

SKRIPSI

SISTEM ALARM DAN NOTIFIKASI UNTUK KEAMANAN RUMAH



Disusun dalam Rangka Memenuhi Salah Satu Persyaratan Untuk Menyelesaikan

Program Strata-1 Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Hasanuddin

DISUSUN OLEH:

ARSON MARIANUS

D041171326

DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2022

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

SISTEM ALARM DAN NOTIFIKASI UNTUK KEAMANAN RUMAH

Disusun dan diajukan oleh :

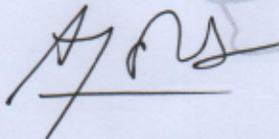
ARSON MARIANUS

D041 17 1326

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi Program Sarjana Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Pada Tanggal 26 Januari 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama



Dr. A. Ejah Umraeni Salam, ST, MT
NIP. 19720908 199702 2 001

Pembimbing Pendamping



Muh Anshar, ST, M.Sc (Research), Ph. D
NIP. 19770817 200501 1 003

Ketua Program Studi



Dr. Eng. Ir. Dewiani, MT.
NIP. 19691026 199412 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Arson Marianus

NIM : D041171326

Program Studi : Teknik Elektro

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

“SISTEM ALARM DAN NOTIFIKASI UNTUK KEAMANAN RUMAH”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitnya.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Makassar, 26 Januari 2022

Yang membuat pernyataan

Arson Marianus

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang berkat rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul “SISTEM ALARM DAN NOTIFIKASI UNTUK KEAMANAN RUMAH”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.

Penulis bersyukur berkat bimbingan, dukungan, serta bantuan dari berbagai pihak, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
2. Kedua orang tua, saudara, serta seluruh keluarga penulis atas doa restu, bantuan, nasehat, dan motivasinya.
3. Ibu Dr. A. Ejah Umraeni Salam, ST., MT, selaku pembimbing I, dan kepada Bapak Muh Anshar, ST. M.Sc(Research), Ph. D selaku pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya selama membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ketua Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin Ibu Dr.Eng.Ir. Dewiani, MT.
5. Bapak Prof. Dr.-Ing. Faizal Arya Samman, ST., MT dan Ibu Ida Rachmaniar Sahali, ST., MT, selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan kritik dan saran dalam penyusunan skripsi ini.
6. Seluruh Dosen dan Staf Akademik Departemen Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin atas pengabdian dan pelayanannya.
7. Teman-teman EQUAL17ER atas kebersamaan dan dukungannya selama ini.
8. Bapak Dr. Ir.. Rhiza S. Sadjad, MSEE, selaku Kepala Laboratorium Sistem Kendali dan Instrumentasi.

9. Teman-teman pada Laboratorium Sistem Kendali dan Instrumentasi atas bantuan dan cadaannya walaupun seringkali tidak lucu.
10. Dan untuk semua pihak yang tak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan dukungan baik secara langsung, maupun tidak langsung sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini yang dapat diperbaiki ataupun dikembangkan kedepannya. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, dan para pembaca sekalian.

Makassar, 26 Januari 2022

Arson Marianus

ABSTRAK

Peristiwa kejahatan pembobolan belakangan ini kerap terjadi. Menurut detik *news* salah satu penyebab terjadinya aksi ini, akibat kosongnya rumah dikala pemilik rumah melakukan isolasi COVID-19. Di sisi lain, teknologi digital juga terus berkembang, sehingga dapat diaplikasikan untuk menjawab tantangan ini. Penelitian ini, bertujuan untuk membuat sebuah prototipe alat yang dapat membunyikan alarm dan mengirimkan notifikasi ke aplikasi *mobile* ketika terjadi pembobolan pintu rumah. Penelitian ini menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai media control utama. Sistem antarmuka yang digunakan untuk mengakses prototipe alat ini menggunakan 3 (tiga) cara, yaitu melalui keypad, RFID, dan aplikasi *mobile*. *Messaging Protocol* yang digunakan yaitu MQTT untuk mengirim/menerima data oleh mikrokontroler. Uji kinerja dari prototipe ini menunjukkan konsumsi energy sebesar 340mW pada *idle state* dan 10300mW pada *working state*, 1 (satu) cm jarak *scan* maksimum RFID, serta pada pengiriman data diperoleh rata-rata *latency* 58.72 ms, *reliability* 99.90%, *availability* 99.95%, dan *throughput* 950bps.

Kata Kunci: *Keamanan Rumah, Aplikasi Mobile, MQTT, RFID, ESP32*

ABSTRACT

Burglary crimes have occurred frequently recently. According to detik news, one of the causes of this action, due to the vacancy of the house when the homeowner carried out COVID-19 isolation. On the other hand, digital technology also continues to develop, so that it can be applied to answer this challenge. This study aims to create a prototype of a tool that can sound an alarm and send notifications to a mobile application when there is a burglary of a house door. This study uses the ESP32 microcontroller as the main control medium. The interface system used to access the prototype of this tool uses 3 (three) ways, namely through the keypad, RFID, and mobile applications. The Messaging Protocol used is MQTT to send/receive data by the microcontroller. The performance test of this prototype shows energy consumption of 340mW in the idle state and 10300mW in the working state, 1 (one) cm maximum RFID scan distance, and the average latency of 58.72 ms, reliability 99.95%, availability 99.95%, and throughput 950bps.

Keywords: Home Security, Mobile Application, MQTT, RFID, ESP32

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Sistematika Penulisan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. RFID	4
2.1.1. RFID Reader	4
2.1.2. Antena	5
2.1.3. Software Aplikasi.....	5
2.1.4. RFID Tag Card	5

2.2. NodeMCU ESP32	7
2.3. Sensor Magnetic Switch	9
2.4. Solenoid Door Lock	9
2.5. Buzzer	10
2.6. Keypad 4x3	11
2.7. PCF8574	12
2.7. Push Button	12
2.8. Arduino IDE.....	14
2.9. Komunikasi Serial NodeMCU	15
2.10. Python	18
2.11. Android Studio.....	19
2.12. Java	20
2.13. XML.....	22
2.14. Visual Studio Code	23
2.15. MySQL	24
2.16. MQTT	25
2.17. JSON.....	25
2.18. Websocket.....	26
2.18. HTTP.....	26
BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1. Metode dan Strategi Pencapaian Luaran Penelitian.....	28
3.2. Spesifikasi Rancangan Purwarupa dan Sistem Alarm dan Notifikasi	28

3.4. Diagram Alir Perencanaan	28
3.5. Blok Diagram Rancangan Sistem	31
3.6. Perancangan Mikrokontroller NodeMCU ESP32.....	32
3.7. Perancangan Perangkat Keras	33
3.7.1 Perancangan Skematik Alat	33
3.7.2 Perakitan Alat.....	34
3.7.3 Memasukkan Program ke Mikrokontroler	34
3.8. Perancangan Perangkat Lunak	37
3.8.1. Perancangan Desain Antarmuka Aplikasi.....	37
3.8.2. Pembuatan Database MySQL	38
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1. Implementasi Alat	39
4.1.1. Prosedur Pengujian Alat	39
4.2. Hasil Uji Coba.....	39
4.2.1. Hasil Uji Coba Alat.....	39
4.2.2. Pengujian Tag RFID yang tidak terdaftar	41
4.2.3. Pengujian Notifikasi Mobile App	41
4.2.4. Pengujian Keypad	42
4.2.5. Pengujian Efisiensi Penggunaan Daya.....	44
4.3. Uji Performa Perangkat Lunak Alat	44
4.3.1. Latensi.....	45
4.3.2. Reliability.....	46

