

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Rancang Bangun

Design rancang bangun merupakan sebuah faktor penting dalam memproses sebuah data yang digunakan dalam sebuah sistem yang baru. Sistem komputerisasi dapat memberikan spesifikasi perangkat keras (*hardware*) ataupun penggambaran terhadap komputer yang digunakan. Dalam pembuatan alur cerita sebuah sketsa atau gambarannya dapat didefinisikan sebagai sebuah design sistem. Oleh sebab itu, pengertian rancang bangun dapat diartikan sebagai sebuah kegiatan yang dimana hasil analisis dapat diimplementasikan kedalam perangkat lunak, membuat sistem baru, maupun atau untuk menambahkan fungsionalitas ke dalam sistem yang sebelumnya (Kinaswara et al., 2019).

2.1.2 Internet of Things (IoT)

Internet of Things atau IoT merupakan interaksi hubungan manusia dengan perangkat ataupun interaksi antara sebuah perangkat dengan perangkat lainnya, yang menggunakan internet sebagai alat untuk saling tukar menukar data dan juga informasi dengan cara memperhatikan keamanannya (Rofii et al., 2022)

Internet of Things (IoT) adalah jaringan yang dapat menghubungkan bermacam objek dengan menggunakan pengenalan dan alamat IP. Hal ini memungkinkan objek

dapat saling berkomunikasi satu dengan yang lainnya dan bertukar informasi tentang lingkungan yang mereka temukan dengan diri mereka sendiri (Novelan et al., 2020). Objek dalam IoT dapat memberikan serta menghasilkan layanan dalam bentuk kerja sama untuk meraih tujuan bersama. Fitur ini telah menggeser definisi Internet, dalam artian bahwa itu adalah kombinasi dari teknologi Internet dan sistem fisik, sebagai komputasi kapan saja, di mana saja, siapa saja, serta layanan apa pun.

Tantangan design IoT yang sebenarnya adalah tugas pokok yang wajib dipertimbangkan saat merancang IoT. Sistem *Internet of Things* dapat dibangun di atas sistem IoT dengan skala prototipe hingga mencapai implementasi yang lebih aktual. Implementasi skala prototipe dapat digunakan sebagai langkah awal sebelum melanjutkan ke fase implementasi. Terutama ketika mengembangkan sistem IoT untuk kontrol lampu, beberapa fitur penting perlu dipertimbangkan, seperti kompleksitas sistem yang rendah, keunggulan dan portabilitas yang cukup tinggi, kemudahan penggunaan, dan konsumsi daya yang cukup rendah. Setiap subsistem didalam kategori rumah pintar memiliki tugas yang harus dilakukan sesuai dengan kebutuhan *user*.

Harus memiliki solusi untuk memecahkan masalah kontrol pencahayaan di rumah pintar yang disajikan dengan menggunakan konsep IoT. Kontrol pencahayaan untuk rumah pintar masa depan dirancang dengan NodeMCU dan Whatsapp. Referensi terakhir memungkinkan pengguna untuk menggunakan NodeMCU untuk melakukan kontrol power *ON / OFF*, kontrol intensitas cahaya, kontrol gerak-gerik, kontrol

berbasis eksposur, atau mode otomatisasi dan kontrol yang dapat diprogram dengan menggunakan NodeMCU.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang sistem kontrol dan memantau kinerja dari lampu otomatis berbasis IoT serta menganalisis kinerja sistem. Sistem yang dirancang menggunakan alat mikrokontroler NodeMCU sebagai perangkat pengolah sinyal dan aplikasi Whatsapp sebagai media pengontrol. Perangkat mikrokontroler ini sudah tersedia dimana-mana dan memiliki biaya yang lebih rendah. Para peneliti dan juga sarjanawan juga sering menggunakan perangkat ini dalam perancangan sebuah sistem IoT.

2.1.3 Sejarah Internet of Things

Internet of Things (IoT) adalah struktur yang memberi objek dan orang-orang ID eksklusif dan kemampuan untuk memindahkan data antar jaringan tanpa perlu dialog dua arah antara orang-orang, dari sumber ke tujuan, atau interaksi manusia ke komputer. IoT adalah perkembangan teknologi yang menjanjikan untuk meningkatkan kehidupan dengan sensor dan objek pintar yang terhubung kedalam sebuah jaringan dan juga bekerja sama di Internet (Wilianto & Kurniawan, 2018).

