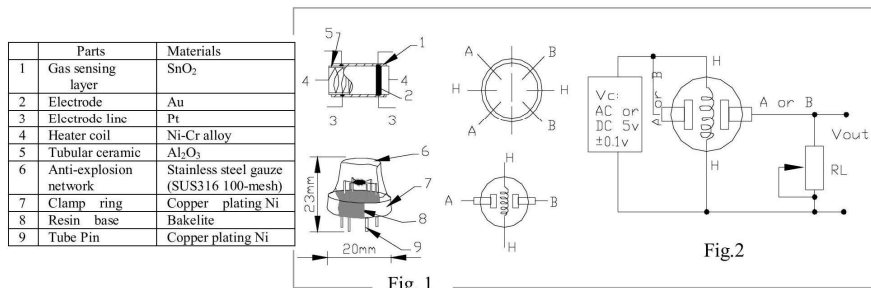
B. Environment condition

Symbol	Parameter name	Technical condition	Remarks
Tao	Using Tem	-20°C -50°C	
Tas	Storage Tem	-20°C -70°C	
RH	Related humidity	less than 95%Rh	
O <sub>2</sub>	Oxygen concentration	21%(standard condition)Oxygen concentration can affect sensitivity	minimum value is over 2%

C. Sensitivity characteristic

Symbol	Parameter name	Technical parameter	Remarks
Rs	Sensing Resistance	3K Ω -30K Ω (1000ppm iso-butane )	Detecting concentration scope: 200ppm-5000ppm LPG and propane 300ppm-5000ppm butane
α (3000/1000) isobutane	Concentration Slope rate	≤0.6	5000ppm-20000ppm methane 300ppm-5000ppm H <sub>2</sub> 100ppm-2000ppm Alcohol
Standard Detecting Condition	Temp: 20°C ±2°C Humidity: 65%±5%	Vc:5V±0.1 Vh: 5V±0.1	
Preheat time	Over 24 hour		

D. Structure and configuration, basic measuring circuit



Structure and configuration of MQ-2 gas sensor is shown as Fig. 1 (Configuration A or B), sensor composed by micro Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ceramic tube, Tin Dioxide (SnO<sub>2</sub>) sensitive layer, measuring electrode and heater are fixed into a

TEL: 86-371-67169070 67169080 FAX: 86-371-67169090

E-mail: [sales@hwsensor.com](mailto:sales@hwsensor.com) [www.hwsensor.com](http://www.hwsensor.com)

Hak Cipta :  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

e. Sensor DHT22

**Aosong Electronics Co.,Ltd**

Your specialist in innovating humidity & temperature sensors

1. Feature & Application:

- \* Full range temperature compensated
- \* Relative humidity and temperature measurement
- \* Calibrated digital signal
- \* Outstanding long-term stability
- \* Extra components not needed
- \* Long transmission distance
- \* Low power consumption
- \* 4 pins packaged and fully interchangeable

2. Description:

DHT22 output calibrated digital signal. It utilizes exclusive digital-signal-collecting-technique and humidity sensing technology, assuring its reliability and stability. Its sensing elements is connected with 8-bit single-chip computer.

Every sensor of this model is temperature compensated and calibrated in accurate calibration chamber and the calibration-coefficient is saved in type of programme in OTP memory, when the sensor is detecting, it will cite coefficient from memory.

Small size & low consumption & long transmission distance(20m) enable DHT22 to be suited in all kinds of harsh application occasions.

