

# PERANCANGAN SMARTHOME TERINTEGRASI IoT UNTUK KENDALI PENERANGAN RUMAH TINGGAL DAN MONITORING SUHU BERBASIS MIKROKONTROLER NODEMCU ESP8266

Dian Eka Putra<sup>[1]</sup> / Muhammad Indra Utama<sup>[2]</sup>  
indrautama@gmail.com / dianekaputra@unpal.ac.id

Dosen Tetap Yayasan Program Studi Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Palembang<sup>1</sup>  
Mahasiswa<sup>2</sup>

## ABSTRAK

Teknologi komunikasi dan sistem kontrol sangat pesat perkembangannya, diantaranya *Internet of Things* (IoT) yang telah diterapkan pada sector kendali dan komunikasi baik di industry maupun rumah tangga. Pada rumah tangga yang lebih dikenal dengan smart home atau rumah pintar IoT diterapkan pada system kendali penerangan rumah tinggal dan monitoring suhu ruangan. Dengan menggunakan perangkat aplikasi dan mikrokontroler NodeMCU ESP 8266 pengoperasian system kendali untuk penerangan lebih mudah serta monitoring suhu ruang lebih terjaga. Dari hasil perancangan prototype instalasi penerangan yang di kombinasikan dengan perangkat aplikasi dan mikrokontroler NodeMCU ESP 8266 dapat mengontrol mengoperasikan 3 buah lampu LED dan putaran kipas angin melalui smartphome. Melalui sensor DHT22 yang di tambahkan membuat informasi suhu lebih termonitor.

Kata Kunci: *Smarthome, Mikrokontroler, NodeMCU ESP8266, Kendali, Instalasi Rumah tinggal.*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Perkembangan dan kemajuan teknologi khususnya dibidang jaringan komunikasi begitu masif pada saat ini, tidak di pungkiri bahwa koneksi internet sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari bagi semua kalangan masyarakat. Saat ini, pemakaian internet oleh masyarakat meningkat dengan tajam dan pemakaiannya bisa mencapai 24 jam.

Internet muncul karena adanya perkembangan teknologi, perubahan sosial, ekonomi dan budaya yang menuntut *Any timeconnection, Any Thingsconnection, dan Any Placeconnection*

Pemanfaatan Internet ini dapat diterapkan untuk menghubungkan dan mengendalikan beberapa perangkat elektronik yang ada di rumah seperti lampu, kipas angin, kunci pintu otomatis dan menutup pagar otomatis.

Perangkat *smartphone* tersebut terhubung dengan koneksi Internet, dimana internet sebagai jembatan penghubung antara alat dan sistem kontrol yang kita gunakan, maka pengendalian jarak jauh terhadap alat – alat yang ada dirumah dapat kita sebut dengan sebuah teknologi bernama *Internet ofThings* (IoT) yang diimplementasikan di perangkat *SmartHome*.<sup>[5]</sup>

Komponen elektronika tersebut yang sering kita gunakan sekarang ini adalah mikrokontroler, ada banyak jenisnya tetapi yang paling sering digunakan adalah jenis

NodeMCU ESP8266 dimana pada perangkat ini sudah mendukung komunikasi wireless via Wi-Fi.

### 1.2. Tujuan Penelitian

Adapun Tujuan dalam penelitian ini adalah

1. Mempelajari dan mengamplifikasikan kegunaan dari NodeMCU ESP8266 sebagai modul serbaguna dalam pemrograman suatu alat atau robot.
2. Memberikan pengetahuan manfaat dari Internet yang dapat diterapkan dan mendukung Smarthome.
3. Membangun sebuah perangkat Android yang dapat mengontrol Smarthome dengan Konsep Internet

### 1.3. Manfaat Penelitian

Adapun Manfaat dari pembuatan Skripsi ini adalah :

1. Dapat mempermudah pemilik rumah untuk mengendalikan berbagai peralatan rumah seperti Lampu, Kipas Angin dan lainnya dalam jarak yang jauh.
2. Dapat mempermudah pemilik rumah mengendalikan pengaman rumah seperti mengunci pintu dan pagar dari jarak jauh.
3. Memanfaatkan teknologi Smartphone sebagai remote pengendali Smarthome dari jarak jauh dengan menggunakan internet.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Internet of Things (IoT)

*Internet of Things*, atau dikenal juga dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, *remotecontrol*, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata. Contohnya bahan pangan, elektronik, koleksi, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif.