Internet menyebar luas pada tahun 1989, dan aktivitas online dimulai. Penelitian mengenai sebuah perangkat yang dapat dikontrol melalui Internet dirintis pada tahun 1990 ketika John Romkey mengembangkan pemanggang roti yang dapat dikontrol nyala atau mati secara online. Selain itu, beberapa pencarian *hardware* dan

software juga dilakukan untuk kendali jarak jauh menggunakan Internet. Kevin Ashton, Direktur Eksekutif MIT's Auto-ID Lab, pertama kali menyebut istilah *Internet of Things* (IoT) berdasarkan *Radio Frequency Identification* (RFID) pada tahun 1997. Selain itu, RFID telah banyak digunakan oleh militer AS sejak tahun 2003. *IP* (*Internet Protocol*) mulai dikembangkan pada tahun 2008 dan digunakan untuk menyalakan *Internet of Things*. Hal ini memicu perkembangan IoT dan didukung oleh beberapa perusahaan besar. Berbagai perangkat keseharian dengan sensor pintar diciptakan dan dapat dikontrol menggunakan internet. Kemudian data analog dapat diubah menjadi data digital oleh sensor cerdas dan dikirim ke prosesor secara waktu sekarang atau *real time*. Ini memungkinkan otomatisasi perangkat jarak jauh dalam arsitektur IoT (Wilianto & Kurniawan, 2018).

2.1.4 Cara Kerja IoT

Cara kerja IoT adalah setiap objek harus memiliki alamat *Internet Protocol* (IP). Alamat Protokol Internet (IP) adalah ID di jaringan Anda yang memungkinkannya dipesan oleh objek lain di jaringan yang sama. Alamat Protokol Internet (IP) dari objek-objek ini kemudian terhubung ke jaringan Internet. Koneksi internet sangat mudah digunakan saat ini. Oleh karena itu, pengguna yang terhubung ke Internet bahkan dapat memantau objek dan memberikan perintah (*remote control*) kepada mereka. Ketika suatu objek diberi alamat IP dan terhubung ke Internet, sensor juga dipasang pada objek.

Kontroler berbasis IoT pada sebuah objek memungkinkan objek mendapatkan informasi yang dibutuhkannya. Setelah menerima informasi, objek memproses informasi itu sendiri, memiliki alamat IP, dan juga dapat berkomunikasi dengan objek lain yang terhubung ke Internet. Saat berkomunikasi antara objek-objek ini, informasi dipertukarkan. Setelah informasi selesai, objek dapat bekerja sendiri atau menginstruksikan objek lain untuk bekerja juga. Ini merupakan kelebihan IoT (Wilianto & Kurniawan, 2018).

Kedepannya, teknologi *whatsapp controller* akan tersedia di publik sehingga kita dapat melihat status perangkat yang digunakan dengan media chatting ke bot whatsapp. Inilah awal dari perkembangan teknologi kontroler lampu dalam lingkungan rumah. Mungkin di masa depan, teknologi ini akan dapat digunakan untuk memantau dan mengontrol lampu rumah untuk penghematan energi secara optimal. IoT dapat menghubungkan miliaran atau triliunan objek yang mendukung IP melalui Internet, sehingga arsitektur berjenjang yang fleksibel sangat diperlukan. Peningkatan jumlah arsitektur yang diusulkan tidak diringkas dalam model referensi. Saat ini, ada beberapa proyek seperti *Internet of Things (IoT-A)* yang berupaya merancang arsitektur umum berdasarkan penelitian dan analisis kebutuhan industri (Wilianto & Kurniawan, 2018).

2.1.5 Manfaat dari IoT

Pada abad ke-21, perpaduan PC dan telepon telah menjadikan smartphone sebagai salah satu platform penyedia yang paling berhasil hingga saat ini. Pada tahun

2020, terdapat 100 miliar perangkat yang terhubung diharapkan, di mana terdapat sekitar 50 miliar terkait dengan *Internet of Things*. Pada tahun 2018 *Internet of Things* dapat diperkirakan akan melebihi angka perangkat telepon yang mencakup seperti kendaraan, permesinan, *wearable* dan alat elektronik lainnya yang terhubung. Sekitar antara tahun 2016 sampai 2022, sejumlah perangkat IoT kemungkinan akan naik sebesar 21% yang dipicu oleh banyaknya penggunaan baru. Pada akhir tahun 2016, terdapat 400 juta *Internet of Things* telah saling terhubung dengan ponsel dan jumlah tersebut diprediksi dapat mencapai 1,5 miliar perangkat disekitar tahun 2022 atau sekitar 70% dari kategori daerah yang luas. Pertumbuhan ini dipicu oleh peningkatan akan fokus pada industri dan standarisasi 3GPP teknologi *Input Output (I/O)* seluler (Wilianto & Kurniawan, 2018).

