

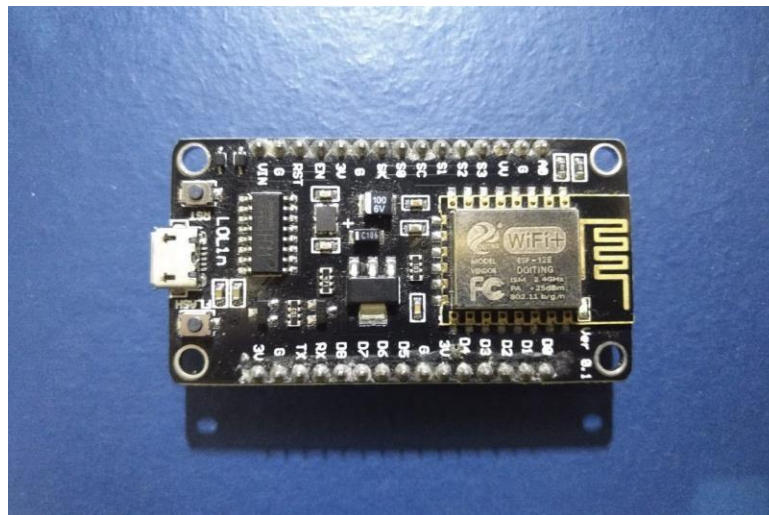
BAB 2 DASAR TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dibahas tentang dasar teori dan tinjauan pustaka yang digunakan dalam pembuatan Proyek Akhir ini.

2.1. Dasar Teori

2.1.1. NodeMCU ESP8266 V.3

NodeMCU ESP8266 V.3 adalah sebuah platform IoT yang bersifat *opensource*. Terdiri dari perangkat keras berupa *System On Chip* ESP8266 buatan Espressif System, juga *firmware* yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman *scripting Lua*. Istilah NodeMCU ESP8266 secara *default* sebenarnya mengacu pada *firmware* yang digunakan daripada perangkat keras *development kit*. NodeMCU ESP8266 yang beredar sekarang sudah V3/1.0 sebenarnya hanya pengembangan dari versi NodeMCU ESP8266 sebelumnya.



Gambar 2.1. NodeMCU ESP8266 V.3 Versi 1.0

Pada gambar 2.1. Node MCU ESP8266 menggunakan tegangan kerja standar tegangan JEDEC (tegangan 3.3V) untuk bisa berfungsi. Tidak seperti mikrokontroler AVR dan sebagian besar board *Arduino* yang

memiliki tegangan TTL 5 volt. Meskipun begitu, node mcu masih bisa terhubung dengan 5V namun melalui *port micro USB* atau pin Vin yang disediakan oleh *boardnya*. Namun karena semua pin pada ESP8266 tidak toleran terhadap masukan 5V. Maka jangan sekali – kali langsung mencatunya dengan tegangan TTL jika tidak ingin merusak *board*. Sangat disarankan menggunakan *Level Logic Converter* untuk mengubah tegangan ke nilai aman 3.3V

Beberapa pengguna awal masih cukup bingung dengan beberapa kehadiran board NodeMCU ESP8266 Karena sifatnya yang *open source* tentu akan banyak produsen yang memproduksinya dan mengembangkannya. Secara umum ada tiga produsen NodeMCU ESP8266 yang produknya kini beredar dipasaran:

Amica, DOIT, dan Lolin/WeMos. Dengan beberapa varian *board* yang diproduksi yakni V1, V2 dan V3 berikut penjelasannya.

1. NodeMCU ESP8266 Versi 0.9

Pada versi ini (v0.9) merupakan versi pertama yang memiliki memori flash 4 MB sebagai (*System on Chip*) SoC-nya dan ESP8266 yang digunakan yaitu ESP-12. Kelemahan dari versi ini yaitu dari segi ukuran modul *board* lebar, sehingga apabila ingin membuat *prototype* menggunakan modul versi ini pada *breadboard*, pin-nya kan habis digunakan hanya untuk modul ini.

