

BAB 2

DASAR TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang optimal, dilakukan kajian dari penelitian-penelitian terdahulu, sehingga dapat dijadikan referensi dalam penelitian dengan tujuan agar diperoleh perbandingan kelebihan dan kekurangan pada masing-masing perancangan.

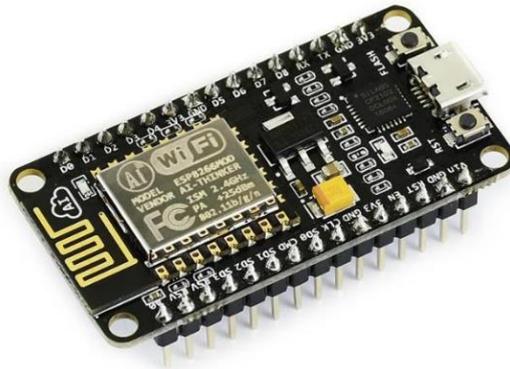
Pada penelitian sebelumnya, yang dilakukan oleh (Djaeng dan dwi, 2017) yang berjudul “Rancang Bangun Lampu Otomatis dengan Sensor PIR (*Passive Infra Red*) berbasis *Raspberry Pi*”. Adapun permasalahan pada penelitian ini yaitu, salah satu bentuk pemborosan listrik yang seringkali terjadi adalah lampu penerangan yang menggunakan saklar manual untuk mematikan dan menghidupkan lampu. Seseorang yang masuk ke dalam ruangan gelap pasti akan segera menyalakan lampu. Namun ketika ia hendak keluar ruangan sering kali ia lupa mematikan lampu. Bila hal ini terjadi dalam jangka waktu yang cukup lama, maka ini akan terjadi pemborosan biaya. Penelitian ini membuat suatu alat yang dinamakan dengan “*smart home*”. Pada penelitian ini menghasilkan *prototype* untuk menghidupkan lampu otomatis dengan sensor *passive infra red* (PIR) berbasis *raspberry Pi*.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Lukman dkk, 2018) dalam jurnal yang berjudul “Sistem Lampu Otomatis dengan Sensor Gerak, Sensor Suhu dan Sensor Suara Berbasis Mikrokontroler”. Permasalahan pada penelitian ini ada pada lampu di sebuah WC (*Water Closet*) di sebuah mall. Karena banyaknya pengunjung *mall* disetiap harinya maka lampu pada WC tersebut dibiarkan menyala selama jam operasi *mall*. Maka dari itu sangat sulit mengetahui kapan WC akan digunakan dan kapan WC tidak digunakan atau dalam keadaan kosong. Kerugian tersebut pada saat WC berada dalam keadaan kosong. Hal inilah yang membuat daya listrik yang digunakan akan terbuang percuma. Adapun beberapa tahap dalam metode penelitian ini yaitu : (1)Pembuatan Konstruksi, (2)Pembuatan Rangkaian Elektronika, (3)Pembuatan Perangkat Lunak,

(4)Pengujian alat, (5)Implementasi Sistem. Pengujian ini menunjukkan bahwa sensor PIR memiliki tingkat keberhasilan deteksi paling tinggi dengan berhasil mendeteksi semua data.

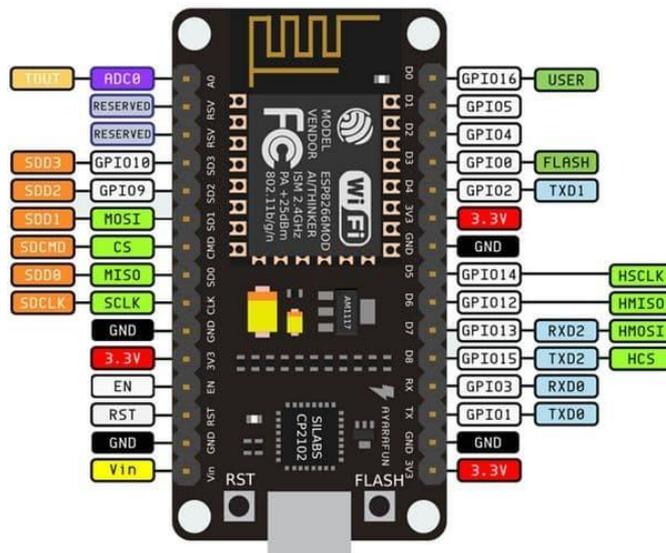
Dari beberapa penelitian-penelitian di atas, dapat disampaikan bahwa penelitian-penelitian sebelumnya sudah menggunakan beberapa teknologi yang canggih tetapi masih berupa *prototype*. Dalam hal ini saya akan membuat sebuah sistem kontrol dan monitoring lampu menggunakan telegram yang akan diimplementasikan pada ruang kelas Jurusan Teknik Komputer dan Jaringan di SMK N 2 Ponorogo.