Koneksi I/O seluler mendapat manfaat dari penyediaan, manajemen perangkat, aktivasi layanan, dan peningkatan keamanan. Tugas utama mengembangkan kebijakan keamanan siber IoT sangat mendesak, karena mengintegrasikan domain fisik dan digital IoT dapat memperkuat konsekuensi dari serangan siber. Masalah keamanan siber dari pengguna IoT, konsumen, bisnis, dan pemerintah, membutuhkan kemudahan untuk mengidentifikasi dan menyelidiki masalah keamanan IoT. Misalnya, bisnis dan pemerintah mungkin mencantumkan integritas data sebagai perhatian utama, sementara konsumen mungkin paling memperhatikan perlindungan informasi pribadi. Industri dapat membangun keamanan dalam design dan implementasi perangkat dan infrastruktur IoT. Pengguna perlu mempertimbangkan keamanan dari setiap sudut

untuk membuat hidup mereka lebih baik dan lebih mudah dengan perangkat yang terhubung. Semua perangkat di dalam ekosistem Internet of Things bertanggung jawab atas keamanan perangkat, data, dan solusi mereka. Artinya, pembuat perangkat, operator pengembang aplikasi, *user*, operator, integrator, dan bisnis semuanya memiliki peran untuk melaksanakan praktik terbaik. Keamanan IoT membutuhkan pendekatan yang mendalam.

Dari segi perspektif perangkat, ini perlu dipertimbangkan pada tingkat cetak biru, mulai dari desain dan pengembangan hingga perangkat keras, *firmware*/perangkat lunak, dan perlindungan data. Pendekatan yang sama tersebut juga berlaku jika analisis keamanan atau staf operasi harus bertanggung jawab atas solusi IoT. Untuk membuka potensi penuh IoT, diperlukan cara untuk mengatasi tantangan keamanan dengan menggabungkan interoperabilitas dengan desain yang baik dan mengambil pendekatan proaktif yang mengarah pada produk dan solusi yang lebih baik. Sistem *blockchain* memainkan peran kunci dalam *Internet of Things* dengan meningkatkan keamanan, membuat transaksi lebih lancar, dan meningkatkan efektivitas efisiensi dari rantai pasokan. Perusahaan mulai menggunakan teknologi *blockchain* dalam tiga cara, yaitu : membangun sebuah kepercayaan, mengurangi biaya yang tidak diperlukan, dan mempercepat terjadinya transaksi. Sebenarnya, beberapa mungkin telah dilakukan, tetapi peneliti tidak berpikir itu adalah bagian dari IoT (Wilianto & Kurniawan, 2018).

2.1.6 Karakteristik IoT

2.1.6.1 Bidang Kecerdasan

Kecerdasan cerdas (Intelejensi) dan kontrol otomatisasi menjadi bagian dari konsep asli *Internet of Things*. Namun, penelitian lebih lanjut diperlukan dalam mempelajari konsep *Internet of Things* dan kontrol otomatisasi, sehingga di masa depan *Internet of Things* akan menjadi jaringan terbuka dan semua perintah dieksekusi secara alami, terorganisir atau cerdas (web, komponen SOA), objek virtual (avatar) dan dapat dengan mudah dioperasikan, bekerja secara independen tergantung pada konteks, situasi, atau lingkungan saat ini.

2.1.6.2 Arsitektur

Arsitektur IoT mencakup banyak jaringan dan sistem yang kompleks dan keamanannya sangat ketat, jika 3 faktor ini tercapai, kontrol otomatisasi di IoT dapat bekerja dengan baik dan digunakan untuk waktu yang lama, mendapatkan banyak manfaat, keuntungan bagi masyarakat dan mendapatkan profit yang cukup banyak bagi suatu perusahaan, namun dalam membangun ketiga arsitektur tersebut, banyak perusahaan pengembang IoT yang gagal, karena membangun arsitektur tersebut membutuhkan waktu yang lama dan menghabiskan banyak biaya.

