

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Pengertian *Internet of Things (IoT)*

Sari & Waliyuddin berpendapat bahwa IoT (Internet of Things) muncul sebagai salah satu upaya dalam memperluas pemanfaatan koneksi internet yang selalu berkelanjutan, sehingga memungkinkan proses pengendalian jalur komunikasi, dan sebuah kolaborasi dari setiap perangkat keras yang sudah terintegrasi (dalam Sapi'i & Sunarsan Sitohang, 2025).

Sependapat dengan yang diutarakan Adani (2020) menyatakan *IoT* termasuk sebuah konsep dalam program, dimana objek tersebut mempunyai kemampuan dalam mengirimkan bahkan mentransmisikan sebuah data dalam sebuah *networking* tanpa dukungan dari manusia dan komputer. Pada intinya *IoT* mampu untuk membuat pekerjaan kita lebih efisien, efektif, dan mudah atau dapat dikatakan bahwa segala sesuatu yang mempunyai sensor dan akuator yang bisa dinyalakan dan dimatikan yang dihubungkan kepada suatu jaringan khususnya internet itu dapat dikatakan *Internet of things*.

Terdapat banyak bagian yang dapat dikembangkan dengan menggunakan

teknologi *Internet of things* contohnya pada Zendate dan Sunarsan Sitohang. (2024) terdapat beberapa contoh penggunaan IoT seperti : merancang alat untuk mengontrol irigasi dengan pemanfaatan teknologi *Internet of Things*, kemudian penelitian tentang penerapan teknologi Berbasis *Internet of Things* (IOT) untuk alat memberikan dan memonitor makan dan sisa pakan kucing, yang menghasilkan aplikasi memberikan pakan secara teratur dengan pemberian laporan dengan *real time*, dan mampu untuk memonitoring sisa pakan kucing secara otomatis.

2.1.2 NodeMCU ESP 8266

NodeMCU termasuk sebuah alat kendali yang sebenarnya merujuk kepada penggunaan *firmware*, bukan fokus terhadap *hardware development kit*-nya. *NodeMCU* dapat disesuaikan dengan jenis Arduinonya untuk modul ESP8266. Perangkat ini mengintegrasikan ESP8266 ke dalam sebuah papan yang ringkas, dapat digunakan sebagai sebuah *microcontroller*, namun sudah memiliki koneksi Wi-Fi dan terdapat *chip port USB* ke *Serial*. Dengan demikian, pemrogramannya cukup dilakukan menggunakan *micro USB data cable*. Saat ini, terdapat tiga produsen utama *NodeMCU* yang ada dipasaran, yaitu Lolin/WeMos, Amica dan DOIT, dengan beberapa jenis papan mulai dari V3, V2 dan V1, dan tampilan *NodeMCU* sendiri seperti pada Gambar 2 (Satriadi, Wahyudi, dan Christiyono 2019).



Gambar 2.1 Modul *NodeMCU* ESP8266
 Sumber : (Data Penelitian, 2024)

2.1.3 *Relay 4 Channel*

Modul Relay dengan 4 *channel* dan 5V dapat diartikan sebagai *magnetic switch* yang berfungsi untuk menghubungkan serta memutuskan gelombang listrik. Cara kerja relay secara umum dapat disamakan dengan *magnetic contactor* yang bekerja bersumberkan daya kemagnetan yang dihasilkan oleh gulungan coil, jika gulungan coil tersebut diberikan tegangan listrik. Pada saat *coil* mendapatkan aliran energy listrik, maka akan timbul gaya elektromagnetik, sehingga menarik *armature* yang berpegas sehingga *contact* menutup dan tampilan Modul Relay 5V sendiri seperti pada Gambar 4 (Junfithrana, Artiyasa, dan Awaludi 2020).