4.3.3. Availability	46
4.3.3. Throughput.....	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
5.1. Kesimpulan	47
5.2. Saran	47
DAFTAR PUSTAKA.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambar RFID Reader.....	4
Gambar 2.2 Gambar RFID Tag Pasif.....	6
Gambar 2.3 Gambar ESP32	8
Gambar 2.4 Gambar Sensor Magnetic Switch	9
Gambar 2.5 Gambar Solenoid Door Lock	10
Gambar 2.6 Gambar Buzzer.....	10
Gambar 2.7 Gambar Keypad 4x3.....	11
Gambar 2.8 Rangkaian Matriks Keypad 4x3	11
Gambar 2.9 Gambar Push Button	12
Gambar 2.10 Gambar Interface Arduino IDE.....	15
Gambar 2.11 Gambar Serial Monitor Arduino IDE.....	16
Gambar 2.12 Gambar Interface Arduino Studio	29
Gambar 2.13 Gambar Interface Visual Studio Code.....	23
Gambar 2.14 Gambar Interface MySQL.....	25
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	30
Gambar 3.2 Blok Diagram Rancangan Sistem.....	31
Gambar 3.3 Skematik Alat Interface	33
Gambar 3.4 Skematik Alat Kontrol.....	34
Gambar 3.5 Proses Perakitan Alat.....	34
Gambar 3.6 Membuat file baru pada Arduino IDE.....	35
Gambar 3.7 Memilih jenis board pada Arduino IDE	36
Gambar 3.8 Melakukan compile dan upload program pada Arduino IDE	37
Gambar 3.9 Gambar Interface Aplikasi Sistem	38
Gambar 3.10 Gambar Database Aplikasi Sistem	38

Gambar 4.1 Tag terbaca pada Alat	40
Gambar 4.2 Tag tidak terbaca pada Alat	41
Gambar 4.3 Pengujian Notifikasi Aplikasi	42
Gambar 4.4 Keadaan Awal Interface Alat	44
Gambar 4.5 Grafik Latensi Pengiriman	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan ESP32 dengan Mikrokontroler Lain	8
Tabel 3.1 Alat dan Bahan Penelitian.....	29
Tabel 3.2 Konfigurasi Pin ESP32	32
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Deteksi jarak RFID terintegrasi ke Solenoid.....	40
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Pengiriman data ke Aplikasi.....	42
Tabel 4.3 Hasil Data Pengujian Keypad	43
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Daya.....	45

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kebutuhan fundamental setiap manusia terdiri dari kebutuhan biologis seperti makan, minum serta tidur dan kebutuhan sosial, seperti status sosial, peranan sosial, aktualisasi diri dan rasa aman. Saat ini dapat dikatakan bahwa rasa aman merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia dalam menjalankan aktivitas sehari-harinya. Dalam teori hierarki kebutuhan manusia rasa aman berada pada tingkatan yang kedua di bawah kebutuhan dasar manusia seperti sandang, pangan, dan papan. Hal ini menunjukkan bahwa rasa aman merupakan kebutuhan manusia yang penting [1].

Menurut berita yang dipublikasi secara *online*, seorang pemilik rumah kedapatan barang miliknya hilang, kejadian tersebut terjadi saat pemilik rumah telah tidur malam. Keamanan dari pencuri adalah hal yang paling penting dan paling diharapkan oleh setiap orang, akan tetapi menjaga keamanan dari seorang pencuri adalah hal yang paling sulit dilakukan dan tidaklah mudah untuk dikerjakan karena keterbatasan pada indera manusia [2].

Pertumbuhan ekonomi yang tidak diikuti dengan pertumbuhan lapangan kerja akan menyebabkan angka kriminalitas meningkat, salah satu tindak kejahatan yang paling umum adalah pencurian pada rumah tinggal penduduk, Hal ini dikarenakan kondisi pintu rumah tinggal saat ini masih menggunakan sistem penguncian manual sehingga mudah untuk dicuri atau ditiru. Untuk mengamankan pintu rumah dari tindak kejahatan atau pencurian perlu dibuat sebuah sistem pengaman pintu otomatis, dimana hanya orang-orang tertentu yang bisa membuka pintu tersebut [3].

Di Indonesia khususnya pencurian di dalam rumah cenderung terjadi serta jumlahnya meningkat setiap tahunnya. Salah satu faktor terjadinya pencurian di dalam rumah dikarenakan kelalaian dari manusia itu sendiri serta terlambatnya penanganan dan pencegahan yang dilakukan. Kejadian seperti ini dapat mengakibatkan kerugian dari segi materil. Oleh karena itu kebutuhan pengawasan keamanan rumah sangatlah mutlak diperlukan khususnya pengawasan terhadap

bahaya pencurian di dalam rumah dan dapat melakukan pengontrolannya dengan jarak jauh serta bekerja otomatis di setiap waktu [4].

Oleh karena itu, Hal tersebut menarik perhatian penulis untuk membuat penelitian yang di harapkan dapat memberikan kemudahan dalam melakukan pengawasan keamanan dalam rumah sehingga dapat memberikan rasa aman dan nyaman di dalam rumah, Dari permasalahan tersebut maka dilakukan penelitian tugas akhir dengan judul “**SISTEM ALARM DAN NOTIFIKASI UNTUK KEAMANAN RUMAH**”.

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana cara membuat sebuah prototipe perangkat yang dapat membunyikan alarm dan mengirimkan notifikasi ketika terjadi pembobolan rumah.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat sebuah prototipe alat yang dapat membunyikan alarm dan mengirimkan notifikasi ketika terjadi pembobolan rumah serta meningkatkan jumlah laporan tindak kejahatan pembobolan rumah.

1.4. Batasan Masalah

Dalam pengerjaan tugas akhir ini, perancangan yang akan dibuat dibatasi pada pembuatan prototipe alat yang dapat mengeluarkan alarm dan mengirimkan notifikasi secara otomatis dan akan tampil kedalam aplikasi mobile.

1.5. Sistematika Penulisan

BAB 1 : PENDAHULUAN

Bab ini akan menjelaskan mengenai latar belakang pemilihan judul skripsi “Sistem Alarm dan Notifikasi Keamanan Rumah” , rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi mengenai teori-teori yang berkaitan dengan Perancangan Sistem Alarm dan Notifikasi Keamanan Rumah.

BAB 3 : METODE PENELITIAN

Bab ini berisi pembahasan analisis sistem dan perancangan sistem, termasuk di dalamnya perancangan *flowchart*.

BAB 4 : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi ulasan dan pengujian terhadap perancangan yang telah diimplementasikan.

BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang didapat dalam menjalani penelitian ini serta saran yang diharapkan dapat bermanfaat dalam usaha untuk melakukan perbaikan dan pengembangan penelitian ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

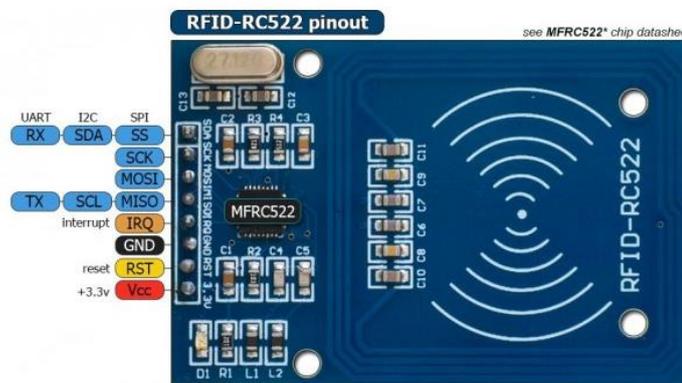
2.1. RFID

Secara umum RFID atau Radio Frequency Identification, adalah suatu metode yang mana bisa digunakan untuk menyimpan atau menerima data secara jarak jauh dengan menggunakan suatu piranti yang bernama RFID tag atau transponder. Suatu RFID tag adalah sebuah benda kecil, misalnya berupa stiker adesif, dan dapat ditempelkan pada suatu barang atau produk. RFID tag berisi antenna yang memungkinkan mereka untuk menerima dan merespon terhadap suatu query yang dipancarkan oleh suatu RFID transceiver [5].

RFID merupakan teknologi identifikasi yang fleksibel, mudah digunakan dan sangat cocok untuk operasi otomatis. RFID mengkombinasikan keunggulan yang tidak tersedia pada teknologi identifikasi yang lain. RFID dapat disediakan dalam alat yang hanya dapat dibaca saja (Read Only) atau dibaca dan ditulis (Read/Write), tidak memerlukan kontak langsung maupun jalur cahaya untuk dapat beroperasi, dapat berfungsi pada berbagai variasi kondisi lingkungan, dan menyediakan tingkat integrasi data yang tinggi. Secara umum RFID terdiri dari empat bagian, yaitu:

2.1.1 RFID Reader

Alat yang kompatibel dengan *Tag Card* RFID yang berkomunikasi secara *wireless* dengan *Tag Card*.



Gambar 2.1. Gambar RFID Reader.