2.2. NodeMCU ESP8266



Gambar 2. 1 Modul ESP8266

PIN DEFINITION



Gambar 2. 2 Pin Out Modul ESP8266

NodeMCU merupakan sebuah mikrokontrol yang memiliki fungsi yang lebih lengkap dibandingkan dengan mikrokontrol lain seperti Arduino maupun NodeMCU ESP8266. Mikrokontrol ini memiliki lebih banyak pin *input* dan *output* yang dapat digunakan dan mempermudah untuk membuat sebuah sistem yang menggunakan banyak pin. Selain itu juga dilengkapi dengan *wi-fi* yang memiliki kecepatan lebih dan sebuah *Bluetooth low energy* dua mode, sehingga untuk membuat alat yang memerlukan adanya peran *wi-fi* atau *Bluetooth* tidak perlu menggunakan komponen tambahan sehingga tidak memakai banyak ruang dan tentunya hemat biaya. Didalam inti NodeMCU ini terdapat mikroprosesor *Tensilica Xtensa LX6 dual-core* atau *single-core* dengan *switches*, *RF balun*, *power amplifier*, *Low noise receive amplifier*, *filters*, dan *power management modules*. Dapat digunakan untuk perangkat seluler, perangkat elektronik yang dibutuhkan, dan juga dapat digunakan untuk aplikasi IoT.

Fitur dan Spesifikasi ESP8266:

1. Prosesor:

- a. Prosesor utama: Tensilica Xtensa 32-bit LX6 mikroprosesor Inti: 2 atau

- 1 (tergantung variasi)
 - b. Clock frequency: hingga 240 MHz
 - c. Performa: hingga 600 DMIPS
 - d. Ultra low power co-processor: memungkinkan Anda melakukan konversi ADC, komputasi, dan ambang batas level saat deep sleep.
2. Konektivitas nirkabel:
- a. Wi-Fi: 802.11 b/g/n/e/i (802.11n @ 2,4 GHz hingga 150 Mbit/dtk)
 - b. Bluetooth: v4.2 BR/EDR dan Bluetooth Hemat Energi (BLE)
3. Memori:
- a. Memori internal:
 - ROM: 448 KiB
 - SRAM: 520 KiB
 - SRAM cepat RTC: 8 KiB
 - SRAM lambat RTC: 8 KiB
 - eFuse: 1 Kibit
 - b. Embedded flash:
 - 0 MiB (chip ESP8266-D0WDQ6, ESP8266-D0WD, dan ESP8266-S0WD)
 - 2 MiB (chip ESP8266-D2WD)
 - MiB (modul SiP ESP8266-PICO-D4)
 - c. Flash & SRAM eksternal: ESP8266 mendukung hingga empat flash QSPI eksternal 16 MiB dan SRAM dengan enkripsi perangkat keras berdasarkan AES untuk melindungi program dan data pengembang. ESP8266 dapat mengakses flash QSPI eksternal dan SRAM melalui cache berkecepatan tinggi.
 - d. Flash eksternal hingga 16 MiB dipetakan memori ke ruang kode CPU, mendukung akses 8-bit, 16-bit, dan 32-bit. Eksekusi kode didukung.
 - e. Memori flash/SRAM eksternal hingga 8 MiB dipetakan ke ruang data CPU, mendukung akses 8-bit, 16-bit, dan 32-bit. Data-baca didukung pada flashdisk dan SRAM. Penulisan data didukung pada SRAM.
4. Input/output perifer: Antarmuka perifer yang kaya dengan DMA yang

mencakup sentuhan kapasitif, ADC (konverter analog-ke-digital), DAC (konverter digital-ke-analog), IC (Sirkuit Terintegrasi), UART (penerima asinkron universal /transmitter), CAN 2.0 (Controller Area Network), SPI (Serial Peripheral Interface), I²S (Integrated Inter-IC Sound), RMII (Reduced Media-Independent Interface), PWM (modulasi lebar pulsa), dan banyak lagi.

