

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Bab 2 adalah tentang referensi yang didapatkan dari sumber-sumber yang jelas seperti pengertian, penjelasan dan penelitian terdahulu serta bahan-bahan yang dibutuhkan atau berkaitan dalam penelitian Sistem Kontrol *Lighting and Air Conditioner* di UNISLA dengan konsep *Internet of Things* (IoT) berbasis Web.

#### **2.1 Penelitian Sebelumnya**

Berikut ini adalah beberapa penelitian terdahulu yang masih berkaitan dengan judul yang digunakan peneliti membuat rancangan sistem kontrol dengan konsep *Internet of Things*.

- **Satyendra, Babita, Prashant, Arun (2019).** *SMART ENERGY EFFICIENT HOME AUTOMATION SYSTEM USING IOT.* IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)

Penelitian ini penulis telah menulis langkah demi langkah tentang prosedur unit pengontrol otomatis rumah pintar atau *smarthome*. Dengan bantuan unit kontrol ini peralatan rumah tangga bisa diubah menjadi perangkat pintar dengan IoT. Jadi peneliti bereksperimen dengan menghubungkan 3 lampu dengan perangkat IoT, dan memiliki 2 keunggulan, yang pertama dengan menggunakan konektivitas IoT bisa memantai dan mengakses *smarthome* dengan mudah dan darimana saja dan hemat energi, keunggulan yang kedua adalah tindakan dilakukan untuk user berbeda seperti untuk lansia atau orang dengan kemampuan berbeda. Untuk kedepannya penulis ingin menambahkan lebih banyak unit pengontrol yang dapat membuat *smarthome* lebih cerdas dan praktis di gunakan.

- **Muzawi, Yoyo Efendi, Wirta Agustin (2018).** *SISTEM PENGENDALIAN LAMPU BERBASIS WEB DAN MOBILE.* SATIN (Sains dan Teknologi Informasi)

Penelitian ini membahas tentang membangun sebuah perangkat untuk mengontrol dengan remote dengan memanfaatkan teknologi internet sebagai

pengendali lampu dengan basis website dengan bahasa pemrograman python dan php sebagai dasarnya, adapun terdapat fiturnya yakni satu tombol untuk satu kendali lampu dan tombol kedua untuk menyalakan keduanya secara bersamaan. Adapun alat alat yang dibutuhkan adalah Raspberry Pi 3, kabel jumper, dan lampu untuk perangkat kerasnya dan untuk softwarena adengan python dan php, serta kebutuhan operasionalnya adalah web harus terkoneksi intrnet, pada sistem mobile aplikasi terinstal pada perangkat android, minimal android versi 4.2. metodologi penelitian yang dilakukan pertama kali adalah analisa sistem, kemudian perancangan *prototype*, pembuatan *prototype* dan yang terakhir adalah pengujian terhadap *prototype* tersebut.

Setelah melakukan uji cobanya penulis mendapat kesimpulan bahwa IoT atau *Internet of Things* telah berhasil di lakukan sesuai dengan fitur yakni tombol satu untuk menyalakan satu lampu dan tombol ke dua untuk menyalakan secara bersamaan untuk menghidupkan lampu.

- **Azamat, Rassim, Ahulduz, Zhazira (2017). *IOT SMART CAMPUS REVIEW AND IMPLEMENTATION OF IOT APPLICATIONS INTO EDUCATION PROCESS OF UNIVERSITY*. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)**

Penelitian ini membahas tentang *review* kampus yang telah menerapkan atau mengimplementasikan IoT dalam proses pendidikan di universitas, yang akhirnya memperoleh kesimpulan bahwa dalam implementasi teknologi IoT dalam membantu infrastruktur, mahasiswa dan administrasi untuk mengotomatiskan proses pendidikan, contohnya seperti IoT *Flipped Classroom* yang mana memandu mahasiwa dalam belajar, dan kedepanya peneliti ingin mengembangkan dalam aplikasi *smart campus*. Pembuatan aplikasi ini dimulai dengan menempatkan pintu masuk dengan mikrochip dengan RFID yang sudah terhubung ke *server* pusat database, sehingga siswa dan dosen yang melewati pintu dan jika server mengenali mereka maka akan memberikan izin atau jika tidak sesuai akan menolak izin. Untuk kedepanya penulis ingin memberikan tambahan untuk mengenali mahasiswa dengan parameter biometrik. Bukan hanya itu sistem ini juga bisa