RFID tag reader menggunakan protokol komunikasi SPI untuk melakukan komunikasi data dengan perangkat lain. Protokol SPI beroperasi berdasarkan *shift register* dengan metode *Master/Slave*, dimana satu atau lebih *Slave* terhubung dan dikontrol oleh satu *Master*. Bergantung pada arsitektur mikrokontroler, SPI dapat mempunyai 8, 10, atau 12 bit *shift register*. Antarmuka bus SPI menggunakan 4 jalur komunikasi yang masing-masing berperan sebagai:

- MOSI (Master Out Slave In), merupakan sinyal output *Master* yang terhubung ke *Slave Device*.
- MISO (Master In Slave Out), merupakan sinyal input *Slave* yang terhubung ke *Master*.
- SCK/SCLK (Serial Clock), merupakan sinyal clock dari *Master* yang berfungsi untuk menyetarakan clock pada semua *Slave*.
- SS (Slave Select), merupakan jalur yang digunakan untuk memilih *Slave* yang akan terhubung dan berkomunikasi dengan *Master*.

2.1.2. Antena

Alat untuk mentransmisikan sinyal RF antara RFID *Reader* dengan RFID *Tag Card*.

2.1.3. Software aplikasi

Untuk memproses dan menampilkan data yang dimiliki suatu RFID *Tag Card* yang telah dibaca oleh RFID *Reader* pada sebuah alat seperti misalnya sebuah LCD [6].

2.1.4 RFID *Tag Card*

Merupakan sebuah alat yang melekat pada obyek yang nantinya akan diidentifikasi oleh RFID *Reader*. RFID *Tag* dapat berupa perangkat aktif atau pasif. *Tag* aktif artinya menggunakan baterai dan *Tag* pasif artinya tanpa baterai.



Gambar 2.2. Gambar RFID Tag Pasif.

Tag pasif lebih sering digunakan karena lebih murah dan mempunyai ukuran lebih kecil. RFID Tag dapat berupa perangkat *read-only* yang berarti hanya dapat dibaca saja ataupun perangkat *read-write* yang berarti dapat dibaca dan ditulis ulang untuk melakukan perbaruan atau *update* [7]. Berikut adalah klasifikasi dari RFID Tag:

2.1.4.1 RFID *Passive*

Dalam sistem RFID pasif, tag menggunakan energi sinyal elektromagnetik yang berasal dari pembaca untuk memberi daya pada sirkuit terintegrasi dan mengirim respons kembali. Faktanya, energi terbatas ini membatasi secara signifikan tidak hanya rentang pembacaan antara pembaca dan tag, tetapi juga kapasitas komputasi sirkuit terintegrasi. Label ini umumnya lebih murah, harganya berkisar dari lima sen hingga satu dolar.

2.1.4.2 RFID *Active*

Tag aktif menggunakan baterai untuk menyalakan sirkuit internal dan memancarkan respons sinyal. Kapasitas perhitungannya jauh di atas kemampuan tag pasif dan jarak transmisi ditingkatkan dan dapat mencapai beberapa ratus meter tergantung pada frekuensi yang digunakan. Tag jenis ini dapat dikombinasikan

dengan sensor dan dapat memiliki fitur-fitur canggih yang terkadang tag dapat menyematkan sirkuit yang rumit dan menaikkan harganya hingga seratus dolar amerika per unit.

2.1.4.3 RFID *Semi Active*

Sistem ini didasarkan pada tag semi-aktif yang menggunakan baterai untuk memberi daya pada sirkuit terintegrasi untuk mencapai pemrosesan khusus tetapi modul transmisi masih bekerja secara pasif (yaitu menarik energi dari sinyal pembaca untuk modul transmisi dayanya). Namun, waktu yang dibutuhkan untuk beralih dari kondisi tidak aktif ke aktif tidak dapat diterima dan terkadang melibatkan penantian. Tag jenis ini biasanya digabungkan dengan sensor. Ini lebih murah daripada tag aktif dan memiliki tag pasif lanjutan [8].

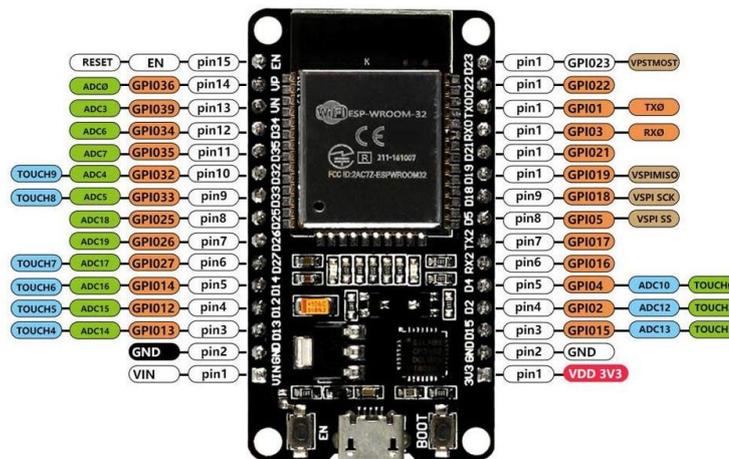
2.2. NodeMCU ESP32

NodeMCU ESP32 adalah mikrokontroler yang dirancang untuk Sistem Ekspresif. ESP32 adalah solusi jaringan Wi-Fi dari Mikrokontroler yang sudah ada ke Wi-Fi dan juga mampu menjalankan aplikasi mandiri. Koneksi dengan PC menggunakan kabel micro USB dan terdapat 17 GPIO, dengan konsumsi arus 10uA ~ 170mA dan RAM 32K + 80K. Ini dirancang untuk perangkat lokasi nirkabel, sinyal sistem pemosisian nirkabel, kontrol nirkabel industri. ESP32 digunakan untuk memproses dan mentransfer informasi ke server web [9].

ESP32 adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh *Espressif System* merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul WiFi dalam *chip* sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi *Internet of Things* [10]. Fitur Utama ESP32 antara lain yaitu :

- CPU and Memory: Xtensa 32-bit LX6 Dual-core processor, up to 600 DMIPS.
- 448 KByte ROM.
- 520 KByte SRAM.
- 16 KByte SRAM in RTC.
- QSPI can connect up to 4* Flash/SRAM, each flash should be less than 16 Mbytes.
- WiFi.
- 802.11 b/g/n/e/i.

- 802.11 n (2.4 GHz), up to 150 Mbps.
- 802.11 e: QoS for wireless multimedia technology.
- Bluetooth.
- Compliant with Bluetooth v4.2 BR/EDR and BLE specification.
- Class-1, class-2 and class-3 transmitter without external power amplifier.
- Enhanced power control [11].



Gambar 2.3. Gambar ESP32.

Tabel 2.1. Perbedaan ESP32 dengan mikrokontroler lain [10].

	ESP32	ESP8266	Arduino Uno
Tegangan	3.3 Volt	3.3 Volt	5 Volt
CPU	Xtensa dual core LX6 – 160MHz	Xtensa single core L106 – 60MHz	Atmega328 – 16MHz
Arsitektur	32bit	32bit	8bit
Flash Memory	16MB	16MB	32kB
SRAM	512kB	160kB	2kB
GPIO Pin (ADC/DAC)	36 (18/2)	17(1/-)	14(6/-)
Bluetooth	Ada	Tidak ada	Tidak ada
WiFi	Ada	Ada	Tidak ada

SPI/I2C/UART	4/2/2	2/1/2	1/1/1
--------------	-------	-------	-------

2.3. Sensor Magnetic Switch

Magnetic switch adalah saklar yang dapat merespon medan magnet yang ada di sekitarnya. Magnetic switch ini seperti halnya sensor limit switch yang diberikan tambahan plat logam yang dapat merespon magnet. Magnetic switch tersebut biasa digunakan untuk pengamanan pada pintu dan jendela [12].



Gambar 2.4. Gambar Sensor Magnetic Switch.

2.4. Solenoid Door Lock

Solenoid pengunci pintu adalah perangkat elektronik kunci pintu dengan menggunakan tegangan listrik sebagai pengendalinya. Alat ini banyak diaplikasikan pada pintu otomatis. Solenoid pengunci pintu bekerja jika diberi tegangan. Dalam keadaan normal tuas pada solenoid pengunci pintu akan memanjang, dan jika diberi tegangan tuas pada alat ini akan memendek. Tegangan listrik yang diberikan akan membuat medan magnet sehingga tuas pada solenoid pengunci pintu akan tertarik oleh medan magnet [13].



Gambar 2.5. Gambar Solenoid Door Lock.

