

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 *Internet of Things* (IoT)

Internet of Things merupakan sebuah perkembangan dari teknologi informasi di era industri 4.0. *Internet of Things* ini memungkinkan semua terhubung ke internet untuk kemudahan dalam mengendalikan dan monitoring sesuatu. (Satya 2018)

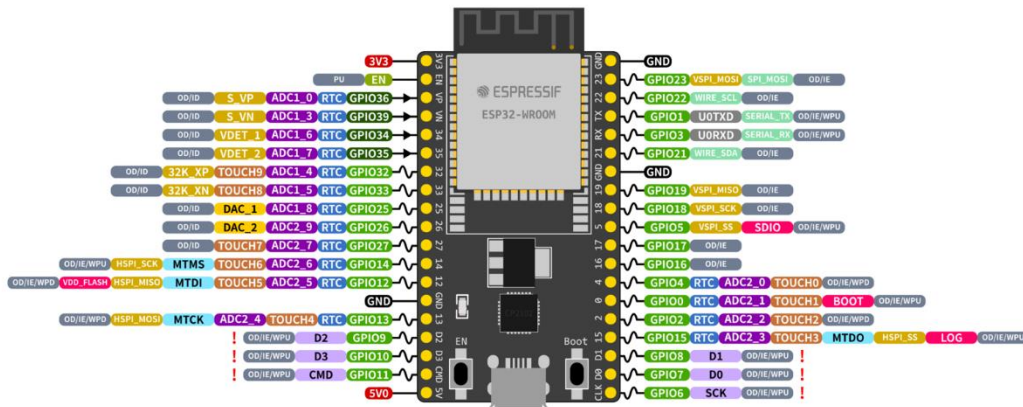
Konsep dimana suatu objek dapat mempunyai kemampuan dalam hal komunikasi melalui jaringan, contohnya seperti proses transfer data tanpa adanya proses komunikasi yang dilakukan antar manusia ke manusia maupun antar manusia ke perangkat sistem seperti komputer atau sebuah kontroler, konsep tersebut merupakan konsep dari *Internet of Things*. Dengan adanya teknologi *Internet of Things*, proses kerja sebuah sistem dapat dilakukan semangkin luas, jarak jangkauannya semangkin luas, proses pengolahan data dan analisis data terhadap sebuah sistem semangkin bagus. Teknologi *Internet of Things* ini benar-benar mendukung kerja sistem sebagai suatu kesatuan meliputi komponen atau elemen dalam hal memudahkan proses aliran informasi data. (Abdullah, Cholish, and Zainul haq 2021)

2.2 NodeMCU ESP32

NodeMCU ESP32 merupakan sebuah mikrokontroler penerus dari mikrokontroler ESP8266. NodeMCU ESP32 ini sudah tersedia modul WiFi dalam chip sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi *Internet of Things*. (Muliadi, Imran, and Rasul 2020)

Pada gambar 2.1 merupakan *pinout* dari NodeMCU ESP32. Pin tersebut dapat dijadikan *input* atau *output* untuk menyalakan lampu, LCD, dan bahkan dapat untuk menggerakkan motor DC.

ESP32-DevKitC

Gambar 2.1 *Pinout* NodeMCU ESP32

Berikut merupakan perbedaan NodeMCU ESP32 dengan mikrokontroler lain yang dipaparkan pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Perbedaan NodeMCU ESP32 dengan mikrokontroler lain

	Arduino UNO	NodeMCU ESP8266	NodeMCU ESP32
Tegangan	5 Volt	3.3 Volt	3.3 Volt
CPU	ATmega328 – 16MHz	Xtensa single core L106 – 60 MHZ	Xtensa dual core LX6 – 160MHz
Arsitektur	8 bit	32 bit	32 bit
Flash Memory	32kB	16MB	16MB
SRAM	2kB	160kB	512kB
GPIO Pin (ADC/DAC)	14 (6/-)	17(1/-)	36(18/2)
Bluetooth	Tidak Ada	Tidak Ada	Ada

WiFi	Tidak Ada	Ada	Ada
SPI/I2C/UART	1/1/1	2/1/2	4/2/2

Terlihat bahwa mikrokontroler ESP32 memiliki keunggulan dibanding dengan mikrokontroler yang lain, mulai dari *pinout* nya yang lebih banyak, pin analog lebih banyak, memori yang lebih besar, terdapat bluetooth 4.0 *low energy* serta tersedia WiFi yang memungkinkan untuk mengaplikasikan *Internet of Things* dengan mikokontroler ESP32.