5. Keamanan:

- a. Semua fitur keamanan standar IEEE 802.11 didukung, termasuk WPA, WPA/WPA2 dan WAPI
- b. Secure boot
- c. Enkripsi flash
- d. 1024-bit OTP, hingga 768-bit untuk pelanggan
- e. Akselerasi perangkat keras kriptografi: AES, SHA-2, RSA, kriptografi kurva eliptik (ECC), generator angka acak (RNG).

2.3. Relay

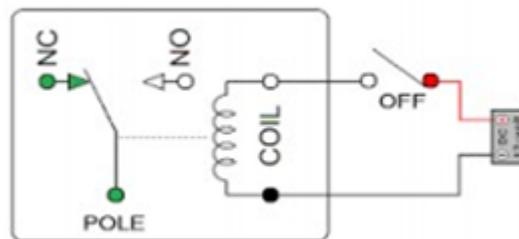
Relay merupakan sebuah komponen elektronik yang memiliki fungsi sebagai saklar. Cara kerja relay dengan menggunakan induksi elektromagnetik yang telah dialiri listrik akan membuat saklar terhubung ataupun terputus. Didalam relay terdapat sebuah *coil* dan *contact*, *coil* merupakan gulungan kawat yang akan menerima arus listrik, sedangkan *contact* merupakan saklar yang akan tersambung dan tertutup dengan atau tidaknya arus listrik.



Gambar 2. 3 Relay Type SRD

Kontak-kontak atau kutub kutub dari *relay* umumnya memiliki dua dasar pemakaian yaitu;

- a. *Normally On* : Kondisi awal kontaktor tertutup (on) dan akan terbuka (off) jika relay diaktifkan dengan cara memberi arus yang sesuai pada kumparan (*coil*). Istilah lain kondisi ini adalah *normally close* (NC).
- b. *Normally Off* : Kondisi awal kontaktor terbuka (Off) dan akan tertutup jika relay diaktifkan dengan cara memberi arus yang sesuai pada kumparan (*coil*). Istilah lain kondisi ini adalah *normally open* (NO).



Gambar 2. 4 Skema dan Bagian Relay

2.4. LDR (Light Dependent Resistor)



Gambar 2. 5 Light Dependent Resistor

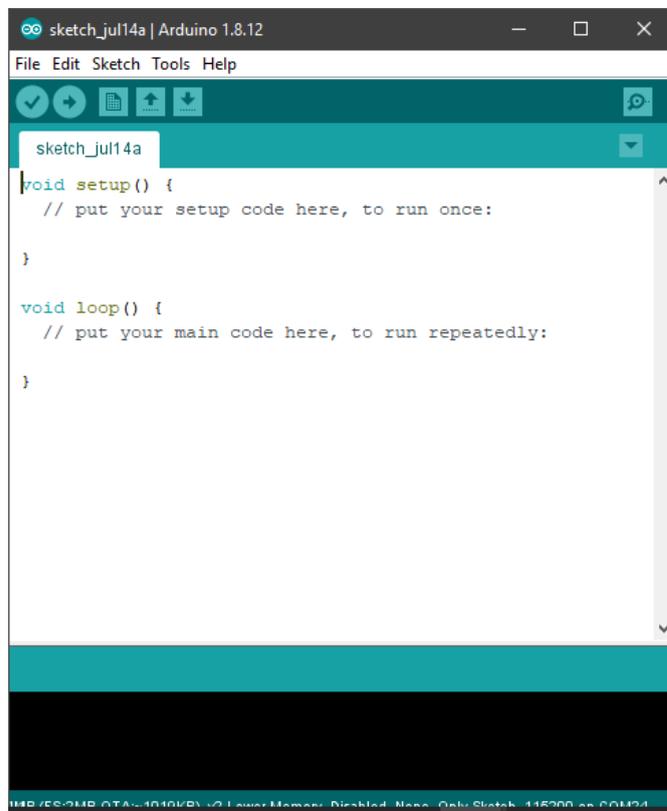
Light Dependent Resistor atau disingkat dengan LDR adalah jenis Resistor yang nilai hambatan atau nilai resistansinya tergantung pada intensitas cahaya yang diterimanya. Nilai Hambatan LDR akan menurun pada saat cahaya terang dan nilai Hambatannya akan menjadi tinggi jika dalam kondisi gelap. Dengan kata lain, fungsi LDR (*Light Dependent Resistor*) adalah untuk menghantarkan arus listrik jika menerima sejumlah intensitas cahaya (Kondisi Terang) dan menghambat arus listrik dalam kondisi gelap.