2.5. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker.



Gambar 2.6. Gambar Buzzer.

Rangkaian Buzzer atau yang biasa disebut dengan rangkaian alarm pengingat pesan dan tanda atau bunyi yang tentu sudah sering anda temukan di beberapa perangkat elektronik. Di masa teknologi modern ini, tentu alarm sudah tersedia di beberapa perangkat elektronik, khususnya pada *handphone* ataupun jam yang tentunya memiliki alarm sebagai tanda pengingat tersebut. Dan tentunya juga rangkaian buzzer atau rangkaian alarm ini menjadi salah satu rangkaian penunjang di beberapa perangkat elektronik tersebut. Namun tidak jarang rangkaian ini sering berdiri sendiri sebagai perangkat elektronik tunggal.

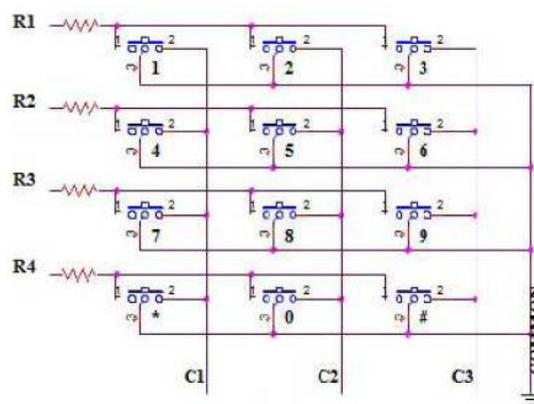
2.6. Keypad 4x3

Keypad adalah saklar-saklar push button yang disusun secara matriks yang berfungsi untuk menginput data seperti, input pintu otomatis, input absensi, input datalogger dan sebagainya. Saklar-saklar push button yang menyusun keypad yang digunakan umumnya mempunyai 3 kaki dan 2 kondisi, kondisi pertama yaitu pada saat saklar tidak ditekan, maka antara kaki 1, 2 dan 3 tidak terhubung (berlogika 1).



Gambar 2.7. Gambar Keypad 4x3.

Keypad akan tersusun secara matrik dengan kondisi satu kaki menjadi indeks kolom (C1), satu kaki menjadi indeks baris (R1) dan satu kaki menjadi common (common). Susunan matrik keypad 4x3 tidak hanya terdiri dari satu saklar, akan tetapi tersusun dari 12 saklar dalam kondisi terhubung antara indeks baris, kolom dan common yang ditunjukkan pada gambar 2.8.



Gambar 2.8. Rangkaian Matriks Keypad 4x3.

2.7. PCF8574

PCF8574 adalah *chip* yang berfungsi untuk mengekspansi port 8 bit digital I/O ke bus I2C (*Inter Integrated Circuit*). I2C sendiri merupakan protokol komunikasi serial yang bekerja dengan sistem pengalamatan. I2C mempunyai 2 pin utama yang masing-masing :

- SDA, merupakan jalur untuk mengirimkan/menerima data secara serial.
- SCL, merupakan jalur untuk menyelaraskan semua *clock* pada perangkat yang terhubung.

2.8. Push Button

Push button adalah salah satu jenis saklar yang secara mendasar fungsinya sama dengan semua saklar lainnya yaitu melakukan kontak aktif-tidak aktif (on-off) dengan cara membuka dan menutup sirkuit listrik [1].



Gambar 2.9. Gambar Push Button.

Push button merupakan bentuk saklar yang paling umum dari pengendali manual yang sering dijumpai di dalam industri. Tombol tekan *Normally Open* yang menyambung pada rangkaian ketika tombol ditekan dan kembali pada posisi terputus ketika tombol dilepas (*Normally Closed*). Tombol tekan *Normally Closed* akan memutus rangkaian apabila tombol ditekan kembali pada posisi terhubung ketika tombol dilepaskan

Ada juga tombol tekan yang memiliki fungsi ganda, yakni yang sudah dilengkapi dengan dua jenis kontak, naik *Normally Open* maupun *Normally Closed*.

Jadi tombol tekan tersebut dapat difungsikan sebagai *Normally Open*, *Normally Closed*, ataupun keduanya. Ketika tombol ditekan, terdapat kontak yang terputus atau *Normally Closed* dan ada juga kontak yang terhubung atau *Normally Open*.

Push yang artinya dorongan atau penekanan dan *button* yang berarti tombol adalah salah satu komponen yang dikendalikan secara manual oleh manusia. *Push Button* biasanya sering digunakan dalam panel listrik yang berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan aliran listrik ke beban.

Adapun jenis push button terbagi menjadi 3 jenis, yaitu:

1. Push Button NC (*Normally Closed*)

Push Button NC, pada rangkaian tombol ini digunakan untuk mematikan aliran listrik yang berada pada rangkaian

Push Button NC memiliki ciri sebagai berikut:

- Tombol penekan berwarna merah.
- Kode koneksinya adalah 1 untuk *incoming*, dan 2 untuk *outgoing*.
- Dipasang dan dirangkai sebelum *Push button Normally Open* pada rangkaian

2. Push Button NO (*Normally Open*)

Push Button NC ini biasanya digunakan untuk penyambung aliran listrik terutama pada rangkaian motor listrik. Push button ini memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- Tombol penekan berwarna hijau.
- Kode koneksinya adalah 3 untuk *incoming* dan 4 untuk *outgoing*.

3. Push Button NC/NO

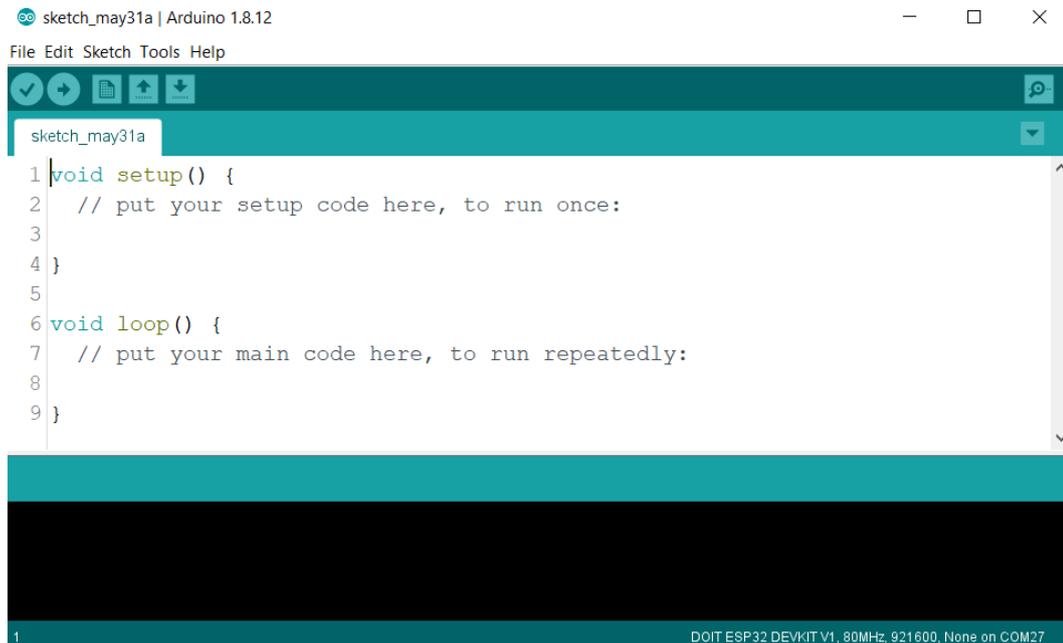
Push Button ini biasanya digunakan untuk *Local and remote* pada panel listrik. Artinya *Local* sama dengan Manual yang mana *Local* ini menyediakan aliran listrik untuk pengendalian panel listrik secara *manual*. Sedangkan *Remote* sama dengan *auto* yaitu pengendalian panel secara otomatis tanpa melalui proses seperti dengan cara *manual*.