2. NodeMCU ESP8266 Versi 1.0

Versi ini merupakan pengembangan dari versi 0.9. Dan pada versi 1.0 ini ESP8266 yang digunakan yaitu tipe ESP-12E yang dianggap lebih stabil dari ESP-12. Selain itu ukuran *board* modulnya diperkecil sehingga *compatible* digunakan membuat *prototype project dibreadboard*. Serta terdapat pin yang dikhususkan untuk komunikasi SPI (*Serial Peripheral Interface*) dan PWM (*Pulse Width Modulation*) yang tidak tersedia di versi 0.9.

3. NodeMCU ESP8266 1.0 (*V3 unofficial board*)

Dikatakan *unofficial board* dikarenakan produk modul ini diproduksi secara tidak resmi terkait persetujuan dari *Developer Official NodeMCU ESP8266 V.3*. Perbedaannya tidak begitu mencolok dengan versi 1.0 (*official board*) yaitu hanya penambahan V usb power output.

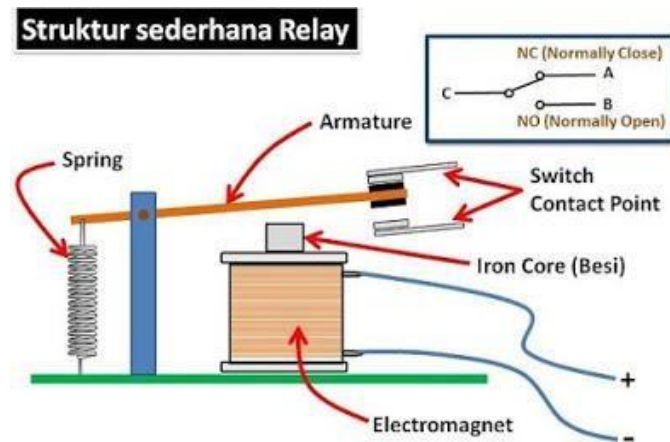
2.1.2. Modul Relay 5 Volt (4 Chanel)

Relay merupakan komponen elektronika berupa sakelar atau *switch* elektrik yang dioperasikan secara listrik dan terdiri dari 2 bagian utama yaitu Elektromagnet (*coil*) dan mekanikal (seperangkat kontak Sakelar/*Switch*). Komponen elektronika ini menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan sakelar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.

Relay memiliki fungsi sebagai sakelar elektrik, namun jika diaplikasikan ke dalam rangkaian elektronika, relay memiliki beberapa fungsi yang cukup unik. Berikut beberapa fungsi saat diaplikasikan ke dalam sebuah rangkaian elektronika.

1. Mengendalikan sirkuit tegangan tinggi dengan menggunakan bantuan signal tegangan rendah.
2. Menjalankan *logic function* atau fungsi logika.
3. Memberikan *time delay function* atau fungsi penundaan waktu.
4. Melindungi motor atau komponen lainnya dari *korsleting* atau kelebihan tegangan.

Cara Kerja Relay, seperti gambar 2.2. dibawah ini:



Gambar 2.2. Cara kerja Relay

(<https://teknikelektronika.com/wp-content/uploads/2015/03/Struktur-Relay.jpg?x43979>)

Penjelasan:

Berdasarkan gambar 2.2. sebuah Besi (*Iron Core*) yang dililit oleh sebuah kumparan *Coil* yang berfungsi untuk mengendalikan Besi tersebut. Apabila Kumparan *Coil* diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya Elektromagnet yang kemudian menarik *Armature* untuk berpindah dari Posisi sebelumnya *Normally Close* (NC) ke posisi baru *Normally Open* (NO) sehingga menjadi Sakelar yang dapat menghantarkan arus listrik diposisi barunya *Normally Open* (NO).