Naik turunnya nilai Hambatan akan sebanding dengan jumlah cahaya yang diterimanya. Pada umumnya, Nilai Hambatan LDR akan mencapai 200 Kilo Ohm ($k\Omega$) pada kondisi gelap dan menurun menjadi 500 Ohm (Ω) pada Kondisi Cahaya

Terang. LDR (*Light Dependent Resistor*) yang merupakan Komponen Elektronika peka cahaya ini sering digunakan atau diaplikasikan dalam Rangkaian Elektronika sebagai sensor pada Lampu Penerang Jalan, Lampu Kamar Tidur, Rangkaian Anti Maling, Shutter Kamera, Alarm dan lain sebagainya.

2.5. Bahasa Pemrograman Arduino

Bahasa pemrograman Arduino merupakan sebuah Bahasa pemrograman yang dapat digunakan pada banyak jenis mikrokontroler seperti Arduino sendiri , NodeMCU dan mikrokontrol lainnya. Arduino IDE merupakan sebuah aplikasi yang bersifat *open source* alias dapat dipergunakan secara gratis. Arduino IDE merupakan sebuah software yang berfungsi untuk membuat sebuah program menjadi sebuah sistem yang nantinya akan dimasukkan kedalam sebuah mikrokontrol menggunakan memori yang sudah ada pada mikrokontrol tersebut.



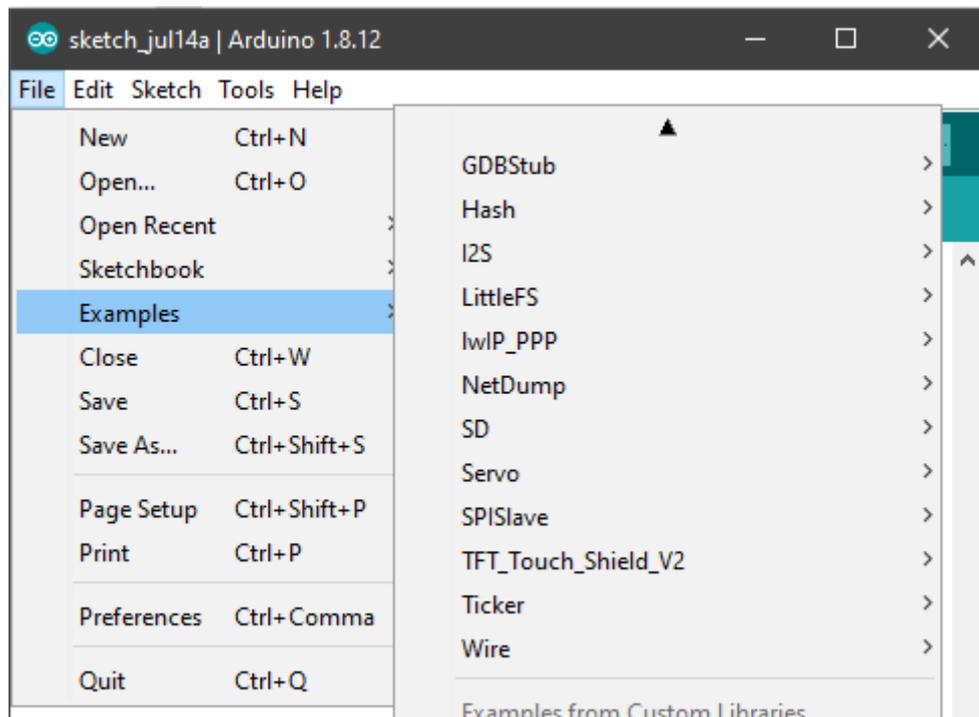
Gambar 2. 6 Tampilan Software Arduino IDE