Pada dasarnya, *Internet of Things* mengacu pada benda yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai representasi virtual dalam struktur berbasis Internet<sup>[3]</sup>. Istilah *Internet of Things* awalnya disarankan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999 dan mulai terkenal melalui Auto-ID Center di MIT. Dan kini IoT menjadi salah satu tugas bagi seorang mahasiswa di sebuah perguruan tinggi.

### 2.2. Smarthome

*Smarthome* atau Rumah Pintar merupakan bagian dari inovasi *Internet Of Things*, dimana semua benda atau perabotan sehari-hari yang akrab dengan kehidupan masyarakat di “pintarkan” karena integrasi teknologi dalam bentuk chip yang serba bisa. Dalam hal *Smarthome*, *Internet Of Things* telah hadir dalam rupa barang – barang yang biasa ditemui di rumah orang kebanyakan.

*Smarthome* hadir untuk memudahkan para penghuni rumah dalam mengatur segala hal yang berhubungan dengan kenyamanan diri sebagai penghuni rumah, mulai dari soal keamanan hingga soal akses perabotan yang dibuat lebih interaktif dan bisa “dikontrol” melalui satu alat saja, yakni aplikasi pada smartphone atau perangkat lainnya.<sup>[2]</sup>

### 2.3. Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni

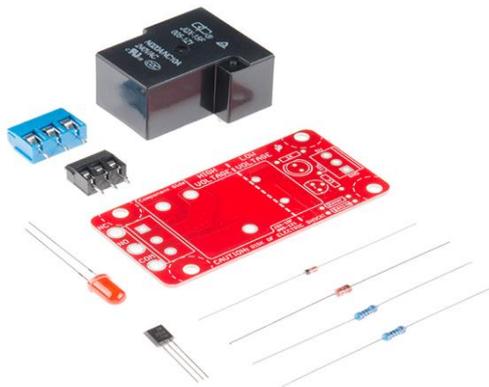
Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*Low Power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.<sup>[6]</sup>

Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A. Pada dasarnya, Relay terdiri dari 4 komponen dasar yaitu :

1. *Electromagnet (Coil)* <sup>[2]</sup>
2. *Armature* <sup>[3]</sup>
3. *Switch Contact Point (Saklar)* <sup>[4]</sup>
4. *Spring*

Beberapa fungsi Relay yang telah umum diaplikasikan kedalam peralatan elektronika diantaranya adalah :

1. Relay digunakan untuk menjalankan Fungsi Logika (*Logic Function*).
2. Relay digunakan untuk memberikan Fungsi penundaan waktu (*Time Delay Function*).
3. Relay digunakan untuk mengendalikan Sirkuit Tegangan tinggi dengan bantuan dari Sinyal Tegangan rendah.
4. Ada juga Relay yang berfungsi untuk melindungi Motor ataupun komponen lainnya dari kelebihan Tegangan ataupun hubung singkat (*Short*).



Gambar : Relay

#### 2.4. Blynk

Blynk adalah sebuah layanan server yang digunakan untuk mendukung *project Internet of Things*. Layanan server ini memiliki lingkungan *mobileuser* baik Android maupun iOS. Blynk Aplikasi sebagai pendukung IoT dapat diunduh melalui Google Play dan dapat mendukung berbagai *platform* kerja seperti pada mikrokontroler atau *Smarthome*. Blynk adalah *dashboard* digital dengan fasilitas antarmuka grafis dalam pembuatan sistemnya, penambahan komponen pada Blynk Apps dilakukan dengan cara *Drag and Drop* sehingga memudahkan para penggunaanya dalam menyesuaikan kebutuhan dan kegunaan dari sistem yang akan dibuat.<sup>[10]</sup>

#### 2.5. NodeMCU ESP 8266

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat *open-source*. Terdiri dari perangkat keras berupa *System on Chip (SoC)* ESP8266 dari ESP8266 buatan Espressif System, *firmware* yang digunakan untuk melakukan pembangunan *Independent*

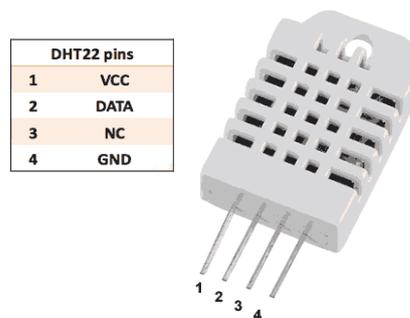
*Development Environment* (IDE) yaitu bahasa pemrograman Scripting Lua Language.<sup>[10]</sup> Istilah Node MCU secara default sebenarnya mengacu pada *firmware* yang digunakan daripada perangkat keras *Development Kit* tersebut dimana dalam pengembangan ini Node MCU memiliki fungsi yang sama seperti mikrokontroler Arduino tetapi dengan pengembangan berupa akses terhadap jaringan komunikasi nirkabel yaitu Wi-Fi (*Wireless Fidelity*).<sup>[4]</sup>