2.1.6.3 Faktor Ukuran, Ruang, dan Waktu

Saat membangun *Internet of Things*, para insinyur perlu mempertimbangkan tiga hal, yakni : ukuran, ruang, dan waktu. Saat mengembangkan IoT, waktu seringkali menjadi kendala. Membangun jaringan yang kompleks dengan IoT bukanlah hal yang mudah dan tidak bisa dilakukan oleh siapapun, sehingga biasanya membutuhkan waktu yang lama.

2.2 Teori Khusus

2.2.1 NodeMCU

NodeMCU merupakan sebuah platform dan perangkat pengembangan *Internet of Things* (IoT) yang bersifat *open source* yang melibatkan bahasa pemrograman Lua untuk memprogram prototipe Internet of Things maupun dapat menggunakan sketsa di Arduino IDE. Mikrokontroler NodeMCU sekilas hampir sama dengan papan Arduino yang terkoneksi dengan ESP8266. NodeMCU disatukan dalam papan ESP8266 dan terintegrasi dalam beberapa fitur seperti mikrokontroler dan kemampuan WiFi. NodeMCU juga dilengkapi dengan *port micro* USB yang biasanya digunakan untuk pemrograman serta *powering*. Dari perspektif biaya dan ruang, perspektif NodeMCU lebih menguntungkan (Khang, 2021).



Gambar 2.1 NodeMCU V3 CH340
Sumber : Data Peneliti, 2022

Berasal dari keluarga ESP8266, NodeMCU adalah salah satu alat yang cukup mudah digunakan, sudah memiliki kekuatan pemrosesan yang dibutuhkan untuk menjalankan aplikasi, dan dapat terhubung langsung tanpa menggunakan Wi-Fi, begitu juga perangkat sejenis Arduino lainnya, tanpa perlu harus install piranti baru dan tidak seperti Arduino Uno, yang tidak mempunyai fitur ini dan memerlukan koneksi yang berbeda (Bento, 2018).

2.2.2 Whatsapp

WhatsApp atau yang cukup sering dikenal dengan WA merupakan media *chatting* yang paling sering digunakan dikalangan masyarakat yang ada di Indonesia yaitu sekitar 83% dari seluruh pengguna internet di Indonesia atau sekitar 124 juta pengguna aplikasi Whatsapp yang tercatat (Pustikayasa, 2019).

WhatsApp merupakan salah satu fitur aplikasi yang fungsinya untuk berkirim pesan instan (*Instans Messenger*). Selain itu dapat bertukar data, bertukar video, serta dapat berbicara menggunakan fitur suara.



Gambar 2.2 Whatsapp

Sumber : <https://api.time.com/wp-content/uploads/2021/09/whatsapp-fined-data-transparency.jpg>

WhatsApp hampir mirip dengan beberapa aplikasi *Short Message Service (SMS)* yang biasa digunakan di ponsel lawas. Dalam bertukar data, whatsapp tidak menggunakan pulsa langsung seperti yang biasanya dilakukan dengan SMS, hanya menggunakan layanan internet. Pengguna dapat mengirim pesan selama ponsel terhubung ke layanan internet. Selain itu, pengguna dapat mengirim file lunak dengan ekstensi PDF, dokumen dan berbagai jenis dokumen lainnya. (Pustikayasa, 2019).

2.2.3 Relay

Relay merupakan alat penyambung / pemutus arus listrik, saklar (*switch*) yang dapat digunakan secara listrik, komponen elektromekanis (*electromechanical*

machine) yang mempunyai dua komponen utama, yaitu : elektromagnet (kumparan) dan mesin (satu set kontak sakelar/saklar) (Nopriadi, 2020). Relay juga melibatkan prinsip elektromagnetik untuk memindahkan kontak sakelar, memungkinkan arus yang lebih kecil (daya rendah) untuk menyalurkan arus listrik yang memiliki tegangan lebih tinggi (Saleh & Haryanti, 2017).