2.3 Sensor LDR (Light Dependent Resistor)

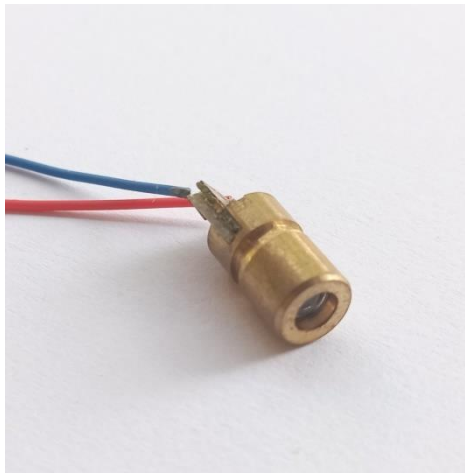
Sensor LDR merupakan salah satu jenis resistor yang nilai resistansinya akan berubah-ubah sesuai dengan kondisi cahaya, jika cahaya terang maka nilai hambatan LDR menjadi kecil bahkan dapat menyentuh angka nol itu tergantung intensitas cahaya yang mengenai LDR tersebut dan jika kondisi gelap maka hambatan LDR menjadi semakin besar. (Hendrian, Yudatama, and Pratama 2020)



Gambar 2.2 Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*)

2.4 Laser *Head* 5V 650nm

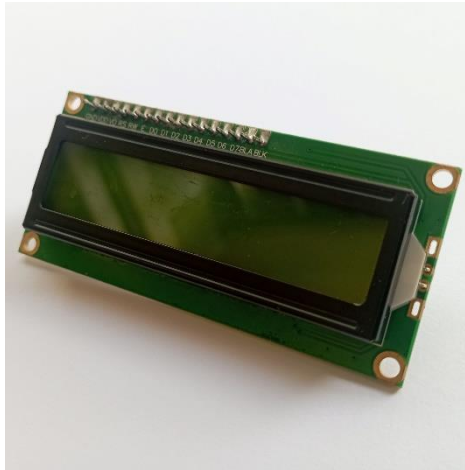
Laser *Head* 5V 650nm memiliki tegangan input yang sesuai dengan tegangan operasi mikrokontroler yaitu 5 VDC dan berfungsi untuk menyinari laser ke sensor LDR. Kelebihan dari Laser *Head* 5V 650nm ini yaitu biayanya yang murah, lebih ringkas, dan kemudahan dalam pemasangannya. (Subagio, Huda, and Desryanto 2017)



Gambar 2.3 Laser *Head* 5V 650nm

2.5 LCD (*Liquid Crystal Display*) 16x2

Salah satu jenis display elektronik yaitu modul LCD (*Liquid Crystal Display*) yang dapat menampilkan data yang mepergunakan kristal cair sebagai bahan untuk penampil data yang berupa tulisan maupun gambar. (Fathulrohman and Asep Saepuloh, ST. 2018)



Gambar 2.4 LCD (*Liquid Crystal Display*) 16x2

2.6 Buzzer Aktif

Komponen elektronika yang berfungsi untuk mengkonversikan getaran listrik menjadi getaran suara yaitu komponen Buzzer aktif. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan *loud speaker*, buzzer terdiri dari lilitan yang terpasang pada diafragma dan kemudian lilitan tersebut dialiri arus sehingga lilitan ini akan tertarik ke dalam dan keluar sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. (Pramana and Nababan 2019)



Gambar 2.5 Buzzer Aktif

2.7 Penelitian Terkait

Berdasarkan studi tentang sistem penghitung otomatis jumlah masuk dan keluar orang dari ruangan berbasis internet of things yang pernah dilakukan. Beberapa penelitian yang terkait dapat dilihat pada tabel 2.2

Tabel 2.2 Penelitian Terkait

No	Judul Jurnal	Nama Peneliti	Tempat dan Tahun Penelitian	Pembahasan Jurnal
1.	Deteksi Jumlah Penghuni Pada Ruangan Berpintu Untuk <i>Smart Home</i> Berbasis Arduino dan Sensor Pir	Lintang Cahyaning Ratri, Hurriyatul Fitriyah, Wijaya Kurniawan	Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya, 2018	Penelitian ini membahas mengenai sistem deteksi jumlah penghuni pada ruangan berpintu untuk smart home berbasis arduino dan sensor PIR. Difokuskan pada menghitung jumlah penghuni ruangan secara otomatis pada ruangan berpintu, sehingga pemilik rumah dapat melihat jumlah orang pada setiap ruangan didalam rumahnya secara berkala.