memberikan nilai absensi atau partisipasi sendiri, dengan catatan yang bisa melakukan partisipasi ketika dalam pelajaran. Fitur lain penulis melihat masalah terbesar di ruang perkuliahan adalah kurangnya ruangan segar, jadi untuk mengatasi masalah ini peneliti membuat *Orangery* yaitu IoT untuk tanaman jeruk yang akan merawat sendiri dengan menggunakan mikrokontroler dan beberapa sensor dengan *actuator* yang akan terhubung ke jaringan internet dan memposting tentang status sosialnya di akun facebook, twitter dan Instagram, selain itu juga bisa memberi sinyal SOS jika mekanisme gagal. Dan terakhir adalah karena di Kazakhstan saat musim dingin sangatlah dingin sehingga butuh pemanas ruangan, tetapi penggunaannya tidak efektif karena penyalah gunaaan waktu penggunaan seperti halnya di laboratorium yang bekerja hanya selama 9 jam tetapi seringkali tidak mati selama sehari-hari, sehingga terjadi pemborosan yang besar, maka peneliti membuat IoT untuk mengatur penyediaan dan penjadwalan daya khusus untuk sistem pemanas. Setelah diterapkan ternyata dapat menghemat sekitar 60% dari energi yang dihabiskan.

- **Artono, Putra (2017). *PENERAPAN INTERNET OF THINGS (IOT) UNTUK KONTROL LAMPU MENGGUNAKAN ARDUINO BERBASIS WEB*. Jurnal Teknologi Informatika dan Terapan**

Penelitian ini tentang penulis yang melihat mematikan dan menghidupkan lampu sangat lah terekendala jarak dan dirasa kurang efektif, sehingga penulis membuat sistem kontrol lampu untuk memonitor sekaligus mengontrol lampu sehingga menjadi lebih efektif dan efisien. Komponen komponen yang digunakan adalah Arduino, relay, modul wifi ESP8266, cayenne. Perancangan alur sistemnya adalah pertama input tombol untuk memberi perintah yang terkoneksi dengan internet lalu dikirim ke website melalui sensor LDR lalu di kirim ke Arduino untuk mengaktifkan relay yang terhubung dengan lampu untuk mematikan ataupun menyalakan, oleh karena itu peneliti akan membuat sistem pengendali lampu dengan sensor suara sehingga tanpa menyentuh saklar bisa menyalakan lampu.

Setelah menyelesaikan uji cobanya, penulis mendapatkan kesimpulan terhadap keseluruhan proses adalah bahwa sistem dapat memonitorin dan dapat berfungsi untuk mengendalikan lampu dengan wes uang dibuat aplikasi *cayenne* dan dari aplikasi ini bisa diketahui kondisi lampu dalam keadaan hidup atau mati, selai itu penulis mendapat kesimpulan sensor LDR bekerja dengan baik sebagai input data dari sistem pengendali lampu, dan data dapat dikirim ke aplikasi *cayenne* melalui wifi, jadi apabila nilai resistensinya LDR tinggi maka lampu dalam kondisi hidup dan sebaliknya maka nilai resistensinya rendah dan lampu berarti mati. Dana kesimpulan terahi penulis adalah sistem ini dapat dikontrol secara otomatis dengan aplikasi *cayenne* dengan memanfaatkan sesnsor LDR.

- **Wei Song<sup>1</sup>, Ning Feng, Yifei Tian (2017). AN IOT-BASED SMART CONTROLLING SYSTEM OF AIR CONDITIONER FOR HIGH ENERGY. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)**

Penelitian ini membahas tentang masalah energi listrik yang paling banyak dikonsumsi adalah oleh pendingin udara atau A, sehingga dibutuhkan solusi untuk meningkatkan efesiansi pemanfaatan daya untuk menghemat energi. Untuk itulah penulis mengusulkan *Internet of Things* (IOT) dengan kendali sistem pintar termasuk meteran pintar, dengan komputasi *cloud*. Meteran pintar sebagai pengontrol AC saat dinyalakan dan melakukan pemantauan konsumsi daya yang telah digunakan secara real time dikirim melalui *server cloud*. Jadi penelitian ini di tujuan selain untuk menghemat daya energi listrik dan mengurangi pengaruh efek rumah kaca.