Posisi dimana *Armature* tersebut berada sebelumnya *Normally Close* (NC) akan menjadi *OPEN* atau tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik, *Armature* akan kembali lagi ke posisi Awal *Normally Close* (NC). *Coil* yang digunakan oleh *Relay* untuk menarik *Contact Poin* ke Posisi *Close* pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil.

Berdasarkan penjelasan gambar 2.2. diatas *relay* merupakan sebuah alat yang berfungsi memutus arus listrik yang besar dan kecil, disamping itu ada beberapa keuntungan dan kerugian jika kita menggunakan *relay* yaitu:

Keuntungan:

1. Mudah diadaptasikan untuk tegangan yang berbeda.
2. Tidak banyak dipengaruhi oleh temperatur sekitarnya. Relay terus beroperasi pada temperatur 353 K (80°C) sampai 240 K (-33°C).
3. Tahanan yang relatif tinggi antara kontak kerja pada saat terbuka.
4. Beberapa rangkaian terpisah dapat dihidupkan.
5. Rangkaian yang mengontrol *relay* dan rangkaian yang membawa arus yang terhubung secara fisik terpisah satu sama lainnya.

Kerugian:

1. Kontak dibatasi pada keausan dari bunga api atau dari oksidasi (material kontak yang terbaik adalah platina, emas, dan perak).
2. Menghabiskan banyak tempat dibandingkan dengan transistor.
3. Menimbulkan bunyi selama proses kontak.
4. Kecepatan kontak terbatas 3 ms sampai 17 ms.
5. Kontaminasi (debu) dapat mempengaruhi umur kontak.



Gambar 2.3. Modul Relay

2.1.3. Lampu LED

LED (*Light Emitting Diode*) dan Cara Kerjanya – *Light Emitting Diode* atau sering disingkat dengan LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna Cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya. LED juga dapat memancarkan sinar inframerah yang tidak tampak oleh mata seperti yang sering kita jumpai pada Remote Control TV ataupun *Remote Control* perangkat elektronik lainnya.

Bentuk LED pada Gambar 2.4. mirip dengan sebuah bohlam (bola lampu) yang kecil dan dapat dipasangkan dengan mudah kedalam berbagai perangkat elektronika. Berbeda dengan Lampu Pijar, LED tidak memerlukan pembakaran filamen sehingga tidak menimbulkan panas dalam menghasilkan cahaya. Oleh karena itu, saat ini LED (*Light Emitting Diode*) yang bentuknya kecil telah banyak digunakan sebagai lampu penerang dalam LCD TV yang mengganti lampu *tube*.



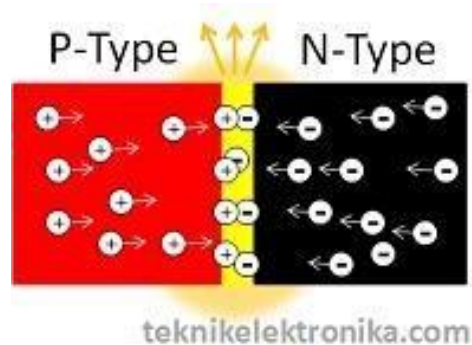
Gambar 2.4. bentuk Led beserta simbol

(<https://tinyurl.com/yyoy6n2n>)

1. Cara Kerja LED

Seperti dikatakan sebelumnya, LED merupakan keluarga dari Dioda yang terbuat dari Semikonduktor. Cara kerjanya pun hampir sama dengan Dioda yang memiliki dua kutub yaitu kutub *Positif* (P) dan Kutub *Negatif* (N). LED hanya akan memancarkan cahaya apabila dialiri tegangan maju (bias forward) dari Anoda menuju ke Katoda.