Gambar 2.3 Module Relay
Sumber : Data Peneliti, 2022

Pada dasarnya, Relay terdiri dari 4 macam komponen dasar yaitu :

1. *Electromagnet (Coil)*
2. *Armature*
3. *Switch Contact Point (Saklar)*
4. *Spring*

Relay memiliki 2 jenis *Contact Point*, antara lain :

1. *Normally Close (NC)* yaitu kondisi awal saat sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *CLOSE* (tertutup)

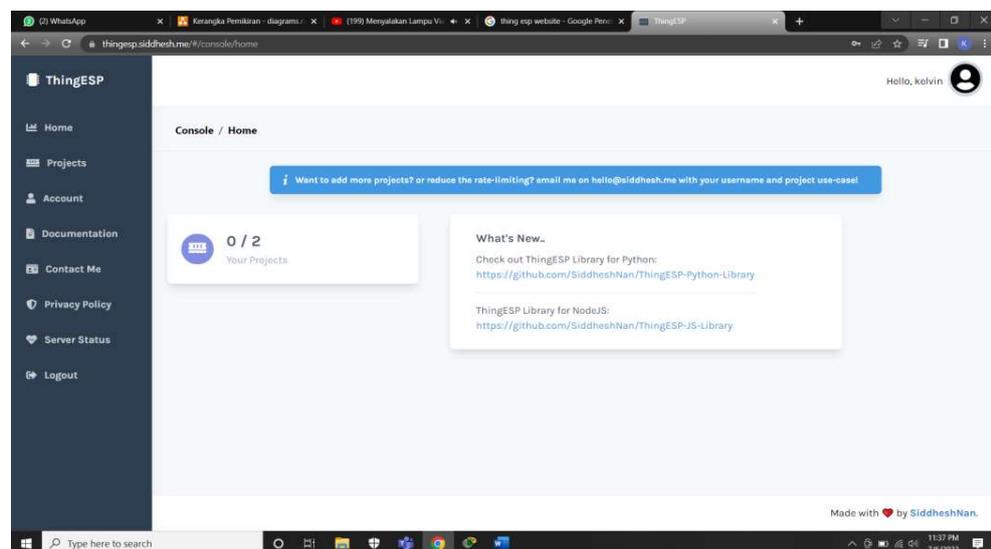
2. *Normally Open* (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *OPEN* (terbuka)

Relay termasuk salah satu jenis dari Saklar, maka istilah *Pole* dan *Throw* yang dipakai dalam Saklar biasa juga berlaku pada Relay. Dibawah ini merupakan penjelasan dari istilah *Pole and Throw* :

1. *Pole* : Banyaknya Kontak (*Contact*) yang dimiliki oleh sebuah relay
2. *Throw* : Banyaknya kondisi yang dimiliki oleh sebuah Kontak (*Contact*)

2.2.4 Thing ESP

Arduino ThingESP adalah pustaka klien yang mudah digunakan untuk menghubungkan perangkat IoT ke *Platform Cloud ThingESP*.



Gambar 2.4 Tampilan Website ThingESP
Sumber : Data Peneliti, 2022

Perpustakaan yang dirancang khusus untuk mensupport kinerja Arduino IDE adalah *ThingESP*, sehingga peneliti dapat dengan mudah menginstalnya dimana saja dan kapan saja dengan memulai menghubungkan perangkat yang akan disetting dalam beberapa menit. Ini mendukung banyak antarmuka jaringan seperti Wifi (Howedi & Jwaid, 2017).

2.2.5 Twilio

Twilio adalah platform komunikasi *cloud*. Layanan cloud Twilio termasuk *Cloud Communications Platform Services (CpaaS)*.



Gambar 2.5 Twillio

Sumber : <https://blog.axway.com/wp-content/uploads/2017/07/blog-572x320-twilio-sms.jpg>

Dengan Twilio, aplikasi dapat mengintegrasikan atau meningkatkan kemampuan komunikasi seperti telepon, SMS, chat, MMS, layanan video, dan pertemuan yang dapat diprogram. (Kurniawan et al., 2021).

2.2.6 Software Arduino IDE

Arduino juga merupakan platform yang menggabungkan perangkat keras, bahasa pemrograman, dan lingkungan pengembangan terintegrasi komputasi fisik (IDE). Ini adalah konsep untuk memahami hubungan antara perangkat lunak dan perangkat keras interaktif. Artinya, peneliti dapat menerima impuls dari lingkungan alami antara analog dengan dunia digital dan bereaksi terhadapnya (Silvia et al., n.d.).