Berikut adalah tabel fitur *software* Arduino IDE.

Perintah	Kegunaan
File	Berfungsi untuk melakukan penyimpanan project, menutup dan membuka sebuah project dan juga dapat membuka banyak sekali contoh-contoh program yang dapat digunakan oleh pemula.
Edit	Digunakan sebagai fungsi untuk mengatur ulang program yang telah dibuat dan melakukan <i>troubleshoot</i> untuk mengetahui <i>error</i> program.
Compile	Digunakan sebagai perintah menjalankan program, juga terdapat perintah untuk membuka sebuah <i>script</i> pada <i>library</i> Arduino untuk mempermudah pembuatan program sistem.
Tools	Berfungsi sebagai pemilihan jenis board yang akan digunakan sebagai wadah program yang nantinya digunakan.
Help	Merupakan informasi mengenai Arduino
<i>Shortcut Verify</i>	Pengecekan error program sebelum dimasukkan ke mikrokontrol
<i>Shortcut Upload</i>	Digunakan untuk memasukkan program ke mikrokontrol untuk dapat dioperasikan melalui mikrokontrol tersebut.
<i>Shortcut New</i>	Digunakan sebagai opsi pembuatan <i>project</i> baru
<i>Shortcut Open</i>	Digunakan untuk membuka <i>project</i> yang telah tersimpan
<i>Shortcut Save</i>	Digunakan untuk menyimpan sebuah <i>project</i> yang telah dibuat
<i>Sketch</i>	Digunakan untuk menuliskan sebuah program
<i>Port USB pada computer</i>	Berfungsi sebagai informasi port keberadaan dari mikrokontrol yang sudah disambungkan ke <i>computer</i>

2.6. Halaman Library Arduino

Halaman *library* Arduino merupakan tempat tersimpannya *library* yang dapat digunakan untuk keperluan pemrograman yang disediakan oleh Arduino IDE. Berikut merupakan gambar dari halaman Arduino *library*.



Gambar 2. 7 Halaman Library Arduino

2.7. Bot Telegram

Bot Telegram adalah sebuah bot atau robot yang diprogram dengan berbagai perintah untuk menjalankan serangkaian instruksi yang diberikan oleh pengguna, dapat berupa sebuah notifikasi yang akan dikirimkan melalui chat dengan platform telegram.

1. Telegram API

API adalah komunikasi antara klien dengan *server*. Telegram menyediakan 2 bentuk API, API yang pertama adalah klien IM Telegram, yang berarti semua orang dapat menjadi pengembang klien IM Telegram jika diinginkan. Ini berarti jika seseorang ingin mengembangkan Telegram versi mereka sendiri mereka tidak harus memulai semua dari awal lagi. Telegram menyediakan *source code* yang mereka gunakan saat ini. Tipe API yang kedua adalah Telegram Bot API. API jenis kedua ini memungkinkan siapa saja untuk membuat bot yang akan membalas semua penggunaannya jika mengirimkan pesan perintah yang dapat diterima oleh Bot tersebut. Layanan ini masih hanya tersedia bagi pengguna yang menggunakan aplikasi Telegram saja. Sehingga

pengguna yang ingin menggunakan Bot harus terlebih dahulu memiliki akun Telegram. Bot juga dapat dikembangkan oleh siapa saja.