LED Digambar 2.5. terdiri dari sebuah chip semikonduktor yang di *doping* sehingga menciptakan *junction* P dan N. Yang dimaksud dengan proses *doping* dalam semikonduktor adalah proses untuk menambahkan ketidakmurnian (*impurity*) pada semikonduktor yang murni sehingga menghasilkan karakteristik kelistrikan yang diinginkan. Ketika LED dialiri tegangan maju atau bias *forward* yaitu dari Anoda (P) menuju ke Katoda (K), Kelebihan Elektron pada N-Type material akan berpindah ke wilayah yang kelebihan *Hole* (lubang) yaitu wilayah yang bermuatan *positif* (P-Type material). Saat Elektron berjumpa dengan *Hole* akan melepaskan *photon* dan memancarkan cahaya monokromatik (satu warna).

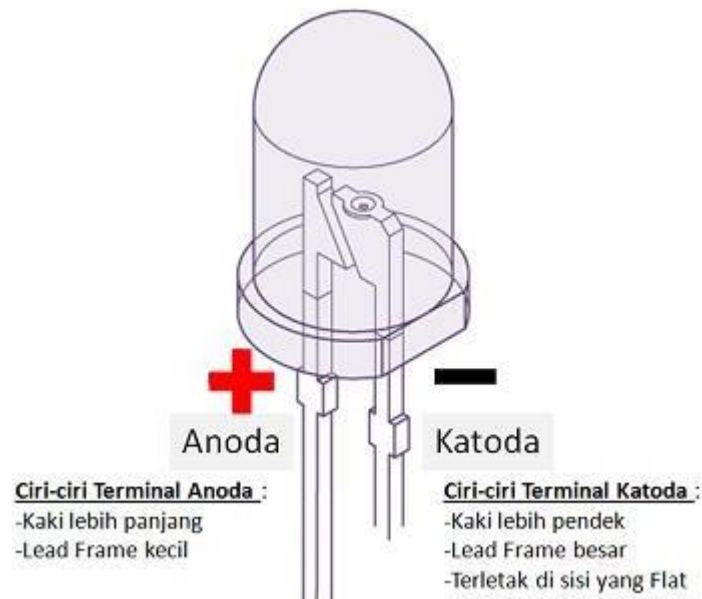


Gambar 2.5. *junction* P dan N

(<https://tinyurl.com/yyoy6n2n>)

LED atau *Light Emitting Diode* yang memancarkan cahaya ketika dialiri tegangan maju ini juga dapat digolongkan sebagai *Transduser* yang dapat mengubah Energi Listrik menjadi Energi Cahaya.

2. Cara Mengetahui Polaritas LED



Gambar 2.6. Polaritas LED

(<https://tinyurl.com/yyoy6n2n>)

Untuk mengetahui polaritas terminal Anoda (+) dan Katoda (-) pada LED. Kita dapat melihatnya secara fisik berdasarkan gambar diatas 2.6. Ciri-ciri Terminal Anoda pada LED adalah kaki yang lebih panjang dan juga *Lead Frame* yang lebih kecil. Sedangkan ciri-ciri Terminal Katoda adalah Kaki yang lebih pendek dengan *Lead Frame* yang besar serta terletak di sisi yang *Flat*.

3. Warna-warna LED

Saat ini, LED telah memiliki beranekaragam warna, diantaranya seperti warna merah, kuning, biru, putih, hijau, jingga dan infra merah. Keanekaragaman Warna pada LED tersebut tergantung pada *wavelength* (panjang gelombang) dan senyawa semikonduktor yang dipergunakannya.

4. Tegangan LED

Masing-masing Warna LED (*Light Emitting Diode*) memerlukan tegangan maju (*Forward Bias*) untuk dapat menyalakannya. Tegangan

Maju untuk LED tersebut tergolong rendah sehingga memerlukan sebuah Resistor untuk membatasi Arus dan Tegangannya agar tidak merusak LED yang bersangkutan. Tegangan Maju biasanya dilambangkan dengan tanda VF. Berikut ini adalah Tabel Tegangan Maju yang digunakan untuk menghidupkan lampu LED yang dapat dilihat pada Tabel 2.1. :

Tabel 2.1 Tegangan Maju

Warna	Tegangan Maju @20mA
Infra Merah	1,2V
Merah	1,8V
Jingga	2,0V
Kuning	2,2V
Hijau	3,5V
Biru	3,6V
Putih	4,0V