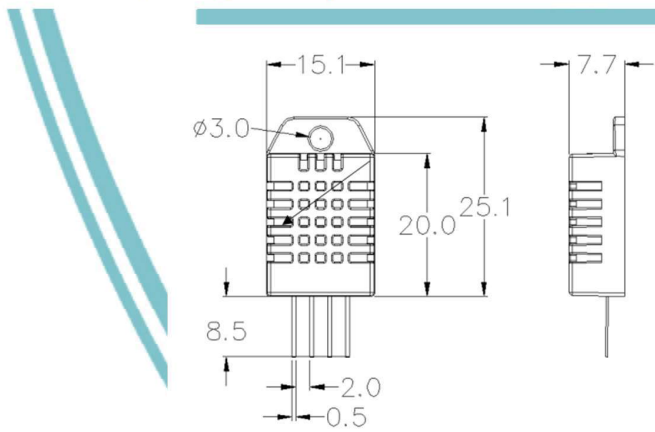
Single-row packaged with four pins, making the connection very convenient.

3. Technical Specification:

Model	DHT22
Power supply	3.3-6V DC
Output signal	digital signal via single-bus
Sensing element	Polymer capacitor
Operating range	humidity 0-100%RH; temperature -40~80Celsius
Accuracy	humidity +2%RH(Max +5%RH); temperature <+-0.5Celsius
Resolution or sensitivity	humidity 0.1%RH; temperature 0.1Celsius
Repeatability	humidity +-1%RH; temperature +-0.2Celsius
Humidity hysteresis	+0.3%RH
Long-term Stability	+0.5%RH/year
Sensing period	Average: 2s
Interchangeability	fully interchangeable
Dimensions	small size 14*18*5.5mm; big size 22*28*5mm

4. Dimensions: (unit---mm)

1) Small size dimensions: (unit---mm)



Pin sequence number: 1 2 3 4 (from left to right direction).

Pin	Function
1	VDD---power supply
2	DATA--signal
3	NULL
4	GND

Thomas Liu (Business Manager)

Email: thomasliu198518@yahoo.com.cn



## f. Sensor PIR

### Infrared Radiation

Infrared radiation exists in the electromagnetic spectrum at a wavelength that is longer than visible light. Infrared radiation cannot be seen but it can be detected. Objects that generate heat also generate infrared radiation and those objects include animals and the human body whose radiation is strongest at a wavelength of 9.4µm.

### Pyroelectric Sensors

The pyroelectric sensor is made of a crystalline material that generates a surface electric charge when exposed to heat in the form of infrared radiation. When the amount of radiation striking the crystal changes, the amount of charge also changes and can then be measured with a sensitive FET device built into the sensor. The sensor elements are sensitive to radiation over a wide range so a filter window is added to the TO5 package to limit incoming radiation to the 8 to 14µm range which is most sensitive to human body radiation.

Figure 1 shows how typically, the FET source terminal pin 2 connects through a pulldown resistor of about 100 K to ground and feeds into a two stage amplifier having signal conditioning circuits. Each of the two cascaded stages has a gain of 100 for a total gain of about 10,000. The amplifier is typically bandwidth limited to below 10Hz to reject high frequency noise and is followed by a window comparator that responds to both the positive and negative transitions of the sensor output signal. A well filtered power source of from 3 to 15 volts should be connected to the FET drain terminal pin 1.

The PIR325 sensor has two sensing elements connected in a voltage bucking configuration. This arrangement cancels signals caused by vibration, temperature changes and sunlight. A body passing in front of the sensor will activate first one and then the other element as shown in figure 2 whereas other sources will affect both elements simultaneously and be cancelled. The radiation source must pass across the sensor in a horizontal direction when sensor pins 1 and 2 are on a horizontal plane so that the elements are sequentially exposed to the IR source.

Figure 3 shows the PIR325 electrical specifications and layout in its TO5 package. Please note that the distance from the front of the sensing elements to the front of the filter window is 0.045 inch (1.143mm). Figures 4 and 5 describe a Fresnel lens designed to be used with the PIR325 sensor.

Figure 6 shows a typical application circuit that drives a relay. R10 and C6 adjust the amount of time that RY1 remains closed after motion is detected. When used with a PIR325 sensor and FL65 Fresnel lens, this circuit can detect motion at a distance of up to 90 feet.

Figure 7 shows an application circuit that will indicate the direction that an infrared radiating source is moving.