Gambar 2.2 Modul *Relay* 5V
Sumber : (Data Penelitian, 2024)

2.1.4 *Telegram Messenger*

Telegram termasuk dari bagian aplikasi *messengers* dengan berfokus pada proses kecepatan dan *secure*, sangat cepat, sederhana, serta merupakan sebuah aplikasi yang gratis. Pengguna dapat menginstall *Telegram* di *smartphone*, tablet, dan bahkan komputer. Aplikasi telegram ini dapat diterapkan pada *smartphone* dengan berbagai jenis sistem operasi seperti : iPhone OS (9.0 dan versi di atasnya), Android (4.1 dan versi di atasnya), sistem operasi Macintosh, dan aplikasi di desktop yang umum untuk Windows, macOS, dan Linux. Aplikasi *Telegram Web* digunakan juga mempermudah pengguna untuk membutuhkan suatu hal secara efektif dan efisien pada saat mengunjungi sesuatu tempat diluar rumah. *Telegram* terkoneksi dengan kurang lebih 500 juta pengguna yang aktif dan telegram ini termasuk didalam 10 perangkat lunak terpopuler dipakai didunia.

Aplikasi ini didukung API dan kode *Telegram* yang dapat di download dengan mudah, dan pengguna yang ingin mengmebangkan diijinkan untuk membuat aplikasi *Telegram* dengan mudah dan gratis. Pada aplikasi telegram terdapat *Bot API*, sebuah *platform* yang dapat digunakan oleh para pengembang yang memungkinkan bagi siapa saja dengan mudah dapat membangun sebuah aplikasi *Telegram*, dan mengintegrasikan dengan layanan apa pun

([https://id.wikipedia.org/wiki/Messenger_\(perangkat_lunak\)\)](https://id.wikipedia.org/wiki/Messenger_(perangkat_lunak)))).



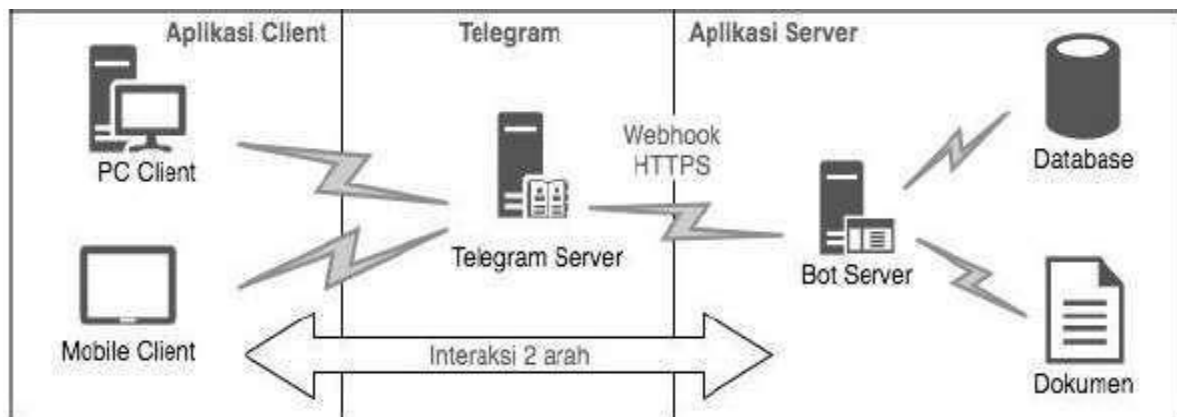
Gambar 2.3 *Telegram Botfather*

Sumber : ([https://id.wikipedia.org/wiki/Messenger_\(perangkat_lunak\)](https://id.wikipedia.org/wiki/Messenger_(perangkat_lunak))).

Telegram merupakan aplikasi *chating* yang sedang populer dalam kalangan pengguna sosial media, aplikasi ini memiliki kemampuan mengirimkan dan mengolah *message* dalam bentuk : *text*, *images* atau *video* dan bahkan telegram dapat mengirimkan dokumen-dokumen dengan ukuran yang besar, agar lebih memahami tentang *TelegramBot*, Sastrawangsa, G (dalam jurnal Murtopo dkk, 2022) menyampaikan bahwa *TelegramBot* merupakan karakteristik *Bot* lanjutan penambahan didalam *Telegram*, berguna untuk menanggapi sebuah permintaan atau sebuah pertanyaan dari disampaikan oleh pengguna, kemudian dikirimkan ke *TelegramServer* yang kemudian dilanjutkan untuk diolah oleh *BotServer*, selanjutnya *BotServer* melakukan proses terhadap pesan yang dikirimkan, kemudian *botserver* memberikan tanggapan yang benar terhadap pengguna yang memiliki akses, dalam bentuk file dokumen dalam bentuk : *file pdf*, *images*, *video* dan hasil nya berupa jawaban yang dikirimkan ke pengguna melalui *Telegram Server*. Setiap permintaan diartikan sebagai Perintah, dan memberikan jawaban kepada pengguna. Pengertian tentang *Telegram Bot* dapat disampaikan bahwa *Telegram Bot* merupakan “*Application*