5. Kegunaan LED

LED memiliki berbagai kelebihan seperti tidak menimbulkan panas, tahan lama, tidak mengandung bahan berbahaya seperti merkuri, dan hemat listrik serta bentuknya yang kecil ini semakin populer dalam bidang teknologi pencahayaan. Berbagai produk yang memerlukan cahaya pun mengadopsi teknologi *Light Emitting Diode* (LED) ini. Berikut ini beberapa pengaplikasiannya LED dalam kehidupan sehari-hari.

1. Lampu Penerangan Rumah
2. Lampu Penerangan Jalan
3. Papan Iklan (*Advertising*)
4. Backlight LCD (TV, Display Handphone, Monitor)
5. Lampu Dekorasi *Interior* maupun *Exterior*
6. Lampu Indikator
7. Pemancar Infra Merah pada *Remote Control* (TV, AC, AV Player)

2.1.4. Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah software yang digunakan untuk memprogram diarduino, dengan kata lain Arduino IDE sebagai media untuk memprogram *board* Arduino. Arduino IDE bisa didownload secara gratis diwebsite resmi Arduino IDE. Arduino IDE ini berguna sebagai *text editor* untuk membuat, mengedit, dan juga mevalidasi kode program. bisa juga digunakan untuk meng-upload ke board Arduino. Kode program yang digunakan pada Arduino disebut dengan istilah Arduino “*sketch*” atau disebut juga *source code* arduino, dengan ekstensi file *source code* .ino.

Arduino menjadi *Platform* mikrokontroller paling populer di dunia saat ini. Kemudahan mempelajari dan mengaplikasikan arduino menjadikannya pilihan bagi pemula maupun mastah robotika dan elektronika. Selain Arduino, ada pula beberapa jenis Mikrokontroller alternatif yang memiliki spesifikasi mumpuni, bahkan melebihi arduino, misalnya saja STM Bluephill.



Gambar 2.7. Arduino IDE

Bagian-bagian Arduino IDE pada Gambar 2.7. dijelaskan sebagai berikut:

Verify pada versi sebelumnya dikenal dengan istilah *Compile*. Sebelum aplikasi di-upload ke *board* Arduino, biasakan untuk memverifikasi terlebih dahulu sketch yang dibuat. Jika ada kesalahan pada *sketch*, nanti akan muncul error.

Upload tombol ini berfungsi untuk mengupload sketch ke board Arduino. Walaupun kita tidak mengklik tombol *verify*, maka sketch akan di- *compile*, kemudian langsung diupload ke board.

New Sketch Membuka window dan membuat *sketch* baru.

Open Sketch Membuka sketch yang sudah pernah dibuat. *Sketch* yang dibuat dengan IDE Arduino akan disimpan dengan ekstensi file *.ino* **Save Sketch** menyimpan *sketch*, tapi tidak disertai dengan mengkompile.

Serial Monitor Membuka *interface* untuk komunikasi serial, nanti akan kita diskusikan lebih lanjut pada bagian selanjutnya.

2.1.5. IFTTT (*If This Then That*)

IFTTT adalah situs layanan yang memungkinkan Anda melakukan *actions* (aksi) di dua atau lebih aplikasi, device dan layanan berbeda secara otomatis. Istilah IFTTT merupakan singkatan dari “*If This Then That*” yang dimana kata “*This*” mewakili aplikasi utama, dan “*That*” mewakili aplikasi sekunder yang akan dihubungkan. Logo IFTTT terdapat di Gambar 2.8.