2.	Rancang Bangun Alat Penghitung Jumlah Pengunjung di Toko Adhelina Berbasis Mikrokontroler Atmega 16	Dhanar Intan Surya Saputra	Program Studi Teknik Informatika, STMIK Amikom Purwokerto, 2015	Penelitian ini membahas mengenai penghitung jumlah pengunjung di ruangan atau gedung sehingga mempermudah pengguna melakukan pekerjaan dan membantu dalam melakukan rekapan jumlah pengunjung yang datang. Sensor yang digunakan yaitu sensor ultrasonik dan mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler AVR tipe ATmega16.
3.	Rancang Bangun Prototype Alat Penghitung Jumlah Orang Dalam Antrian Berbasis ESP8266	Rindu Dwi Wahyuni, Suharjanto Utomo, Iswanto, Sri Sutjiningtyas	Program Studi Teknik Informatika, Universitas Nurtanio, Bandung, 2022	Penelitian ini membahas mengenai sistem penghitungan jumlah orang menggunakan teknologi IoT serta komponen-komponen yang digunakan berupa sensor infrared, mikrokontroler Arduino ESP8266

				Wemos D1 R1 sebagai pengendali utama dari keseluruhan komponen, Arduino IDE dan Firebase.
4.	Perancangan Alat Penghitung Jumlah Pengunjung di Perpustakaan Unis Tangerang Menggunakan Sensor Pir Berbasis IoT	Mega Fahmawaty, Muhammad Royhan, Mahmudin	Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Syekh Yusuf, Tangerang, 2020	Penelitian ini membahas mengenai perancangan alat penghitung jumlah pengunjung di perpustakaan Unis, sensor yang digunakan yaitu sensor PIR dan mikrokontrolernya menggunakan Wemos D1 ESP8266, hasil dari penghitungan tersebut akan ditampilkan di website <i>thing speak</i> .
5.	Rancang Bangun Alat Penghitung Jumlah Pengunjung di Perpustakaan Politeknik Negeri Bengkalis	Almuttaqin, Muhamad Nasir	Politeknik Negeri Bengkalis, 2021	Penelitian ini membahas mengenai pembuatan prototype sistem penghitungan jumlah pengunjung di perpustakaan Politeknik Negeri Bengkalis menggunakan sensor

	Berbasis Mikrokontroler			ultrasonik dan Arduino sebagai mikrokontroler dengan memanfaatkan kecanggihan teknologi yaitu Raspberry Pi sebagai pengirim data ke website dalam waktu nyata.
6.	Perancangan dan Implementasi <i>Rapid Temperature Screening</i> Contactless dan Jumlah Orang Berbasis IoT Dengan Protokol MQTT	Dede Irawan Saputra, Gian Melky Karmel, Yuda Bakti Zainal	Program Studi Teknik Elektro, Universitas Jenderal Achmad Yani, 2020	Penelitian ini membahas mengenai perancangan alat pengukur suhu tubuh dan alat untuk menghitung jumlah orang dalam suatu gedung dengan menggunakan sensor ultrasonik yang digunakan sebagai sensor penghitung jumlah orang, dan sensor MLX 90614 digunakan sebagai sensor pengukur suhu tubuh. Komunikasi data menggunakan MQTT yang dihubungkan dengan

				platform Thingsboard.
7.	Penghitung Jumlah Orang Dalam Ruang Dengan Sensor Inframerah dan Modul LCD TFT Sebagai <i>Display</i>	Bustanul Arifin, Eka Nuryanto Budisusila, Amir Cahyadi	Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Yeknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung, 2018	Penelitian ini membahas mengenai sistem penghitung jumlah orang dengan menggunakan sensor inframerah dengan jenis Sharp GP 2YOA02 dan Arduino Mega 2560 digunakan sebagai mikrokontroler, untuk hasil dari penghitungannya akan ditampilkan pada LCD TFT yang sudah dilengkapi kartu memori.
8.	Rancang Bangun Alat Penghitung Jumlah Pengunjung Wisata Pemancingan Merah Putih Sukoharjo Berbasis Arduino Uno	Bagas Ikhsan Pebrianto	Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Duta Bangsa, 2022	Penelitian ini membahas mengenai pembuatan alat penghitung jumlah pengunjung yang masuk dan keluar secara otomatis dengan menggunakan sensor Ultrasonik HC-SR04 dan Arduino Uno, hasil penghitungannya