Push button ini memiliki ciri sebagai berikut:

- Memiliki 4 space koneksi yaitu 2 untuk NO dan 2 untuk NC
- Multifungsi untuk penggunaan *Local and Remote* pada panel listrik
- Tombol terkadang disatukan memiliki satu warna, tapi ada juga *Push Button* NO/NC yang dipisah yaitu hijau dan merah

2.9. Arduino IDE

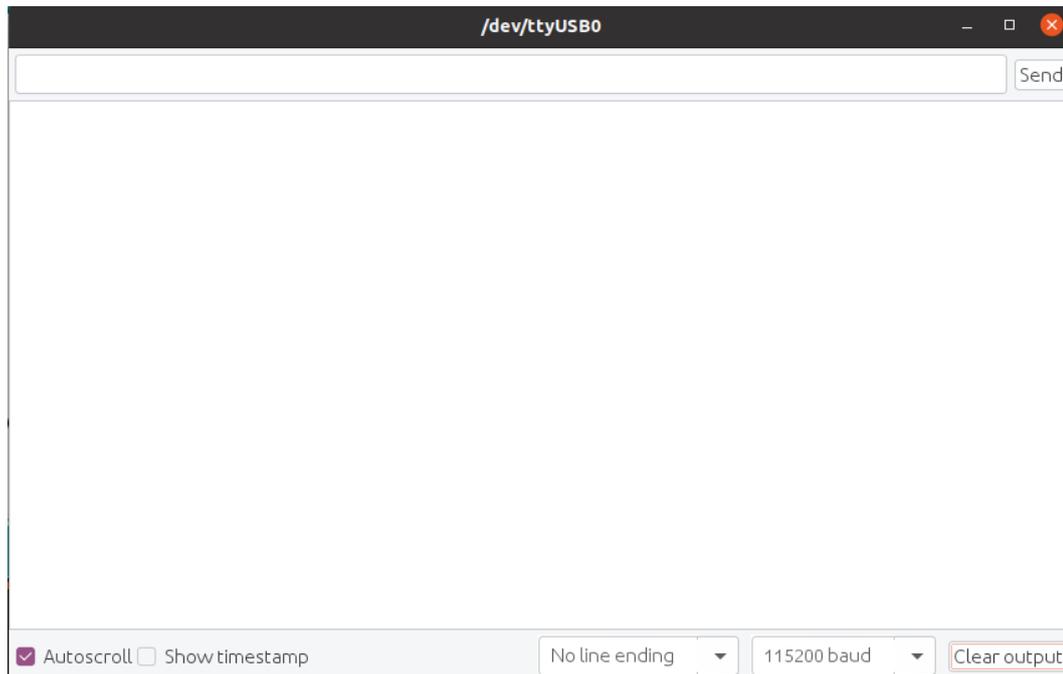
Arduino IDE atau *Integrated Development Environment* merupakan aplikasi berbasis *open-source* dari Arduino yang digunakan untuk penulisan kode. Dengan Arduino IDE penulisan kode menjadi mudah dan kode yang ditulis dapat diunggah ke Arduino. Perangkat lunak ini dapat dijalankan di sistem operasi Windows, Mac OS X dan Linux. Arduino IDE juga dibuat dalam bahasa Java dan didasarkan pada *Processing*, *avr-gcc* dan *open source software* lainnya. Bahasa pemrograman Arduino didasarkan pada bahasa pemrograman C/C++ serta terhubung dengan AVR Libc sehingga dapat menggunakan fungsi-fungsi yang terdapat pada AVR Libc. AVR Libc berisi fungsi-fungsi yang digunakan untuk menggunakan AVR, seperti pada pengaturan register. Pada Arduino IDE penggunaan AVR Libc dipermudah karena secara *default library* pada arduino IDE sudah mencakup AVR Libc tanpa kita harus tau AVR Libc mana yang akan digunakan dalam project yang dibuat. Jika dalam penulisan kode membutuhkan AVR Libc, maka penambahan AVR Libc pada *header code* program dapat dilakukan, Arduino IDE pertama kali diajarkan pada perkuliahan dalam matakuliah sistem berbasis mikroprosesor. Tampilan Arduino IDE dapat dilihat pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10. Gambar Interface Arduino IDE.

2.10. Komunikasi Serial NodeMCU

Komunikasi data serial digunakan untuk komunikasi antara board NodeMCU ESP32 dengan komputer atau board ESP32 dengan perangkat lain. Semua board nodeMCU mempunyai sedikitnya 1 buah port serial yang juga dikenal dengan nama UART atau USART. Komunikasi data serial menggunakan dua buah pin yaitu pin RX dan TX, pin RX untuk menerima data dan pin TX untuk mengirimkan data dari board. Pada board ESP32 pin RX terletak pada pin 34 atau GIOP3 dan pin TX terletak pada pin 35 atau GIOP1. Ketika board esp32 dikonfigurasi untuk berkomunikasi secara serial, maka kedua pin 35 dan 34 tidak dapat digunakan sebagai pin *input/output* digital. Pada sistem operasi Windows XP dan sebelumnya terdapat program lain yang dapat digunakan untuk berkomunikasi secara serial dengan hardware yaitu program yang bernama HyperTerminal, pada sistem operasi windows yang lebih baru, seperti Win7, Win8, dan vista program tersebut sudah tidak tersedia lagi. Tetapi hal ini tidak menjadi masalah karena program Arduino IDE telah menyediakan serial monitor yang dapat dibuka dengan memilih *tool* serial monitor pada menu program Arduino IDE atau dengan mengetik Shift-Ctrl-M secara bersamaan pada arduino IDE.



Gambar 2.11. Gambar Serial Monitor Arduino IDE.

Komunikasi secara serial menjadi pilihan utama saat ini, salah satunya dikarenakan jumlah penghantar yang digunakan bisa lebih irit, lebih irit pin yang digunakan dalam melakukan pembuatan proyek atau hal lainnya dibanding komunikasi yang dilakukan secara paralel. Sebab kata serial berarti mengirim satu bit data dan selanjutnya diikuti oleh bit-bit data yang lain pada jalur yang sama. Karena itulah kita dapat meringkas penggunaan kabel dan pin pada mikrokontroler yang digunakan. Karena melalui jalur yang sama, maka potensi kecepatan komunikasi serial tidak secepat potensi kecepatan komunikasi paralel. Pada komunikasi paralel, data dapat dikirimkan secara bersamaan melalui beberapa jalur yang telah disediakan. Namun demikian, untuk penerapan secara umum, sistem komunikasi serial memenuhi berbagai aplikasi mikrokontroler. Selain di mikrokontroler, sistem komunikasi serial banyak digunakan pada perangkat modem, USB, RS-232, dan sebagainya.

Hal yang paling penting dalam menghubungkan dua perangkat keras melalui komunikasi serial adalah memastikan bahwa kedua perangkat tersebut dapat berkomunikasi dengan konfigurasi yang sama. Terdapat banyak parameter yang digunakan untuk membangun komunikasi secara serial, diantaranya adalah

baud rate, paket data, parity bit, dan synchronization bit. Baud rate biasanya diberi satuan *bit-per-second* (bps), walaupun untuk keadaan-keadaan tertentu atau khusus (misalnya pada komunikasi paralel), nilai bps dapat berbeda dengan nilai baud rate. Asumsi saat ini kita fokus pada komunikasi serial, dimana setiap detak menyatakan transisi satu bit keadaan. Jika hal ini dipenuhi, maka nilai baud rate akan sama dengan nilai *bit-per-second* (bps). Bit per detik ini mengartikan bahwa berapa bit data yang dapat dikirimkan dalam satuan detiknya. Jika kita menginverskan nilai bps tersebut, kita dapat memperoleh keterangan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mengirim 1 bit. Nilai baud rate dapat diatur dengan menggunakan standar kecepatan yang disediakan, diantaranya 1.200, 2.400, 4.800, 9.600, 19.200, 38.400, 57.600, 115.200 bps.

Salah satu kecepatan yang paling umum digunakan adalah 9.600 bps. Ini adalah nilai yang dimana kecepatan komunikasi bukanlah suatu hal yang kritis atau penting untuk dipertimbangkan. Sebagai contoh, jika kita ingin mengetahui nilai dari sensor suhu. Memperoleh data suhu dari suatu sensor tidaklah memerlukan kecepatan komunikasi yang terlalu cepat. Untuk mengurangi error, gunakanlah kecepatan standar 9.600 bps. Semakin besar nilai baud rate, maka semakin tinggi pula kecepatan pengiriman. Namun demikian karena komunikasi yang melibatkan sinyal elektrik dan proses sinkronisasi data sangat rentan dengan galat dan derau, maka disarankan untuk tidak melebihi kecepatan 115.200 bps untuk komunikasi pada board ESP32.