Gambar 2.8. Gambar Logo IFTTT

(<https://ifttt.com/discover/brand-guidelines>)

IFTTT tidak cuman sebatas untuk membagikan konten saja. Fungsinya jauh lebih luas dari itu. Anda bisa menghubungkan satu layanan dengan layanan lainnya melalui perintah tertentu. Beberapa contohnya seperti ini:

- a. Ketika ada panggilan masuk di Android Anda, nomor tersebut bisa tersimpan otomatis di Google Spreadsheet.
- b. Setiap konten yang baru terpublish di WordPress, otomatis link konten tersebut akan *tershare* di akun Twitter Anda.
- c. Saat memasuki rumah, lampu pintar akan otomatis menyala dengan bantuan GPS dari aplikasi lampu pintar di *smartphone* Anda. Dan masih banyak contoh lainnya.

Intinya, layanan IFTTT dirancang untuk mengotomatiskan berbagai aksi hanya dengan satu kali klik. Selain itu, ia juga telah terintegrasi dengan lebih dari 500 layanan, aplikasi atau device. Mulai dari Facebook, Twitter, Instagram, Blogspot, iOS, Android, DropBox, WordPress dan lain-lain.

Segala beban pekerjaan pun bisa diminimalisir dengan bantuan layanan ini. Kita hanya perlu mengaktifkan *Applets* agar IFTTT bisa bekerja sesuai perintah. *Applets* adalah semacam sistem untuk menghubungkan aplikasi berbeda, sehingga perintah Anda bisa diotomatisasi melalui layanan IFTTT.

2.1.6. Blynk App

Blynk App adalah sebuah aplikasi yang didesain untuk Internet of Things. Aplikasi ini mampu mengontrol hardware dari jarak jauh. Ada 3 platform blynk yang disediakan, yaitu:

- a. Blynk App, berfungsi untuk membuat *project* aplikasi menggunakan bermacam variasi *widget* yang telah disediakan. Namun, batas penggunaan widget dalam satu akun hanya *2000 energy*.
- b. *Energy* tersebut dapat ditambah dengan membelinya melalui

playstore.

- c. Blynk server, berfungsi untuk *meng-handle project* pada *blynk app* dan berkomunikasi antara *smartphone* dengan *hardware* yang dibuat.
- d. Blynk server (*Blynk Cloud*) dapat digunakan secara jaringan local dan bersifat *open source*.
- e. Blynk *libraries*, berfungsi untuk memudahkan komunikasi antara *hardware* dengan *server* dan seluruh proses perintah *input* serta *output*.

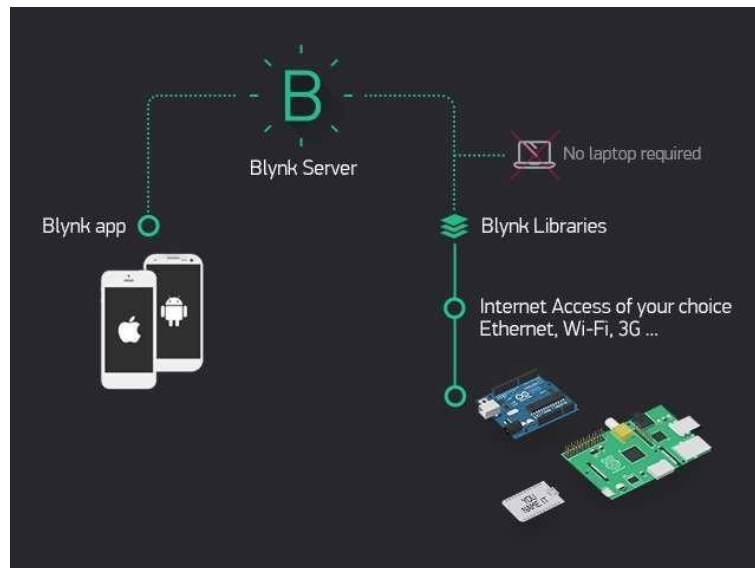
Di bawah ini merupakan fitur-fitur yang disediakan oleh *blynk*:

- API dan UI yang sama untuk mendukung *hardware* dan *devices*
- Koneksi dengan *cloud* menggunakan: *wifi*, *Bluetooth*, *ethernet*, *USB*
- (*serial*), dan *GSM*
- Penggunaan *widget* yang mudah
- Pemanipulasian pin tanpa kode program
- Integrasi yang mudah menggunakan pin virtual
- Riwayat *monitoring* data
- Komunikasi *device-to-device* menggunakan *Bridge Widget*
- Dapat mengirimkan email, tweet, dan *push notification*



Gambar 2.9. Gambar Logo Blynk App

(<https://tinyurl.com/yxzkg7jw>)



Gambar 2.10. Gambar Arsitektur Blynk App
(<https://docs.blynk.cc/images/architecture.png>)

2.1.7. Google Assistant

Di tahun 2016, Google Assistant diluncurkan bersamaan dengan hape Google Pixel. Aplikasi tersebut pun mendukung semua perangkat android yang menjalankan android Nougat 6.0.



Gambar 2.11. Gambar Logo Google Assistant
(<https://tinyurl.com/y62zst3q>)

Sesuai namanya, aplikasi tersebut berfungsi untuk membantu pekerjaan manusia, seperti membuat panggilan, mengirim pesan teks , mengatur alarm dan fungsi dasar lainnya. Dalam bentuk seperti peracakapan, pengguna tinggal menuliskan pesan untuk mendapatkan apa yang mereka inginkan.

Assistant virtual ini bahkan telah tersedia dalam Bahasa Indonesia. Meskipun begitu, aplikasi ini menawarkan berbagai macam kelebihan yaitu:

1. Memperoleh informasi

Fungsi paling menonjol dari Google Assistant adalah menjawab pertanyaan-pertanyaan umum yang terkadang sering terlupakan. Misalnya, menerjemahkan sebuah kata ke bahasa lain atau mengubah ukuran dari meter ke kilometer.

2. Mengelola agenda

Google Assistant juga berguna untuk mengatur jam dan kalender. Jadi, pengguna akan diingatkan apa saja kegiatan yang harus dilakukan, waktu dan tempatnya.

3. Memberikan petunjuk

Dalam kondisi darurat, Google Assistant dapat memberikan petunjuk arah atau hotel terdekat. Selain itu, nomor penerbangan, transportasi umum dan pesan makan malam pun bisa dilakukan dengan Google Assistant.

4. Menawarkan hiburan

Tak melulu menawarkan informasi, Google Assistant juga memberikan hiburan. Sebab, aplikasi tersebut bekerja sama dengan YouTube dan Google Play.

5. Menemukan foto

Google Assistant juga bisa menemukan ribuan foto yang mungkin tertimbun beberapa tahun terakhir. Tinggal beri petunjuk kata tentang foto tersebut, Google Assistant akan menampilkannya.

2.2. Tinjauan Pustaka

Penggunaan sakelar yang beredar dipasaran saat ini yang masih sering digunakan masih berupa tombol yang wajib pengguna tekan untuk mengoperasikannya. Dengan sistem tersebut pengguna masih harus menekan sakelar jika ingin mematikan dan menyalakan lampu. Jarak jangkauan yang jauh terkadang membuat pengguna malas untuk mematikan dan menghidupkan sakelar lampu, dan juga sakelar ini tidak dapat dioperasikan jika seseorang bepergian jauh yang mengharuskan mereka meninggalkan rumah dengan menghidupkan lampu sampai sepemilik rumah tiba atau menitipkan rumah kepada tetangga, agar saat pagi lampu dirumah dimatikan dan malamnya lampu dihidupkan kembali yang tentunya tidak efisien.

Tinjauan pustaka merupakan acuan utama dalam beberapa studi yang pernah dilakukan yang berkaitan dengan penelitian ini. Terdapat beberapa penelitian yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini.