				akan ditampilkan pada LCD.
9.	Purwarupa Pintu Otomatis Dengan Penghitung Jumlah Orang Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 328P	Yosephine Ria Melani Simajuntak, Wahyu Sitompul, Udur Solavide Berutu, Afritha Amelia, Eunike Anggraeny Hutapea, Leonardus Rizky Manurung, Darwis A.R, A. Aziz	Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin dan Program Studi Teknik Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri medan, dan Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, 2022	Penelitian ini membahas mengenai pembuatan purwarupa pintu otomatis yang dapat menghitung jumlah orang. Komponen-komponen yang dibutuhkan yaitu RFID <i>card</i> yang berfungsi sebagai kartu akses untuk masuk dan keluar dari ruangan yang disetiap pintu masuk dan keluar dipasang sensor IR <i>obstacle</i> yang berfungsi sebagai sensor yang akan mendeteksi pengunjung yang masuk dan keluar dan kemudian hasil keluarannya mengirim intruksi kepada motor servo sebagai sistem penggerak pintu dan <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) akan

				menampilkan informasi jumlah visitor yang berada didalam ruangan. Semua data ini diolah dengan menggunakan mikrokontroler Arduino ATmega 328P.
10.	Perancangan Perangkat Penghitung Jumlah Penumpang Pada Kapal Komersial Menggunakan Mikrokontroler	Rozeff Pramana, Reinhard Nababan	Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Maritim Raja Ali Haji, 2019	Penelitian ini membahas mengenai perancangan suatu perangkat penghitung jumlah penumpang kapal, komponen yang digunakan sebagai penghitung dan pendeteksi masuk dan keluar dari kapal menggunakan sensor IR <i>obstacle</i> yang kemudian akan diproses menggunakan Arduino Uno yang kemudian akan ditampilkan di LCD.

Perbedaan antara penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya yaitu hanya terletak pada sensor yang digunakan. Untuk penelitian ini sensor yang digunakan yaitu sensor LDR dan laser, sedangkan pada penelitian-penelitian sebelumnya yaitu terdapat 4 penelitian yang menggunakan sensor ultrasonik, 4 penelitian yang menggunakan infrared, dan 2 penelitian yang menggunakan sensor PIR.

Untuk konsep dari cara kerja alatnya sama saja antara penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya, hanya saja konsep dari cara kerja alat pada penelitian ini memiliki kelebihan tersendiri yaitu dapat mendeteksi apakah orang tersebut ketika melewati pintu tersebut berdempetan atau tidak.

Alasan menggunakan sensor LDR dan laser pada penelitian ini sebagai sistem penghitungnya, karena ldr ini yang cocok dengan konsep alat yang sudah di rencanakan. Karena setelah mencoba beberapa sensor deteksi seperti sensor ultrasonic, sensor infrared, dan juga sensor PIR, ketiga sensor ini tidak cocok jika di gunakan pada konsep yang sudah di rencanakan, berikut alasan tidak digunakan ketiga sensor tersebut :

- Sensor ultrasonic, ketika digunakan untuk mendeteksi objek orang, hasil pembacaannya kurang bagus, karena cara kerja sensor ultrasonic untuk dapat mendeteksi objek didepannya dengan cara menembakkan suatu gelombang suara, kemudian gelombang suara itu dipantulkan oleh permukaan suatu objek dan gelombang suara itu akan diterima lagi oleh sensor ultrasonic. Oleh karena itu, sensor ultrasonic membutuhkan objek yang memiliki permukaan yang datar untuk mendapatkan hasil pembacaan gelombang suara yang sempurna,

jadi ketika objek yang di deteksinya itu manusia, maka pembacaannya kurang sempurna karena permukaan manusia itu tidak datar.

- Sensor infrared, karena cara kerjanya sama seperti sensor ultrasonic, yaitu mengirimkan suatu gelombang infrared, kemudian gelombang infrared tersebut dipantulkan oleh permukaan suatu objek dan gelombang infrared tersebut yang nantinya akan diterima lagi oleh sensor infrared, dan hasil dari pembacaan deteksinya juga sama seperti sensor ultrasonic, pembacaan deteksinya kurang bagus jika digunakan untuk mendeteksi orang.
- Sensor PIR, karena sistem deteksinya terlalu sensitif, karena cara kerja sensor PIR yaitu membaca suhu tubuh, jadi jika yang lewat itu hewan seperti kucing, maka sensor PIR juga akan mendeteksinya, dan untuk jarak deteksi sensor PIR ini melebar, jadi tidak cocok jika digunakan pada konsep alat yang sudah di rencanakan.