Start dan Stop bit dikenal sebagai synchronization bit. Start dan Stop bit bisa berukuran 2 atau 3-bit. Sesuai dengan namanya, bit-bit ini akan mengawali dan mengakhiri paket data. Start bit selalu berukuran 1-bit, sedangkan Stop bit bisa 1 atau 2-bit. Jika tidak diperlakukan untuk di konfigurasi, biarkan saja nilai Stop bit sebesar 1-bit. Amatilah bentuk paket data dalam sistem komunikasi serial, posisi *idle* pada komunikasi serial memiliki nilai 1. Start bit diindikasikan dengan adanya transisi dari keadaan *idle*, yaitu dari 1 ke 0, sedangkan stop bit adalah transisi balik ke keadaan *idle* (dari 0 ke 1).

Bit Parity bersifat opsional dan dapat tidak dipergunakan. Parity bit berguna untuk data transfer yang dipengaruhi oleh derau atau *noise*. Namun demikian,

penggunaan bit parity dapat memperlambat kecepatan berkomunikasi. Penggunaan bit parity juga dapat memperlambat kecepatan berkomunikasi. Penggunaan bit parity juga memerlukan kesalahan dalam interpretasi data sangatlah besar.

RS232 adalah standard komunikasi serial yang digunakan untuk koneksi peripheral ke peripheral. Biasa juga disebut dengan jalur *input/output*. Contoh yang paling sering kita temui adalah koneksi antara komputer dengan modem, atau komputer dengan mouse bahkan bisa juga antara komputer dengan komputer, semua biasanya dihubungkan lewat jalur port serial RS232.

2.11. Python

Python diciptakan oleh Guido van Rossum pertama kali di Scitchting Mathematisch Centrum (CWI) di Belanda pada awal tahun 1990-an. Bahasa python terinspirasi dari bahasa pemrograman ABC. Sampai sekarang, Guido masih menjadi penulis utama untuk python, meskipun bersifat open source sehingga ribuan orang juga berkontribusi dalam mengembangkannya. Di tahun 1995, Guido melanjutkan pembuatan python di Corporation for National Research Initiative (CNRI) di Virginia Amerika, dimana dia merilis beberapa versi dari python. Pada Mei 2000, Guido dan tim Python pindah ke BeOpen.com dan membentuk tim BeOpen PythonLabs. Di bulan Oktober pada tahun yang sama, tim python pindah ke Digital Creation (sekarang menjadi Perusahaan Zope).

Pada tahun 2001, dibentuklah Organisasi Python yaitu Python Software Foundation (PSF). PSF merupakan organisasi nirlaba yang dibuat khusus untuk semua hal yang berkaitan dengan hak intelektual Python. Perusahaan Zope menjadi anggota sponsor dari PSF. Semua versi python yang dirilis bersifat open source. Dalam sejarahnya, hampir semua rilis python menggunakan lisensi GFLcompatible. Nama python sendiri tidak berasal dari nama ular yang kita kenal. Guido adalah penggemar grup komedi Inggris bernama Monty Python. Ia kemudian menamai bahasa ciptaannya dengan nama Python. Python adalah bahasa pemrograman interpretatif multiguna. Tidak seperti bahasa lain yang susah untuk dibaca dan dipahami, python lebih menekankan pada keterbacaan kode agar lebih mudah untuk memahami sintaks. Hal ini membuat Python sangat mudah dipelajari

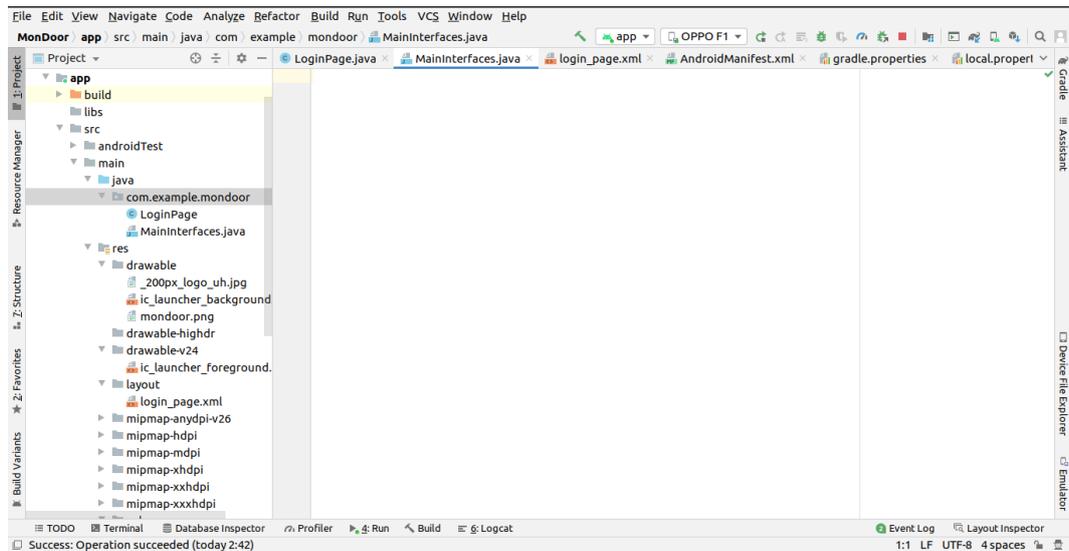
baik untuk pemula maupun untuk yang sudah menguasai bahasa pemrograman lain. Dengan kode yang simpel dan mudah diimplementasikan, seorang programmer dapat lebih mengutamakan pengembangan aplikasi yang dibuat, bukan malah sibuk mencari syntax error [14].

2.12. Android Studio

Android Studio adalah IDE resmi untuk pengembangan aplikasi Android, berdasarkan IntelliJ IDEA. Android Studio merupakan *software integrated development environment* (IDE) yang resmi untuk membangun aplikasi Android. Android Studio dibangun berdasarkan IntelliJ IDEA yang merupakan *software integrated development enviroment* untuk membangun aplikasi atau *software* dengan bahasa pemrograman Java/ Seluruh fitur yang ada pada InteliJ IDEA juga terdapat pada Android Studio yang kemudian ditambahkan lagi fitur – fitur lainnya agar dapat meningkatkan produktivitas para pengembang aplikasi Android yaitu seperti :

1. *System build* Gradle yang fleksibel.
2. *Emulator* Android yang kaya dengan fitur.
3. Dukungan untuk membangun aplikasi Android untuk perangkat apapun baik itu pada *smartphone*, Android TV, Android Wear dan perangkat Android lainnya.
4. *Instant Run* yang dapat melakukan perubahan pada aplikasi tanpa harus melakukan instalasi ulang aplikasi.
5. *Code templates* dan integrasi GitHub untuk membantu para pengembang membangun aplikasi umum dan melakukan *import* kode *sample*.
6. Berbagai macam *testing tools* dan *frameworks*.
7. Dukungan untuk bahasa pemrograman C dan C++.

Android Studio pertama kali diumumkan oleh Google pada 16 Mei 2013 pada Google I/O *Conference* dan menggantikan Eclipse sebagai *software* IDE resmi untuk *platform* Android. Saat ini Android Studio telah mencapai versi 2.3.1 yang dirilis pada 2 April 2017 dan tersedia untuk diunduh secara gratis untuk sistem operasi Windows, macOS dan Linux.



Gambar 2.12. Gambar Interface Android Studio.

2.12.1. JDK

Java Development Kit (JDK) adalah sekumpulan pengembangan program untuk menulis applet Java dan aplikasi. Ini terdiri dari kumpulan runtime yang di atas dari lapisan sistem operasi serta alat dan program yang pengembang perlu mengkompilasi, debug, dan menjalankan applet dan aplikasi yang ditulis dalam bahasa Java.

2.12.2. Android SDK

Sebuah pengembangan perangkat lunak yang memungkinkan pengembang untuk membuat aplikasi untuk platform Android. Android SDK termasuk proyek sampel dengan *source code*, perangkat pengembangan, sebuah emulator, dan perpustakaan yang dibutuhkan untuk membangun aplikasi Android. Aplikasi ditulis menggunakan bahasa pemrograman Java dan berjalan di Dalvik, mesin virtual yang khusus dirancang untuk digunakan tertanam yang berjalan di atas sebuah Linux kernel.