Programming Interface” (API), yaitu teknologi yang terbuka dan gratis yang telah tersedia didalam *Telegram Messenger LLP* digunakan merancang sebuah *Bot Telegram Application* yang dapat digunakan *user* dan para pengembang sistem, selain dari itu API yang dimiliki *telegram Bot* ini berupa *interface* yang berbasis HTTP yang dapat mengkonesikan *Bot* yang sudah diimplementasikan oleh para *application developer* menggunakan *application Telegram* (Telegram Messenger LLP., 2019). Serupa dengan yang diutarakan Soeroso dkk dalam jurnal (Murtopo dkk, 2022) yaitu *Telegram Bot* adalah jenis *Telegram* yang memiliki manfaat yang spesifik dan mampu bekerja dengan otomatis berdasarkan perintah atau permtiaan pengguna. Terdapat dua cara untuk pembangaunan sebuah *Telegram Bot* : menggunakan metode *long-polling* dan menggunakan metode *Webhook*.

Dibawah ini ditunjukkan Proses kerja *TelegramBot*:



Gambar 2.4 Proses dari *TelegramBot*
(sumber : Telegram Messenger LLP., 2019)

Sekarang penggunaan teknologi yang mensupport sosial media di masyarakat

sangat pesat pertumbuhannya, seiring dengan keinginan untuk memudahkan berbagai aspek kehidupan. Kita memahami bahwa sektor pendidikan merupakan pilar utama penopang berdirinya suatu pemerintahan. Pemerintahan yang kuat dinyatakan berkembang ketika memiliki sebuah proses pendidikan kuat yang berkembang berbarengan dengan perkembangan, sehingga dapat melahirkan sumber daya manusia unggul berkualitas.

2.1.5 Tools

2.1.5.1 Pengertian *Microsoft Visio 2013*

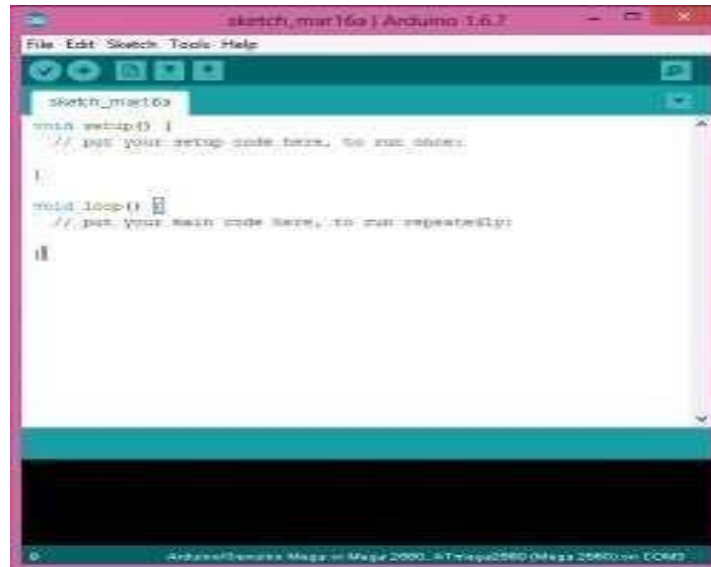
Helmers menulis didalam buku yang berjudul “*Microsoft Visio 2013 Step by Step (2013)*”, aplikasi *Visio* termasuk aplikasi unggul dalam membangun sebuah alur proses bisnis, diawali dengan pembuatan diagram alir, diagram jaringan dan struktur organisasi, berkembang sampai mampu menghasilkan sebuah bagan dan diagram jajak pendapat. *Microsoft* keluaran 2013 mengembangkan kegunaannya, yang awalnya sebagai tampilan antar muka yang lebih familiar dikenal dengan aplikasi yang harus memiliki keterkaitan dengan aplikasi yang lain, yang pertama diperkenalkan pada fitur *Visio 2010*. Meskipun sering dianggap memiliki keterkaitan dengan aplikasi *Microsoft Office* lainnya, penggunaan *Visio* terasa familiar. Hal ini karena antarmukanya dirancang dengan gaya presentasi visual yang mengelompokkan fungsi-fungsi terkait, dan *Visio* sendiri pada dasarnya merupakan produk yang berorientasi visual