Pada akhir penelitian ini penulis mendapatkan kesimpulan setelah diuji coba di 16 AC yang terletak di kamar hotel, menunjukkan sekitar 35,7% konsumsi daya listrik menjadi berkurang, sehingga penelitian berpengaruh positif terhadap konsumsi daya dan gas efek rumah kaca.

## **2.2 Internet of Things (IoT)**

Menurut (Hardyanto, 2017) IoT adalah kemampuan *device* yang bisa saling terhubung atau berkomunikasi dan bertukar data melalui jaringan internet. IoT juga

merupakan teknologi yang memungkinkan adanya remote atau pengontrolan, komunikasi, kerjasama dengan berbagai perangkat keras, dan melalui jaringan. Sehingga suatu hal dapat dikatakan memakai konsep IoT atau *Internet of Things* adalah ketika menyambungkan sesuatu (*things*) yang dioperasikan komputer dengan internet.

Menurut (Behmann Fawzi, 2015) yang dimaksud *Internet of Things* (IoT) adalah istilah yang dimaksudkan dalam penggunaan internet, dan mengkomputasi yang bersifat mobile dan membutuhkan konektivitas kemudian mengaitkan atau menggabungkannya dengan kehidupan sehari-hari, sehingga mempermudah dan efektif dalam melakukan keseharian.



Gambar 2.1 Konsep IoT

Gambar diatas menjelaskan mengenai cara kerja konsep IoT ini mencakup 3 elemen utama IoT yaitu, barang fisik (*things*) yang sudah dilengkapi modul IoT, perangkat konektivitas seperti *wireless* atau *router*, dan penyimpanan *cloud* sebagai pusat data untuk menyimpan aplikasi dan database. Dasar prinsip IoT adalah benda fisik yang diberi identitas atau nama unik, sehingga bisa dikenali oleh computer dan dapat di representasikan dalam bentuk data pada sistem. Dalam perkembangannya benda fisik (*things*) dapat mengenal berupa IP dan terkoneksi dengan jaringan internet sebagai komunikasi dengan benda lain yang juga memiliki IP address. IoT ini di tujukan untuk mempermudah pekerjaan manusia, dalam contoh impelentasinya dalam bidang kewanaman adalah CCTV, kamera jalan, dalam bidang medis IoT sebagai sensor detak jantung, sistem pembayaran rumah sakit, monitor keadaan pasien. Jadi *Internet of Things* atau IoT adalah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari fungsi koneksi internet yang terus

tersambung dan memungkinkan kita untuk menghubungkannya ke mesin atau benda fisik yang sudah dilengkapi dengan sensor jaringan dan aktuator untuk mendapatkan data dan mengelola kinerjanya sendiri dan sangat memungkinkan untuk mesin saling berkomunikasi dan mendapatkan informasi sendiri secara independen. (Efendi, 2018)

Konsep IoT ini adalah konsep untuk menghubungkan sebuah alat atau barang (*things*) dengan jaringan sehingga bisa dikontrol dengan mudah melalui perangkat lain, hal ini yang menjadi konsep dasar dari penelitian sistem kontrol *lighting and Air Condition* di Gedung C UNISLA.

### 2.3 WEMOS

Wemos adalah *module board* yang berbasis wifi dan seri dari ESP82 yang mana dapat di program dengan software IDE Arduino. Board wemos ini dirancang menyerupai Arduino Uno namun dilengkapi dengan wifi sehingga menjadi lebih unggul.