2.13. Java

Java merupakan bahasa pemrograman komputer yang bersifat *concurrent*, *class-based*, dan *object-oriented* serta di desain agar mempunyai kebergantungan implementasi serendah mungkin. Java dikembangkan agar para pengembang aplikasi dapat *write once, run anywhere* (WORA) yang maksudnya setelah kode pemrograman *software* tersebut ditulis dan di-*compile* maka *software* tersebut dapat

dijalankan di berbagai *platform* yang mendukung bahasa pemrograman Java. *Software* dan aplikasi yang dibangun dengan bahasa pemrograman Java akan di-*compile* ke dalam kode *byte* yang akan dapat berjalan di setiap Java *Virtual Machine* manapun tanpa bergantung pada arsitektur komputernya. Pada tahun 2016 tercatat bahwa Java merupakan salah satu bahasa pemrograman yang paling populer digunakan terutama untuk aplikasi *web client-server* yang dilaporkan digunakan oleh 9 juta pengembang.

Awal dari perkembangan bahasa pemrograman Java dimulai dari bulan Juni 1991 dimana James Gosling, Mike Sheridan dan Patrick Naughton menginisiasi untuk mengembangkan Java. Tujuan awal dari perkembangan bahasa pemrograman Java yaitu untuk televisi interaktif tapi pada masa itu masih tidak memungkinkan. Penamaan awal dari bahasa pemrograman Java adalah Oak yang diambil namanya dari pohon Oak yang ada diluar kantornya Gosling. Kemudian nama tersebut diganti menjadi *Green* dan pada akhirnya dinamakan Java yang diambil dari kopi Jawa (Jawa yang dalam bahasa inggris adalah *Java*). Gosling mendesain Java agar *syntax*-nya mirip dengan bahasa pemrograman C/C++ sehingga para *programmer* akan *familiar* dengan Java. Ada 5 tujuan prinsip saat dikembangkannya bahasa pemrograman Java yaitu :

1. Java harus *simple, object-oriented* dan *familiar*.
2. Java harus *robust* dan *secure*.
3. Java harus *architecture neutral* dan *portable*.
4. Java harus dieksekusi dengan *high performance*.
5. Java harus *interpreted, threaded* dan *dynamic*.

Sun Microsystems tempat dimana Gosling bekerja akhirnya merilis versi Java pertama yaitu 1.0 pada tahun 1995. Kemudian perkembangan Java terus dilakukan sampai dengan tahun 2009 saat Sun Microsystems diakuisisi oleh Oracle Corporation. Dalam perkuliahan, bahasa pemrograman java diajarkan pada matakuliah *Mobile Programming*.

2.14. XML

Extensible Markup Language (XML) adalah suatu set aturan untuk mengkodekan dokumen-dokumen ke dalam bentuk yang dapat dimengerti oleh mesin yang dalam hal ini adalah aplikasi komputer. Tujuan dari desain XML adalah untuk menekankan pada kemudahan, kesamaan dan kegunaan suatu dokumen pada dunia internet. Secara sederhana XML adalah suatu bahasa yang digunakan untuk mendeskripsikan dan memanipulasi dokumen secara terstruktur. Secara teknis XML didefinisikan sebagai suatu bahasa meta-markup yang menyediakan format tertentu untuk dokumen-dokumen yang mempunyai data terstruktur. Keuntungan penggunaan XML yaitu:

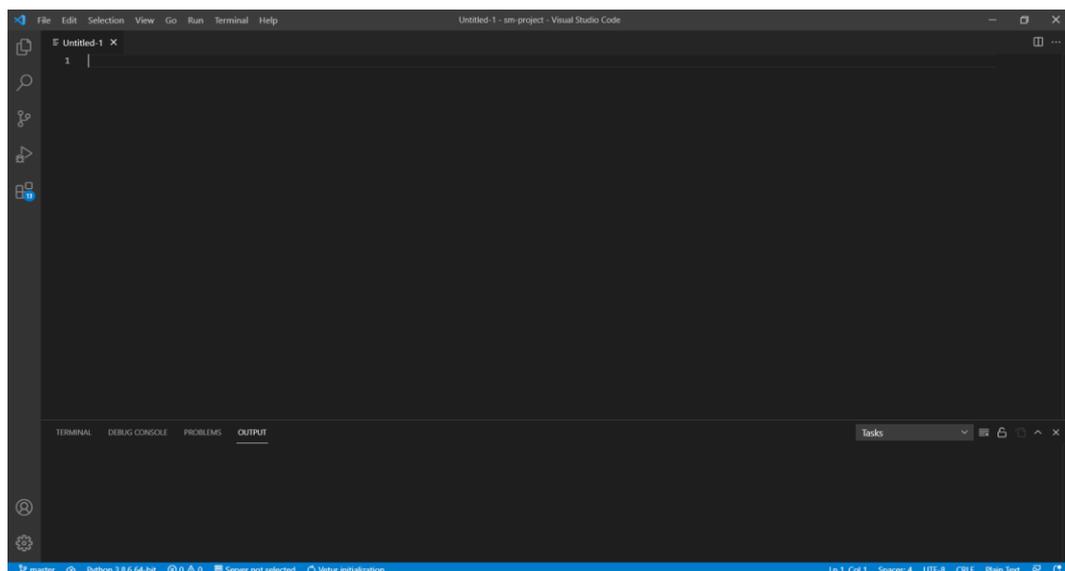
1. Ekstensibilitas tinggi, artinya dapat ditukar atau digabungkan dengan dokumen-dokumen XML lainnya.
2. Memisahkan data dan presentasi. Hal ini dapat direpresentasikan dalam XML dan XSLT.
3. Pencarian data yang lebih cepat, hal ini dikarenakan XML merupakan data dalam format yang terstruktur.
4. *Plain Text* dan *Platform yang independent* (berdiri sendiri).
5. Dokumen XML dapat digunakan untuk berbagai macam tujuan.
6. Dapat menangani berbagai tingkat atau level kompleksitas.
7. Dapat mengadaptasi untuk membuat bahasa sendiri sehingga lebih sederhana penggunaannya.

Walaupun sebuah keberadaan dokumen XML hanya dapat menampung teks yang diberi markup dengan berbagai tag seperti telah dibahas sebelumnya, sebuah dokumen XML juga dapat mengandung hal-hal lain. Nyatanya ada tiga kesatuan yang dapat diuraikan oleh sebuah aplikasi XML[2]: oXML Document Mengandung data dokumen, dietikatkan dengan unsur-unsur XML yang mempunyai arti, beberapa di antaranya dapat mengandung perlengkapan. Document Type Definition (DTD) Menentukan aturan-aturan bagaimana unsur-unsur dan perlengkapan-perengkapan, dan penempatan data lainnya dari sebuah dokumen yang tunduk pada standar XML. oStylesheetMemerintahakan bagaimana sebuah dokumen sebaiknya dibentuk ketika mereka ditampilkan. Berbagai stylesheet yang berbeda dapat

diterapkan pada dokumen yang sama, sehingga mengubah penampilannya tanpa mempengaruhi data yang mendasarinya [15]. Sama dengan bahasa pemrograman java, xml juga dipelajari pada matakuliah *Mobile Programming*.

2.15. Visual Studio Code

Visual Studio Code atau VSCode merupakan suatu *software* IDE lengkap (*suite*) yang digunakan untuk mengembangkan program dalam bentuk bahasa mesin berbasis Windows OS (*native code*) ataupun dalam bentuk *Common Intermediate Language* pada *.NET framework* (*managed code*). Seiring berkembangnya teknologi informasi, VSCode tidak hanya bisa mengembangkan program berbasis *desktop*, tetapi juga dapat digunakan untuk pembuatan aplikasi berbasis *web* dan *mobile*. VSCode mendukung banyak bahasa pemrograman, diantaranya adalah Python, C++, C#, Visual Basic, dan Java Script. Selain itu sarana pengembangannya bersifat visual sehingga memudahkan pengguna untuk membuat aplikasi, pemrograman bisa dikerjakan memakai tetikus (*mouse-driven*) dan berdaya guna tinggi (untuk membuat objek-objek pembantu program dan aplikasi internet, menguji program atau *debugging*, serta menghasilkan program siap pakai) [16].



Gambar 2.13. Gambar Interface Visual Studio Code.