2.1.5.2 *Arduino IDE (Integrated Development Environment)*

Arduino IDE dapat dikatakan dengan “*Integrated Development*

Enviroenment” dengan pemahaman sederhanya dapat dikatakan adalah sebuah lapisan yang saling terhubung yang dimanfaatkan dalam melakukan sebuah pengembangan. Disebutlah sebuah lapisan kerja karena dengan menggunakan *software* Arduino inilah dapat dilakukan pemrograman sehingga mampu menjalankan *functions* yang ditanamkan pada sintaks dipemrograman. Aplikasi Arduino berbasikan pada bahasa pemrogramannya sendiri mirip dengan bahasa C.

Perubahan telah dilakukan pada Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) dengan tujuan mempermudah para programmer baru untuk melakukan *coding* dengan bahasa dasarnya. IC dari Arduino *microcontroller* ini sudah memiliki suatu program *Bootlader* difungsikan untuk perantara antara Arduino *compiler* dengan *microcontroller*. IDE Arduino ini pada dasarnya dibangun dengan *Java Prograaming Language*. Aplikasi Arduino IDE memiliki pustaka C/C++ yang dikenal dengan nama *Wiring*, yang mempermudah proses input dan output. Arduino IDE ini merupakan pengembangan dari perangkat lunak *Processing* yang telah disesuaikan menjadi Arduino IDE yang khusus untuk pemrograman dengan Arduino, serta tampilan dari perangkat lunak Arduino (IDE) itu sendiri seperti pada gambar 2.5 (Sosa, 2019).



Gambar 2.5 *Arduino Software (IDE)*

Sumber : (Data Penelitian, 2024)

2.2 Penelitian Terdahulu

Untuk medesain dan implementasi lampu ruangan otomatis berbasis *IoT* ini terdapat beberapa jurnal yang menjadi referensi yaitu,

Jurnal yang berjudul **Perancangan Prototipe Sistem Smarthome Berbasis *IoT* Dengan Smartphone Menggunakan *NodeMCU*** yang menyampaikan bahwa penggunaan Internet of Things (IoT) telah banyak diterapkan di berbagai sektor, hampir semua peralatan elektronik kini terhubung ke internet. Dengan kemajuan teknologi, pelaksanaan teknologi ini sangat perlu diperhatikan. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya kebutuhan untuk memantau rumah. Jadi, pentingnya pengawasan dan kontrol di rumah untuk menciptakan tingkat keamanan serta kenyamanan yang baik. (Sosa, 2019).

Jurnal yang ke-2 yang menjadi acuan adalah jurnal yang berjudul **Perancangan Sistem Monitoring Dan Kontroling Penggunaan Daya Listrik Berbasis Android**

Menyebutkan bahwa konsep IoT (Internet of Things) semakin banyak diterapkan dalam berbagai bidang. Ini berlaku baik untuk sektor industri maupun komersial. Dengan adanya IoT, berbagai komponen elektronik seperti sensor dan penggerak seperti servo motor serta perangkat lainnya dapat dikelola secara otomatis asalkan terhubung dengan internet. Dalam kajian ini, penulis menjelaskan tentang perancangan sistem pengendalian dan pemantauan penggunaan listrik dengan aplikasi android berbasis IoT yang menggunakan modul NodeMCU ESP8266 V3, Relay 4 Channel, dan modul PZEM-004T sebagai alat untuk mengukur arus listrik. Perangkat ini akan memudahkan pemilik rumah dalam melakukan pengendalian dan pemantauan penggunaan listrik dari jarak jauh dan secara langsung. (Mitha Djaksana dkk. 2020).