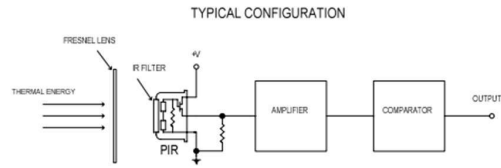


FIGURE 1

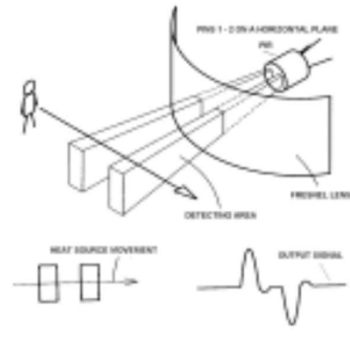


FIGURE 2

FIGURE 2

## PIR325 Infrared Pyroelectric Sensor

### Specifications and Dimensions

PIR325	
ELEMENT SIZE	2 x 1, 2 elements
SPECTRAL RESPONSE µm (1)	5 - 14
NOISE (µVpp)	20
OUTPUT mV pp (2)	3900
OFFSET VOLTAGE volts (3)	1.0
SUPPLY VOLTAGE volts (4)	2.5 - 15
OPERATING TEMPERATURE °C	-30 - 70
STORAGE TEMPERATURE °C	-40 - 80

#### NOTES:

- With built-in window filter
- After 72 db amplifier gain
- At source pin 2 with 5 volts and 100K load
- Well filtered power supply

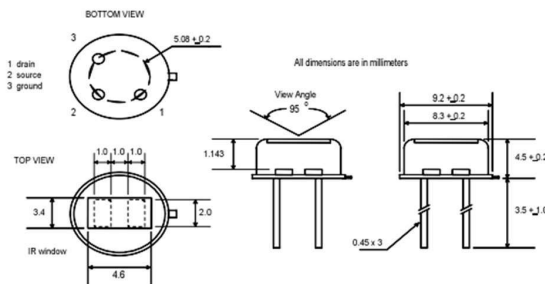


FIGURE 3

### Fresnel Lens

A Fresnel lens is a Plano Convex lens that has been collapsed on itself as in figure 5 to form a flat lens that retains its optical characteristics but is much smaller in thickness and therefore has less absorption losses.

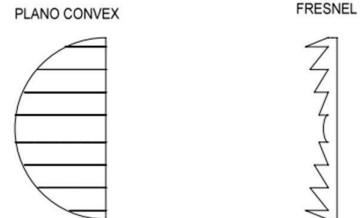


FIGURE 4

The FL65 Fresnel lens is made of an infrared transmitting material that has an IR transmission range of 8 to 14 µm that is most sensitive to human body radiation. It is designed to have its grooves facing the IR sensing element so that a smooth surface is presented to the subject side of the lens which is usually the outside of an enclosure that houses the sensor.

The lens element is round with a diameter of 1 inch and has a flange that is 1.5 inches square. This flange is used for mounting the lens in a suitable frame or enclosure. Mounting can best and most easily be done with strips of Scotch tape. Silicone rubber adhesive can also be used to form a more waterproof seal.

The FL65 has a focal length of 0.65 inches from the lens to the sensing element. It has been determined by experiment to have a field of view of approximately 10 degrees when used with a PIR325 Pyroelectric sensor. Figure 6 shows the lens dimensions.

Hak Cipta :  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta  
 2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

g. Buzzer

LTE12

Active Buzzer



SPECIFICATIONS:				
Type	Unit	LTE12-03	LTE12-05	LTE12-12
Rated Voltage	V	3	5	12
Operating Voltage	V	2-5	4-8	8-15
*Rated Current(MAX)	mA	30	30	30
*Min Sound Output at 10cm	dB	80	85	85
*Resonant Frequency	Hz	2300±300		
Operating Temperature	°C	-20 ~ +70		
Storage temperature	°C	-30 ~ +105		

FREQUENCY RESPONSE