Gambar 2.6 Software Arduino IDE

Sumber : Data Peneliti, 2022

Program Arduino ditulis dalam bahasa pemrograman C menggunakan aplikasi software Arduino IDE (*Integrated Development Environment*). Arduino IDE memiliki dua fitur, yaitu :

1. Fungsi Pengaturan Batal (*Void*)

Fungsi *void setup* adalah mengatur tipe data input, pin yang digunakan, dan pin tersebut sebagai output.

2. Fungsi program utama

Program utama adalah fungsi *loop* saat menerima input data yang merupakan kode sumber Arduino IDE.

2.3 Penelitian Terdahulu

Dibawah ini merupakan beberapa penelitian terdahulu yang digunakan oleh peneliti sebagai referensi, diantaranya adalah :

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Penulis	Tahun	Judul	Hasil Penelitian
1	Muhammad Syahputra Novelan, Zulfahmi Syahputra, Purwa Hasan Putra	2020	Sistem Kendali Lampu Menggunakan NodeMCU dan Mysql Berbasis IOT (Internet of Things)	Didalam penelitian ini merupakan kombinasi yang terjadi didalam sebuah koneksi jaringan yang saling berhubungan antara mesin NodeMCU ke <i>device</i> Lampu menggunakan sistem database Mysql sebagai media untuk melihat status keadaan lampu, agar dapat mengirim data ataupun menerima data, serta lampu dapat terkendali dari jarak

				jauh menggunakan <i>Internet of Things</i> .
2	Fathimah Nur Afifah, Emy Haryatmi	2020	Design and Control System Monitoring of Water Quality on Tilapia Cultivation Farm based Internet of Things (IoT) with NodeMCU	Dari penelitian didalam jurnal ini, peneliti dapat diberikan sebuah pernyataan bahwa dengan adanya teknologi <i>Internet of Things</i> , serta menggunakan NodeMCU sebagai alat untuk mengontrol kualitas air, yang kemudian dilanjutkan dengan data hasil keluaran yang dikirimkan ke aplikasi Cayenne yang dapat diakses di hp/pc, sehingga budidaya ikan berdasarkan dari tingkat keasaman / pH air, suhu, kekeruhan air dapat terkontrol dengan baik.
3	Rima Dias Ramadhani, Afandi Nur	2020	Sistem Keamanan Ruang	CCTV (Closed Circuit Television) adalah sebuah metode untuk memantau

	Aziz Thohari, Novanda Alim Setya Nugraha		Berbasis Internet of Things Menggunakan Single Board Computer	ruangan dan juga untuk menjaga keamanan. Dalam penelitian ini, peneliti dapat memberikan kesimpulan bahwa <i>Internet of Things</i> (Iot) dapat memberikan kemudahan dalam sistem pengawasan dan keamanan. Kemudian diimplementasi kan di alat Single Board Computer (SBC) dan juga memberikan pesan singkat (SMS) kepada pemilik jika terjadi pergerakan objek yang terdeteksi oleh sensor PIR (<i>Pasive Infrared Sensor</i>) yang mencurigakan seperti pencurian.
4	Dr. Antonio Carlos Bento	2018	IoT: NodeMCU 12e X Arduino Uno, Results of an experimental and	Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti, peneliti dapat menyimpulkan bahwa terdapat poin positif untuk diamati, salah satunya adalah

			comparative survey	keuntungan jika menggunakan NodeMCU 12e yang memiliki kapasitas penyimpanan yang cukup besar untuk melakukan pemrosesan dibandingkan dengan menggunakan alat Arduino Uno. Selain itu, NodeMCU 12e juga dapat digunakan sebagai media menjadi server web yang memungkinkan <i>user</i> untuk mengakses perangkat dari jarak jauh. Terdapat juga point negatifnya, salah satunya adalah jumlah port yang cenderung kecil di alat NodeMCU jika dibandingkan dengan alat Arduino UNO.
5	Monika Kashyap, Vidushi	2018	Taking MQTT and NodeMcu to IOT : Communication	Penggunaan <i>Internet of Things</i> (IoT) didalam jurnal ini berperan penting untuk penukaran data atau informasi antar perangkat di