Jurnal yang ke-3 yang menjadi acuan adalah jurnal yang berjudul **Implementasi Internet of things Pada Sistem Kendali Lampu Rumah Menggunakan Telegram Messenger Bot Dan NodeMCU Esp 8266** Menyatakan Sistem kontrol pencahayaan di rumah umumnya masih dilakukan secara manual dan kadang-kadang pemilik rumah lupa mematikan lampu saat keluar, sehingga mereka harus mengingat untuk mematikannya kembali atau membiarkannya tetap menyala hingga mereka kembali. Saat ini, banyak pengembang yang tertarik pada NodeMCU ESP8266 dalam bidang internet of things karena modul ini memiliki harga yang terjangkau dan dapat diprogram menggunakan Arduino IDE, menjadikannya pilihan yang populer. Penelitian ini memanfaatkan Telegram Messenger Bot untuk mengirim dan menerima pesan dalam rangka mengendalikan lampu rumah, dengan NodeMCU berfungsi sebagai pengendali relay untuk menyalakan dan mematikan lampu baik ketika pemilik berada di rumah maupun saat tidak ada di rumah. (Mohamad Yusuf Efendi dkk., 2019).

Jurnal yang ke-4 yang menjadi acuan adalah jurnal yang berjudul **Development**

of an IoT-based Smart Home System to support a Comfortable and Safe Work Environment.

Menyatakan Salah satu aspek penting dalam menciptakan lingkungan kerja atau tempat tinggal yang nyaman dan aman adalah ketika seluruh peralatan elektronik pendukung dapat dikontrol sesuai keinginan dan kebutuhan pengguna. Rumah, ruangan atau gedung bisa menjadi lingkungan yang menyenangkan untuk beraktivitas kegiatan dengan memberikan kenyamanan lingkungan kerja terlebih dahulu. Oleh karena itu, dirancanglah sistem rumah pintar berbasis *IoT* yang andal untuk membantu pengguna atau pengelola dalam mengontrol ruangan atau kantor sehingga aspek kenyamanan dan keamanan tetap terjaga. Sistem *IoT* yang dibangun menggunakan *Mikrokontroler MCU Node* memungkinkan peralatan elektronik ruangan dapat dikontrol. Sedangkan antarmuka kontrolnya sudah tertanam di dalam smartphone. Desain penelitian menggunakan *Research and Development (R&D)* dengan model *Waterfall*. Sedangkan pengujian sistem menggunakan pengujian fungsionalitas dan pengujian kinerja. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem yang dirancang dapat berjalan dengan baik. Sementara itu, pengujian kinerja menunjukkan hasil yang sangat efektif. Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa sistem smart room dapat diterapkan (Suhaeb dkk., 2020).

Jurnal yang ke-5 yang menjadi acuan adalah jurnal yang berjudul **Design and Application of a Smart Home System Based on Internet of things** Menyatakan *Internet of things* memainkan peran penting dalam teknik sistem rumah pintar. Rumah pintar Sistem ini memberikan perubahan besar dalam kehidupan manusia yang memberikan peralatan rumah tangga yang cerdas operasi. Hal ini mendorong kami untuk menciptakan solusi untuk mengendalikan peralatan rumah tangga tertentu, seperti pintu dan lampu. Sistem ini digunakan untuk memantau status pintu, jendela, suhu, kelembaban, dan pengukuran jarak dengan

menggunakan berbagai sensor seperti IR, DHT22, dan sensor ultrasonik. *NodeMCU* ESP8266, modul *Relay*, dan *Arduino Uno* telah digunakan sebagai bagian utama dalam makalah ini. Sistem yang disajikan dalam makalah ini mampu memantau dan mengontrol peralatan rumah tangga dari sudut mana pun di dunia kapan saja dan memanfaatkannya secara efisien daya dengan mengendalikan peralatan dengan benar. *Platform Ubidots IoT* dan aplikasi *Blynk* digunakan untuk memeriksa dan membaca data dari modul sensor yang ditempatkan di rumah dan juga untuk mengontrol peralatan rumah tangga dengan menyalakan/mematikan saklar relai seperti pintu dan lampu. Itu makalah ini juga berfokus pada perlindungan data pengguna dengan menggunakan metode AES untuk memastikan bahwa suatu sistem mengenkripsi dan menyandikan informasi Wi-Fi sebelum mengirimkannya ke tujuan, pada akhirnya, ke memulihkan data asli, ia mendekripsi dan mendekode data (Daş & Ababaker, 2021).