Dionysius Ferdian Arranda (2014) STMIK AKAKOM Yogyakarta dengan penelitiannya yaitu Kontrol Lampu Ruangan Berbasis Web Menggunakan NodeMCU ESP8266 V.3 adalah Sistem yang dapat mematikan maupun menyalakan lampu pada ruangan dengan jarak yang jauh. Tidak perlu mematikan lampu secara manual dengan berjalan lalu mematikan sakelar, dengan sistem ini hanya perlu membuka Web dan menekan tombol *ON* atau *OFF* pada tampilan Web tersebut, maka lampu akan menyala atau mati sesuai perintah dari *user*.

Cici Darnasih, Dini Indriani, Yayat Hidayat (2019) Stmik Sumedang dengan penelitiannya Kontrol Lampu Otomatis Berbasis Arduino Dengan

Smartphone. Penelitian ini mengambil topic tentang *Project System* Lampu Otomatis Dengan Menggunakan Arduino UNO Berbasis *Smartphone Android*. Lampu penerangan suatu ruangan akan menyala sendiri dengan menggunakan tombol yang ada diaplikasi *smartphone Android*. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sistem Lampu Otomatis yang dapat mengirimkan informasi *monitoring* Lampu mati dan menyala agar teratur via *internet* dan *smartphone*.

Andri Susanto, Ismail Darisman Jauhari Universitas Muhammadiyah Tangerang dengan penelitiannya Rancang Bangun Aplikasi Android Untuk Kontrol Lampu Gedung Menggunakan Media *Bluetooth* Berbasis *Arduino Uno* dengan menggabungkan *Bluetooth* dan menggabungkan nya dengan aplikasi *Android*, modul *bluetooth* HC-05, *mikrokontroler arduino uno R3*, modul *relay*, dan lampu. Alat ini bekerja saat *Bluetooth Handphone* menyambungkan koneksi ke *Bluetooth* HC-05, dari *Bluetooth* HC-05 kemudian ke mikrokontroler untuk memproses perintah, dari mikrokontroler kemudian ke modul *relay* yang bekerja sebagai pengganti sakelar yang berfungsi untuk menghidupkan atau mematikan lampu yang diinginkan. Hasil penelitian yang menggunakan metode *blackbox* menunjukkan bahwa Aplikasi pada *Android* dapat berkomunikasi dengan *arduino* dengan jarak <12 meter. Aplikasi yang dibuat dapat melakukan 3 perintah yaitu dengan perintah tombol (*ON/OFF*), perintah suara (*speech recognition*), dan perintah *countdown timer*. Alat ini telah teruji dan bisa dijadikan media *android smartphone light controller* via koneksi *Bluetooth* tanpa harus menekan tombol lampu.

Pada Tabel 2.2. menunjukkan perbandingan objek penelitian, metode/alat penelitian dan bahasa pemrograman yang digunakan.

Tabel 2.2. Perbandingan Penelitian

Peneliti	Penelitian	Sensor, Mikrokontroler	Keterangan
Dionysius Ferdian Arranda (2014).	Kontrol Lampu Ruangan Berbasis Web Menggunakan NodeMCU ESP8266 V.3.	NodeMCU ESP8266 V.3 ESP8266, Modul Relay 5v.	Sistem yang dapat mematikan maupun menyalakan lampu pada ruangan dengan jarak yang jauh. Tidak perlu mematikan lampu secara manual.
Cici Darnasih, Dini Indriani, Yayat Hidayat (2019).	Kontrol Lampu Otomatis Berbasis Arduino	Lampu, Relay 5v Adaptor, Arduino Modul Wifi.	Sistem Kontrol lampu otomatis menggunakan Arduino Uno berbasis Blynk.
Andri Susanto, Ismail Darisman Jauhari (2018).	Rancang Bangun Aplikasi Android Untuk Kontrol Lampu Gedung Menggunakan Media Bluetooth Berbasis Arduino Uno.	Arduino uno, Modul Bluetooth HC-05, Modul Relay, Lampu 220 V, Fitting Lampu, Steker.	Sistem control lampu otomatis menggunakan media Bluetooth sebagai pengganti sakelar yang berfungsi untuk menghidupkan atau mematikan lampu.