2. Metode Pengiriman yang disediakan oleh Telegram Bot API

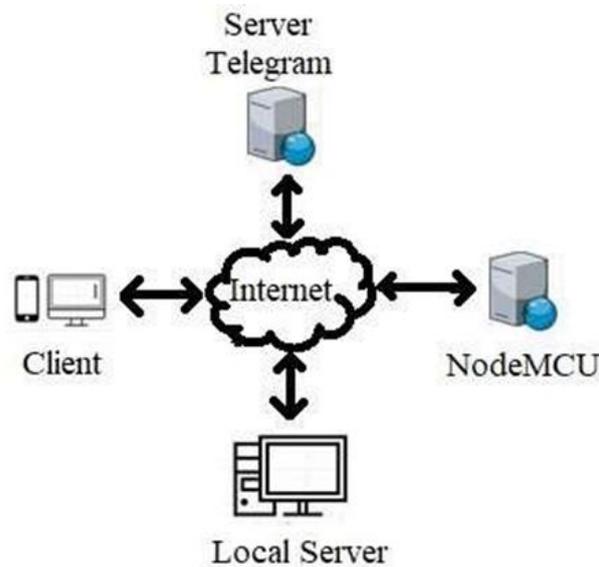
Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk merancang sebuah Bot di Telegram. Untuk program yang dibutuhkan saat ini diantaranya adalah:

- a. `sendMessage`
- b. `sendChatAction`
- c. `getChat`

Bot juga dapat menggunakan *custom keyboard* untuk penggunaannya. Hal ini akan mempermudah interaksi antara bot dan penggunanya. Semua dasar pengiriman data yang digunakan oleh *server* Telegram akan menggunakan JSON, sehingga pengembang bot harus juga menggunakan bentuk data JSON. Bot Telegram tidak terbatas oleh bahasa pemrograman. Hampir semua bahasa pemrograman bisa digunakan untuk merancang suatu bot. Telegram juga menyediakan contoh bot yang menggunakan berbagai bahasa pemrograman.

3. Desain Arsitektur Bot Telegram

Agar bot dapat berjalan dengan baik, koneksi internet yang baik sangat dibutuhkan. Internet adalah penghubung antara semua komponen perangkat baik dari sisi Bot sampai ke *server* Telegram. Desain arsitektur Bot Telegram dapat dilihat pada Gambar 2.11.

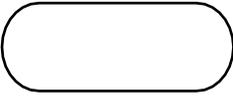
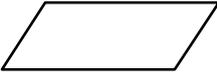


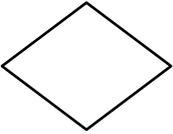
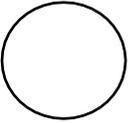
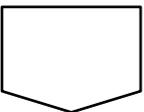
Gambar 2. 8 Ilustrasi desain sistem Bot Telegram

Bot akan menerima perintah yang dapat digunakan untuk penggunaannya. Seperti `/start` – perintah pertama yang akan dikirimkan oleh pengguna jika pengguna belum pernah menggunakan bot.

2.8. Definisi *Flowchart*

Flowchart adalah bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. *Flowchart* merupakan cara penyajian dari suatu algoritma (Wicaksono, 2014).

No	Simbol	Keterangan
1		Untuk menyatakan permulaan atau akhir suatu program.
2		Untuk menyatakan proses <i>input</i> dan <i>output</i> .
3		Untuk Menyatakan satu proses atau komputasi.

4		Untuk menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan, ya atau tidak.
5		Untuk menyatakan sambungan suatu proses ke proses lain dalam lembar yang sama.
6		Untuk menyatakan sambungan suatu proses ke proses lain dengan lembar yang berbeda.
7		Untuk mencetak laporan ke <i>printer</i>
8		Untuk menyatakan suatu arus proses.
9		Menyatakan <i>output</i> berupa monitor.
10		Rincian operasi berada di tempat lain

Tabel 2. 1 Sistem Flowchart

2.9. Definisi Diagram Blok

Rencana teknis pertama untuk metode penelitian ini adalah membuat diagram blok. Fungsi dari diagram blok sebagai acuan dalam pembuatan alur sistem kerja *hardware*. Penentuan diagram blok yang tepat akan menentukan hasil ide yang diinginkan dalam membuat proyek tugas akhir yang dicapai (Fauzi, 2016).