Jurnal yang ke-6 yang menjadi acuan adalah jurnal yang berjudul ***Control System prototype Smart Home IoT based with MQTT method using Google Asisstant*** Menyatakan bahwa *Smart Home* menyediakan kemudahan dalam perkembangan teknologi yang merupakan gabungan antara teknologi dan layanan yang dikhususkan untuk lingkungan rumah dengan fungsi tertentu yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, kenyamanan, serta keamanan bagi penghuninya. *Internet of things* untuk *Smart Home* hadir untuk memudahkan kontrol alat listrik atau elektronik dari jarak jauh hanya dengan menggunakan perintah suara yang terintegrasi dengan layanan *Google Assistant*. Sekarang, saat bepergian dari rumah untuk waktu yang tidak tentu, tidak perlu lagi khawatir untuk menyalakan atau mematikan alat listrik di rumah berkat adanya *smart home*. Desain alat prototipe ini menggunakan lampu dan kipas sebagai contoh alat listrik. Dalam mengembangkan sistem *smart home*, dibutuhkan sebuah mikrokontroler, yaitu modul ESP8266 *NodeMCU V3 CH340* yang berfungsi sebagai protokol

MQTT Broker, sedangkan IFTTT berperan sebagai subscriber, dan Google Assistant sebagai publisher dengan memanfaatkan metode MQTT (Message Queuing Telemetry Transport). Untuk saat ini, MQTT menggunakan cloud server gratis dari Adafruit. Berdasarkan hasil pengujian prototipe sistem pengendalian smart home berbasis IoT dengan menggunakan metode MQTT melalui Google Assistant, menunjukkan bahwa dari total 6 pengujian untuk Relay 1, Relay 2, dan Relay 3, terdapat 5 yang berhasil dan 1 gagal, sehingga akurasi keberhasilan pada pengujian Relay 1 adalah 88%. Dengan hanya memberikan instruksi "Ok Google, nyalakan/matikan lampu 1 atau nyalakan/matikan kipas" kepada Google Assistant di Smartphone, lampu dan kipas dapat dikendalikan dari jarak jauh selama NodeMCU ESP8266 terhubung dengan jaringan internet. (Fifit Alfiah dkk., 2020).

Jurnal yang ke-7 yang menjadi acuan adalah jurnal yang berjudul ***Smart Automated Home Application using IoT with Blynk App*** yang menyatakan Dunia saat ini beralih ke digitalisasi di mana segala sesuatu menjadi mudah dan nyaman untuk orang-orang, yaitu pemuda dan warga lanjut usia. Aplikasi Rumah Otomatis Cerdas menggunakan *IOT (Internet of things)* adalah sistem di mana fasilitas rumah dasar dapat ditangani oleh perangkat dari mana saja seperti ON dan Off Lampu, Kipas Angin, AC, Pompa Air, Taman Air. Seseorang dapat menangani semua hal ini dengan bantuan perangkat *NodeMCU* ESP8266, Aplikasi Android, Koneksi Internet. Makalah ini mencakup fungsionalitas node esp8266 yang terhubung dengan salah satu aplikasi rumah yang diberikan di atas seperti kipas angin, lampu, pompa air, berkebun dengan bantuan coding dan hosting online dengan web server. Semua fungsionalitas ditangani oleh Aplikasi Seluler yang dibuat dalam aplikasi android, dari mana aplikasi rumah dikendalikan dengan bantuan internet. Makalah ini mengklarifikasi bahwa pemantauan perangkat sirkuit melalui nirkabel menggunakan *NodeMCU* dan pengendalian menggunakan