Gambar : NodeMCU ESP 8266

## 2.6. DHT22 (*Humidity&Temperature Sensor*)

Salah satu jenis famili sensor yang dapat melakukan pengukuran suhu dan kelembaban pada satu waktu adalah DHT. Sensor ini terdiri dari beberapa varian dengan varian yang sering digunakan adalah DHT11 dan DHT22. Sensor jenis ini cukup banyak dipilih karena data keluaran yang dihasilkan sudah dalam bentuk digital sehingga tidak memerlukan lagi proses konversi dari sinyal analog (ADC). Selain perbedaan dalam hal resolusi (DHT22 mampu menampilkan nilai hingga satu angka dibelakang koma, sementara DHT11 tidak), faktor harga, rentang nilai pengukuran, dimensi fisik, kecepatan pencuplikan (*sampling rate*) dan berbagai spesifikasi teknis lainnya, salah satu hal yang memengaruhi pemilihan di antara keduanya adalah akurasi pengukuran.<sup>[2][8]</sup>

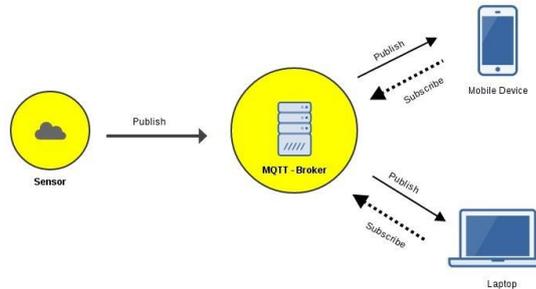


Gambar : Sensor DHT22

## 2.7. Protokol MQTT

Protokol MQTT (*MessageQueuingTelemetry Transport*) adalah protokol yang berjalan di atas *stack* TCP/IP dan mempunyai ukuran paket data dengan *lowoverhead* yang kecil (minimum 2 bytes) sehingga berefek pada konsumsi daya yang juga cukup kecil. Protokol ini adalah jenis protokol *data-agnostic* yang artinya pengguna bisa mengirimkan data apapun seperti data *binary*, *text* bahkan XML ataupun JSON dan protokol ini memakai model *publish/subscribe* daripada model *client-server*. Stack TCP/IP sekarang sudah banyak di dukung oleh mikrokontroler seperti seri

STM32Fx7 maupun *deviceboard* yang umum dipasaran seperti Arduino Yun, Arduino + Ethernet Shield, ESP8266 WiFiSoC, RaspberryPi, dan sebagainya.<sup>[2]</sup>



Gambar : Sistem Umum MQTT

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Metodologi Penulisan

Untuk memperoleh hasil yang diinginkan pada penelitian ini, digunakan beberapa metode penulisan sebagai berikut :

##### 1. Metode Literatur

Metode dengan cara mencari dan mengumpulkan data melalui sumber bacaan atau literatur yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan.

##### 2. Metode Perancangan

Yaitu metode yang terdiri dari perancangan blok diagram alat, perancangan sistem pengendali alat, perancangan aplikasi dan pembuatan program alat.

##### 3. Metode Observasi

Metode pengujian terhadap Rancang Bangun Smarthome dengan Konsep Internet Menggunakan NodeMCU ESP8266 Berbasis Android di rumah agar mendapatkan hasil yang maksimal.