(Sari, 2017) wemos adalah perangkat elektronik berupa modul yang digunakan Arduino dengan basis ESP8266 atau dengan kelengkapan wifi sehingga modul ini dapat digunakan untuk membuat proyek dengan konsep *Internet of Things* (IoT). Wemos ini berbeda dengan modul wifi ataupun mikrokontroler Arduino tetapi lebih ke pada gabungan dua fungsi tersebut, jadi dengan wemos ini sama dengan paket lengkap Arduino dan modul wifi dan mudah sekali untuk di program dengan IDE Arduino. Wemos memiliki 2 *chipset* yang digunakan sebagai otak kerjanya, yaitu

a. Chipset CH3400

CH340 adalah *chipset* untuk mengubah USB serial ke *interface* serial, contohnya seperti converter. Dalam serial *interface*, CH340 mengirim sinyal untuk penghubung digunakan pada modem. CH340 digunakan untuk mengubah serial *interface* untuk dapat terhubung dengan bus USB secara langsung.

b. Chipset ESP8266

ESP8266 adalah *chipset* yang juga memiliki wifi dan mendukung TCP/IP sehingga memungkinkan mikrokontroller bisa terhubung ke jaringan wifi dan membuat koneksi.

Selain itu keunggulan dari wemos d1 mini dari modul wifi lain memiliki beberapa alasan diantaranya yaitu:

1. *Pinout* yang kompetible dengan Arduino, wemos ini memiliki bentuk standart seperti Arduino.
2. Wemos menawarkan frekuensi CPU yang tinggi, sehingga bisa mengeksekusi program dengan cepat.
3. Banyak Bahasa pemrograman yang mendukung, sehingga memudahkan programmer yang belum terbiasa dengan menggunakan Arduino IDE.

Wemos adalah mikrokontroller yang sederhana dan mudah digunakan, bahkan kompetible dengan Arduino IDE sebagai pemrogramannya dan juga memiliki fitur wifi untuk mengakses *internet*. Jadi sangat cocok dengan aplikasi yang kami buat yang mana membutuhkan koneksi internet untuk mengaksesnya.

## 2.4 Relay

Relay atau biasa disebut saklar untuk meng on atau off kan konektor dengan memanfaatkan tenaga listrik. Sebagai saklar elektrik dia bekerja secara otomatis berdasarkan perintah yang diberikan secara logis. Adapun macam macam relay, ada yang 1 channel, 2 channel, 4 channel, 8 channel, 16 channel, bahkan sampai 32 channel hanya tinggal kebutuhan kita dalam menyelesaikan projek. Adapun fungsi lain juga melindungi dari komponen lain yang kelebihan tegangan yang nantinya bisa menyebabkan konslet.

Menurut (Miller, 2013) relay merupakan alat atau perangkat untuk mengontrol arus dari jarak jauh melalui penggunaan sirkuit yang terpisah untuk dayanya sendiri saat sakelar ditutup. Arus mengalir melalui elektromagnet atau kumparan dan memberinya energi elektromagnet yang mengakibatkan angker besi tertarik ke inti elektromagnet. Saat besi menuju *coil* dan menyentuh kontak sirkuit lain, dengan demikian beban sirkuit akan lepas. Saat sakelar terbuka, kumparan relay menghilangkan energi dan pegas menarik angker kembali, hal ini

memutuskan dan menghilangkan beban dari batrai 12v. jadi relay adalah sakelar jarak jauh yang dapat dikontrol jika *coil* disambungkan dengan benar kearah sumber daya.

Menurut (Kho, 2021) relay pada dasarnya adalah *switch* atau saklar yang dapat menyambungkan atau memutuskan tegangan yang tersambung secara mekanik, jika diberi tegangan maka relay akan bekerja dan akan langsung menutup atau terhubung, sebaliknya jika relay tidak diberi tegangan maka relay tidak beroperasi dan terbuka atau terputus. Adapun 4 fungsi dari relay adalah 1. Untuk menjalankan fungsi logika, 2. Sebagai *Time Delay*, 3. Melindungi komponen yang kelebihan tegangan, 4. Mengendalikan sirkuit tegangan tinggi.

Dalam penelitian ini saklar elektrik atau relay adalah komponen penting yang berguna untuk menghidupkan atau mematikan sebuah alat elektrtronik setelah menerima perintah dari mikrokontroller. Sehingga relay ini menjadi komponen utama dalam menyalakan dan mematikan lampu dan AC dalam penelitian ini.