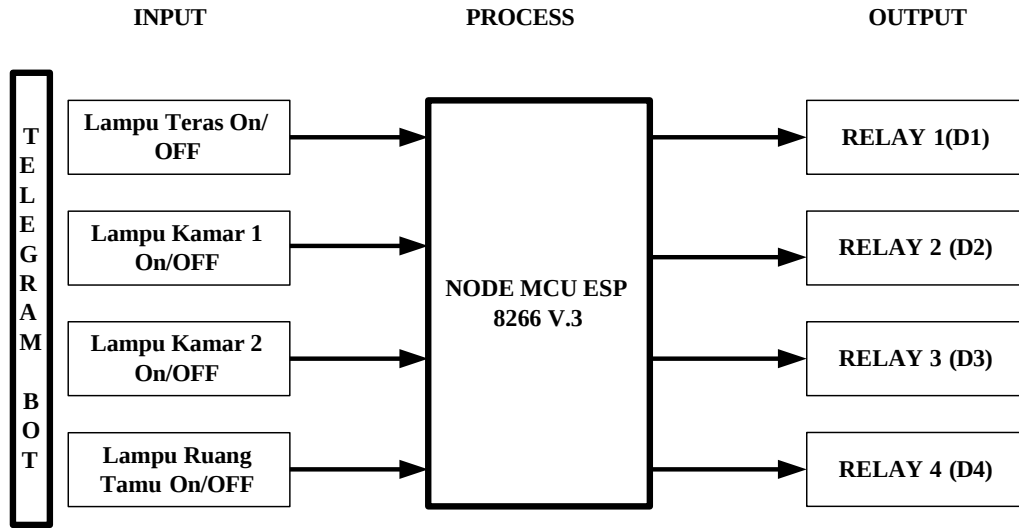
App Blynk. Sesuai dengan kebutuhan seseorang dapat menghubungkan beberapa perangkat seperti sensor, alat dan banyak lagi (Durani dkk. 2018).

Jurnal yang ke-8 yang menjadi acuan adalah jurnal yang berjudul ***Light Control Design by Using Social Media Telegram Applications Based on Internet of things (IOT)*** yang menyampaikan Dengan kemajuan infrastruktur internet saat ini, kita mulai memasuki fase baru di mana tidak hanya komputer dan ponsel pintar yang dapat terhubung ke internet, tetapi juga setiap benda di sekitar kita memiliki potensi untuk terhubung, objek yang sebelumnya kita anggap statis akan mulai bergerak, bersuara, dan berinteraksi. Konsep ini lebih dikenal sebagai “Internet of Things”. Internet of Things (IoT) adalah sebuah ide untuk meningkatkan konektivitas jaringan internet yang terintegrasi dengan jaringan global. Internet of Things (IoT) digunakan untuk mengendalikan perangkat elektronik yang memanfaatkan teknologi internet untuk melakukan pengendalian seperti pada lampu. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat kontrol yang memanfaatkan teknologi internet untuk mengoperasikan lampu melalui aplikasi media sosial Telegram. Dengan *NodeMCU V3* sebagai Kontroler digital yang mendukung teknologi TCP/IP. Metode pengujian dilakukan dengan menggunakan 4 lampu dan 4 saluran *Relay*. Hasil yang diperoleh dari proses pengujian dengan menggunakan perintah pada *Telegram* telah berhasil, waktu tunda sangat tergantung pada konektivitas internet atau Wifi (Candra dkk. 2019).

2.3 Kerangka Pemikiran

Gambar berikut ini adalah kerangka berpikir dari “Desain Dan Implementasi Lampu Ruangan Otomatis Berbasis *IoT*”. Pada kerangka pemikiran ini dapat dijelaskan, bahwa ada bagian inputan berupa perintah dari aplikasi *Telegram*, yang di desain dengan bentuk tombol, saat pengguna menekan tombol yang tersedia maka akan mengirim pesan dan diterjemahkan

oleh proses didalam Node MCU ESP 8266, dari proses yang dilakukan akan menghasilkan output perintah untuk menghidupkan lampu yang di kontrol melalui *Relay*, kerangka pemikiran yang dimaksud dituangkan didalam bentuk gambar 2.6 dibawah ini.



Gambar 2. 6 Kerangka Pemikiran