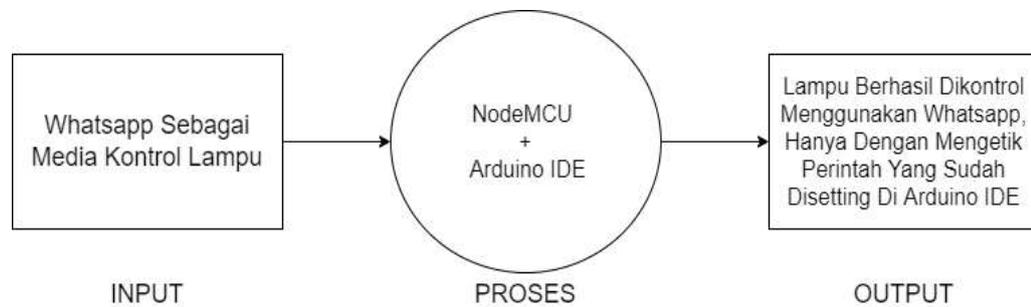
	Sharma, Neeti Gupta		in Internet of Things	<i>Internet of Things</i> tanpa saling mengetahui identitas masing-masing. Terdapat juga model A yang menggunakan Serial USB untuk transmisi data, dan model B yang menggunakan MQTT (<i>Message Queuing Telemetry Transport</i>) yang menggunakan ESP8266-12 agar bisa terkoneksi internet. Agar dapat melakukan komunikasi satu dengan yang lainnya, digunakan publisher dan subscriber dengan bantuan broker supaya dapat memberikan informasi kepada antar pengguna.
6	Zhenfeng Li, Jingtao Li, Xiaofan Li, Yijian Yang,	2020	Design of Office Intelligent Lighting	Penggunaan pencahayaan seperti lampu di area perkantoran China, cukup untuk membuat pemborosan energi, sehingga didalam jurnal ini

	Jie Xiao, Bowen Xu		System Based on Arduino	mengusulkan agar untuk menggunakan Arduino Uno sebagai alat kontroler utama yang digabungkan dengan sensor induktif inframerah dan sensor cahaya, serta WiFi sebagai jaringan untuk saling berkomunikasi. Untuk kontrol <i>on/off</i> dari lampu kantor yang akan dikontrol, disesuaikan dengan pendeteksian otomatis dari sensor yang diterapkan dalam sistem Arduino. Tujuan dari sistem ini adalah untuk menghemat energi serta pengeluaran biaya dalam lingkungan perkantoran.
7	Steven Khang, Hotma Pangaribuan	2020	PENERAPAN GOOGLE ASISTANT UNTUK	Dalam memudahkan kontrol gadget atau elektronik dari jarak jauh, penerapan Google Aide didalam jurnal ini sebagai

			<p>RUMAH CERDAS BERBASIS NODEMCU</p>	<p>pemberi perintah yang menggunakan metode suara. Penggunaan elektronik ini membutuhkan satu perangkat utama, yaitu mikrokontroler, khususnya NodeMCU ESP8266 V3 CH340 sebagai perantara MQTT, mengingat <i>Internet of Things</i> bergantung dengan MQTT dengan bantuan google assistant, sehingga saat memberikan perintah suara “Baiklah Google nyalakan / matikan lampu”, maka lampu tersebut dapat terkontrol selama NodeMCU tersebut aktif dan terkoneksi internet.</p>
--	--	--	--------------------------------------	--

2.4 Kerangka Pemikiran

Dari data berdasarkan teori yang sudah dikemukakan sebelumnya, maka peneliti memiliki gambaran kerangka pemikiran yang dapat digunakan dalam melakukan penelitian ini, yaitu :



Gambar 2.7 Kerangka Pemikiran
Sumber : Data Peneliti, 2022

NodeMCU yang sudah terhubung dengan Internet, akan disambungkan ke *Module Relay* menggunakan kabel Jumper. Setelah semua alat terhubung satu sama lain, maka langkah selanjutnya adalah membuat akun Twillio untuk mendapatkan nomor Bot Whatsapp. Diteruskan oleh *ThingESP* sebagai media penyambung antara Twillio dengan Software Arduino agar bisa melakukan proses coding berdasarkan dari yang akan kita lakukan, yaitu codingan untuk kontrol lampu menggunakan Whatsapp. Fungsi Whatsapp adalah sebagai jembatan penghubung maupun pemutus kontroller lampu sehingga nantinya lampu tidak dihidupkan/dimatikan menggunakan manual lagi, melainkan menggunakan Whatsapp dengan cara mengetik perintah-perintah yang sudah kita codingkan di *Software Arduino* nya.