## **2.5 Sensor LDR (*Light Depend Resistor*)**

Sensor adalah benda yang digunakan untuk mendeteksi dan mengetahui magnitude atau sebuah nilai tertentu. Sensor merupakan jenis transduser untuk mengubah variasi mekanis, sinar, panas, intensitas, magnetis menjadi tegangan dan arus listrik. Sensor adalah pemegang peranan penting dalam oengendalian proses pada pabrik modern (Petruzella, 2001)

Sensor yang sering digunakan dalam berbagai rangkaian elektronik salah satunya adalah sensor caya (LDR), sensor cahaya adalah alat yang digunakan dalam bidang elektronika yang berfungsi untuk mengubah nilai cahaya menjadi nilai besaran listrik. Sesnsor cahaya LDR (*Light Depend Resistor*) merupakan suatu jenis resistor yang peka cahaya. Nilai resistansi LDR inilah yang akan berubah ubah sesuai dengan intensitas yang diterima. Jika LDR tidak terkena cahaya maka nilai resistensinya akan menjadi besar (sekitar 10M $\Omega$ ) dan jika terkena cahaya nilai tahanan akan menjadi (sekitar 1k $\Omega$ ). (Novianty, 2012)

Salah satu komponen yang menggunakan sensor adalah LDR (*Light Depend Resistor*), adalah suatu komponen elektronika yang memiliki hambatan yang dapat



berubah sesuai perubahan intensitas cahaya, resistensi dari LDR akan menurun jika ada penambahan intensitas cahaya yang mengenainya. Pada dasarnya komponen ini merupakan suatu resistor yang memiliki nilai hambatan bergantung bergantung pada jumlah cahaya yang jatuh pada permukaan sensor tersebut. LDR dapat dibuat variasi semi konduktor beresistensi tinggi yang tidak dilindungi dari cahaya. Jika cahaya yang mengenainya memiliki frekuensi yang cukup tinggi, foton yang diserap oleh semikonduktor akan menyebabkan elektron memiliki energi yang cukup untuk meloncat ke pita konduksi. Elektron bebas yang dihasilkan dan pasangan lubangnya akan mengalirkan listrik, sehingga menurunkan resistansinya. (SUPATMI, 2010)

Sensor LDR ini kami gunakan untuk mengambil nilai pada cahaya lampu, jika lampu nyala maka nilai sensor rendah karena intensitas cahaya yang di terima sensor lebih banyak, sebaliknya jika lampu mati maka intensitas cahaya yang di terima sensor sedikit. Hal ini yang akan membaca status lampu apakah lampu menyala atau lampu mati dalam penelitian ini.

## **2.6 Sensor DHT11 (*Humidity*)**

Sensor DHT11 adalah modul sensor yang memiliki kemampuan untuk membaca nilai suhu dan kelembaban dimana keluarannya berupa data digital. Sensor DHT ini memiliki stabilitas yang sangat baik dan kalibrasi yang akurat. Kelebihan dari modul sensor ini dibanding sensor lain adalah dari segi kualitas pembacaan data yang lebih responsif dan memiliki kecepatan dalam membaca objek suhu, kelembaban, dan data kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi ini disimpan dalam OTP program *memory*, sehingga ketika internal sensor mendeteksi sesuatu suhu dan kelembaban, maka module ini membaca koefisien sensor tersebut. Ukuran yang mini, dengan transmisi sinyal hingga 20m, menjadikan produk ini cocok untuk banyak aplikasi. (Yan Eka Adiptya, 2013)



Gambar 2.2 Sensor DHT11

Spesifikasi:

- Pasokan Voltage: 5 V
- Sinyal keluaran: digital lewat bus tunggal dengan kecepatan 5 ms/operasi
- Rentang temperature: 0-50C kesalahan 2C
- Kelembaban: 20-90% RH 5%RH error
- *Interface*: Digital

Pada gambar diatas menunjukkan gambar DHT11 yang memiliki 4 pinout yang nantinya disambungkan ke wemos, pinout tersebut berupa vcc, gnd, data, nc. Vcc dan nc merupakan positif dan negatif sedangkan data dan nc adalah untuk pengontrolan dan mengambil nilai sensor.