2.16. MySQL

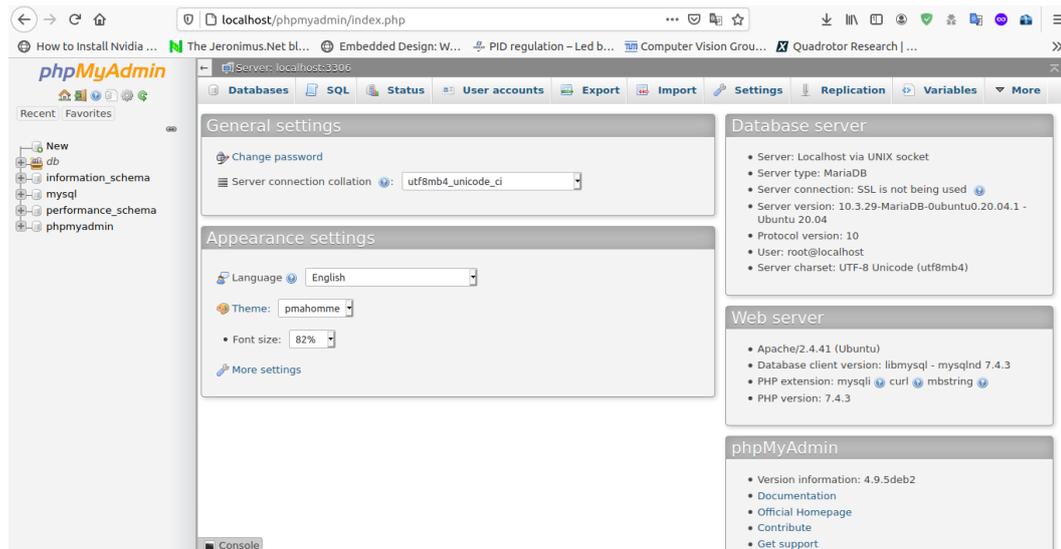
MySQL merupakan *software database open source* yang paling populer di dunia, dimana saat ini digunakan lebih dari 100 juta pengguna di seluruh dunia. Dengan kehandalan, kecepatan dan kemudahan penggunaannya, MySQL menjadi pilihan utama bagi banyak pengembang *software* dan aplikasi baik di *platform* web maupun *desktop*. Pengguna MySQL tidak hanya sebatas pengguna perseorangan maupun perusahaan kecil, namun perusahaan seperti Yahoo!, Alcatel- Lucent, Google, Nokia, Youtube, Wordpress dan Facebook juga merupakan pengguna MySQL.

MySQL dimiliki dan disponsori oleh sebuah perusahaan komersial Swedia MySQL AB, dimana memegang hak cipta hampir atas semua kode sumbernya. Kedua orang Swedia dan satu orang Finlandia yang mendirikan MySQL AB adalah: David Axmark, Allan Larsson, dan Michael “Monty” Widenius.

MySQL adalah *Relational Database Management System* (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis di bawah lisensi *General Public License* (GPL). Dimana setiap orang bebas untuk menggunakan MySQL, namun tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat *closed source* atau komersial. MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam database sejak lama, yaitu *Structured Query Language* (SQL). SQL adalah sebuah konsep pengoperasian database, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis. Keandalan suatu sistem database (DBMS) dapat diketahui dari cara kerja *optimizer*-nya dalam melakukan proses perintah-perintah SQL, yang dibuat oleh *user* maupun program-program aplikasinya. Sebagai database server, MySQL dapat dikatakan lebih unggul dibandingkan database server lainnya dalam *query* data. Hal ini terbukti untuk *query* yang dilakukan oleh *single user*, kecepatan *query* MySQL bisa sepuluh kali lebih cepat dari PostgreSQL dan lima kali lebih cepat dibandingkan *Interbase*.

Ada banyak cara menggunakan MySQL. MySQL adalah aplikasi database yang berjalan sebagai *service*. Aplikasi *service* berjalan tanpa menampilkan antarmuka pada *desktop* atau *taskbar*. MySQL dijalankan pada *mode Text* atau

Command prompt atau dengan menggunakan PHPMyAdmin. PHPMyAdmin merupakan aplikasi web yang dapat digunakan untuk manajemen dan administrasi server dan database serta obyek-obyek yang terdapat di dalamnya, MySQL dalam perkuliahan diajarkan pada matakuliah *Web Programming*. Berikut ini tampilan antarmuka peng-operasian MySQL dapat dilihat pada Gambar 2.14.



Gambar 2.14. Gambar Interface MySQL.

2.17. MQTT

Message Queue Telemetry Transport atau MQTT sendiri adalah sebuah protokol konektifitas *machine to machine* (M2M) yang didesain mampu mengirimkan data dengan sangat ringan menggunakan arsitektur TCP/IP. Pada MQTT sendiri mempunyai keunggulan yaitu dapat mengirimkan data dengan bandwidth yang ringan, konsumsi listrik yang sedikit, latensi serta konektifitas yang sangat tinggi, ketersediaan variable yang banyak serta jaminan pengiriman data yang dapat dinegosiasikan [17].

2.18. JSON

JSON yang merupakan singkatan dari JavaScript Object Notation adalah standar berbasis teks untuk pertukaran data. Format JSON dikenal ringan (berukuran kecil), mudah untuk dibaca, ditulis, dan dipahami manusia serta mudah untuk diuraikan dan dibuat oleh mesin. Format ini dibuat berdasarkan bahasa

pemrograman JavaScript, standar ECMA-262 edisi ketiga – Desember 1999. JSON bersifat language independent namun menggunakan kaidah penulisan yang dikenal luas oleh programmer dari keluarga bahasa C (C, C++, C#, Java, JavaScript, Perl, Python, dll), hal tersebut menjadikan JSON sangat ideal sebagai bahasa dalam pengiriman data [18].

2.19. WebSocket

WebSocket adalah protokol komunikasi komputer, menyediakan saluran komunikasi full duplex melalui koneksi TCP. Protokol websocket distandarisasi oleh IETF sebagai RFC 6455 pada tahun 2011. WebSocket adalah protokol TCP yang berbeda dari HTTP. Kedua protokol terletak di layer 7 dalam model OSI, dengan demikian websocket bergantung pada TCP pada layer 4. Protokol websocket memungkinkan interaksi antara klien web (seperti browser) dan web server dengan overhead yang lebih rendah, memfasilitasi transfer data real time dari dan ke server. Hal ini dimungkinkan dengan menyediakan cara standar bagi server untuk mengirim konten ke klien tanpa diminta terlebih dahulu oleh klien, dan memungkinkan pesan diteruskan bolak-balik sambil menjaga koneksi tetap terbuka [19].

2.20. HTTP

Hypertext Transfer Protocol (HTTP) adalah sebuah protokol tingkat aplikasi untuk distribusi serta kolaborasi, sistem informasi hypermedia. HTTP telah digunakan oleh informasi World Wide Web global dimulai sejak tahun 1990. Versi pertama HTTP, disebut sebagai HTTP/0.9, adalah sebuah protokol sederhana untuk transfer data mentah di Internet. HTTP/1.0, seperti yang didefinisikan oleh RFC 1945, meningkatkan protokol dengan mengizinkan pesan dalam format pesan MIME-like, yang mengandung meta informasi tentang data yang ditransfer dan pengubah pada semantik request/response. Namun, HTTP/1.0 tidak cukup mempertimbangkan efek dari proxy hierarki, caching, kebutuhan untuk koneksi persistent, atau virtual host. Selain itu, perkembangan aplikasi implementasi tak lengkap yang menyebut dirinya "HTTP/1.0" telah mengharuskan perubahan versi

protokol agar dua aplikasi yang saling komunikasi masing-masing mampu menentukan kemampuan sesungguhnya. Spesifikasi ini mendefinisikan protokol acuan untuk "HTTP/1.1". Protokol ini mencakup kebutuhan yang lebih ketat dibanding HTTP/1.0 untuk menjaga kelayakan implementasi masa depan [20]. HTTP adalah protokol request/response.

Suatu klien mengirimkan permintaan ke server dalam bentuk metode permintaan, URI dan versi protokol, diikuti dengan pesan MIME-like yang mengandung permintaan pengubah, informasi klien, dan isi tubuh yang mungkin melalui sambungan dengan server. Server memberi respon dengan baris status, termasuk versi protokol pesan dan kode sukses atau kesalahan, diikuti dengan pesan MIME-like yang mengandung informasi server, entitas meta informasi dan mungkin isi entity-body, penjelasan tentang protokol HTTP pada perkuliahan diajarkan dalam matakuliah *Web Programming*.