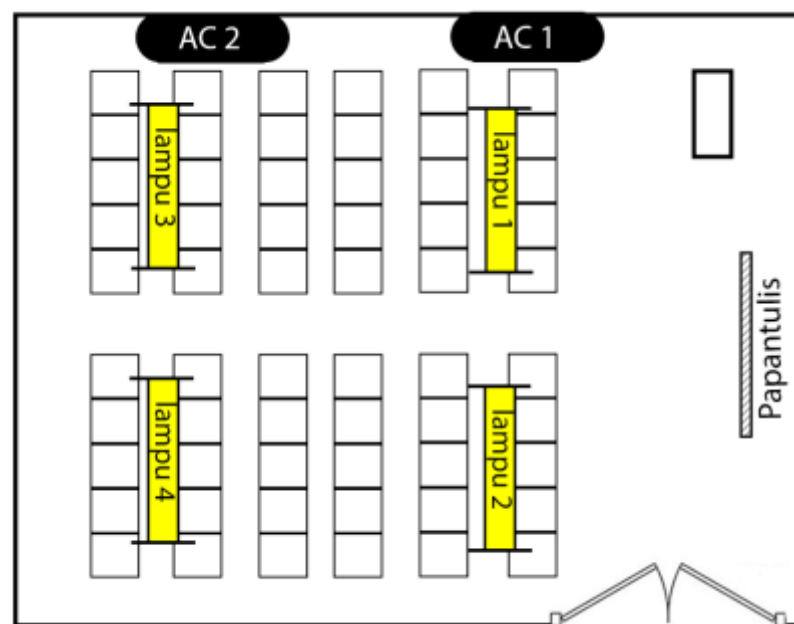
Menurut (ARUAN, 2019) sensor DHT11 adalah sensor yang memiliki 2 buah sensor yakni, sensor suhu dan sensor kelembaban yang menghasilkan nilai berupa data digital, nantinya keluaran nilai ini akan menjadi masukan untuk mikrokontroller yang selanjutnya akan diolah untuk menggerakkan aktuator dalam plant.

DTH atau sensor kelembaban dan suhu, dalam penelitian ini kami gunakan untuk mengambil nilai suhu pada AC sehingga kita bisa membaca apakah status AC benar-benar menyala atau mati setelah di beri perintah dari aplikasi.

## 2.13 UNIVERSITAS ISLAM LAMONGAN

UNISLA atau Universitas Islam Lamongan adalah universitas yang didirikan pertamakali di Lamongan dengan konsep islami yang didirikan pada 4 juli 1999. Bahkan UNISLA menjadi perguruan tinggi terbaik keempat di lingkungan perguruan tinggi Nahdlatul Ulama (PTNU) se-Indonesia. UNISLA memiliki

banyak program studi yang bisa di tempuh, sehingga memerlukan infrastruktur yang memadai untuk berlangsungnya kegiatan belajar mengajar untuk mahasiswa dan dosen. UNISLA memiliki 4 gedung utama, yaitu Gedung A untuk Fakultas Ekonomi, Gedung B untuk Fakultas Kebidanan, Gedung C untuk Fakultas Teknik, dan Gedung D untuk Fakultas Pendidikan, Peternakan, Perikanan, dan Agama Islam. Namun di penelitian ini kami ingin memfokuskan ke Gedung C atau Gedung Teknik yang terdiri dari 4 lantai dan terdapat 8 kelas. Gedung Gedung di UNISLA sudah sangat memadai sekali untuk digunakan kegiatan belajar mengajar, disetiap kelas sudah dipasang lampu lampu yang terang dan AC yang bertujuan untuk meningkatkan kenyamanan mahasiswa.



Gambar 2.3 Denah Ruang Kelas

Gambar diatas adalah gambar denah ruangan kelas UNISLA yang dipakai untuk kegiatan belajar mengajar, terlihat didalamnya terdapat 2 pendingin atau AC dan 4 lampu sebagai penerangannya. Ruang kelas inilah yang nantinya digunakan sebagai *prototype* implementasi sistem kontrol *lighting and air conditioner* dengan konsep *Internet of Things (IoT)* berbasis web.