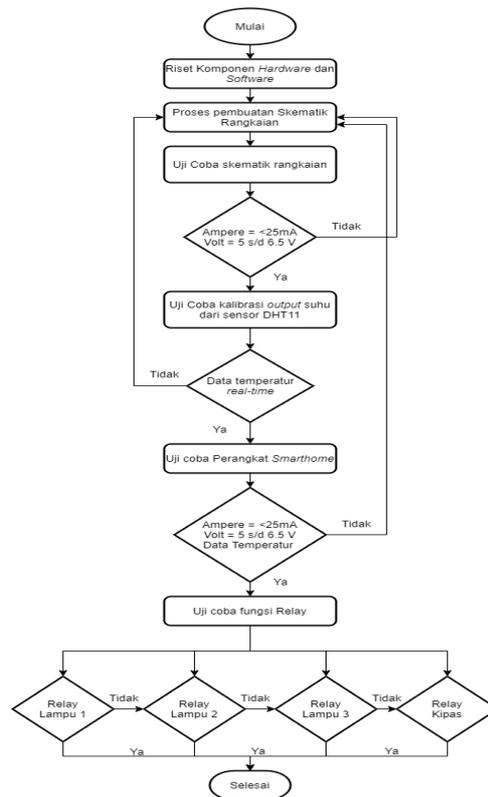
### 4. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN

#### 4.1. Tahap Perancangan dan Pembuatan Alat

Adapun tahapan-tahapan perencanaan dan pembuatan alat yang di bangun secara sistematis, sehingga prototype rancang bangun Smarthome untuk kendali lampu dan sensor suhu ini dapat bekerja secara optimal, tahapan tersebut terdiri dari tahapan pembuatan diagram alur atau *flowchart* :

##### Diagram Alur (*Flow Chart*)

Berikut ini digaram alur yang merepresentasikan proses pembuatan :

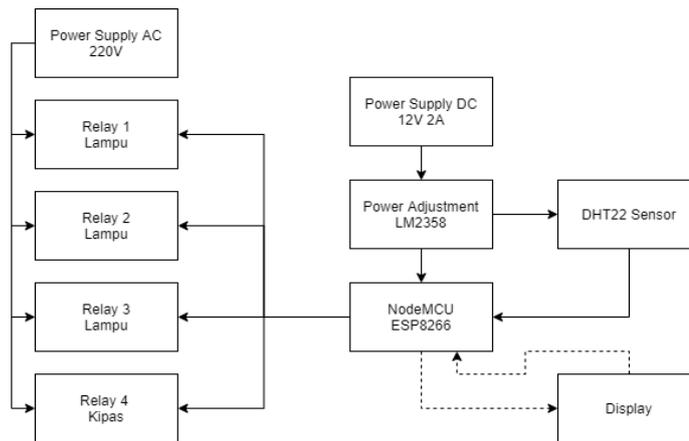


Gambar :Flowchart Prototipe Perancangan Smarthome

Diagram alur diatas merupakan acuan dasar penulis dalam melakukan setiap proses dalam pembuatan prototipe perancangan *Smarthome* ini. Proses pertama dimulai dengan riset pemilihan komponen serta jenis *software* apa yang akan digunakan selama proses berlangsung, dalam hal ini penulis memilih aplikasi Arduino IDE untuk membuat program dan mengunggah program ke mikrokontroler. Untuk komponennya sendiri, penulis menggunakan komponen berupa Mikrokontroler ESP8266, modul Relay 4 Channel, Adjustable Adaptor, Lampu, Motor DC dan Sensor DHT 22.

#### 4.2. Hasil Uji Dan Pembahasan Perancangan Blok Diagram Prototipe

Perancangan blok diagram menjelaskan bagaimana alur kerja pada prototype smarthome, sehingga dapat bekerja dan siap untuk dilakukan pemograman dan perancangan lebih lanjut.



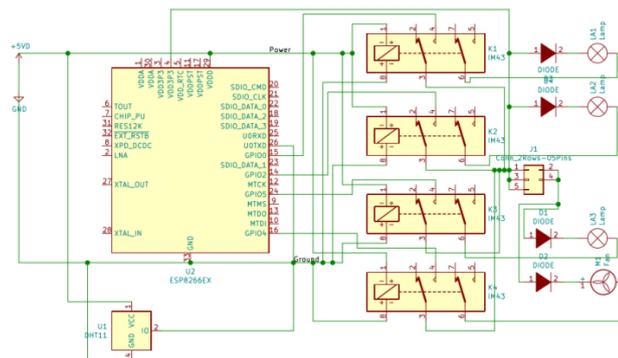
Gambar : Blok Diagram Prototipe Smarthome untuk kendali Relay dan Sensor Suhu

Blok diagram di atas tersusun dari beberapa komponen sebagai berikut:

1. Power Supply 12V DC
2. Mikrokontroler Development Kit NodeMCU ESP8266
3. Relay 1, 2, 3, 4, 5V DC
4. Lampu
5. Dinamo Motor 3.8V
6. Sensor DHT22

#### 4.3. Skematik Rangkaian pada Prototipe

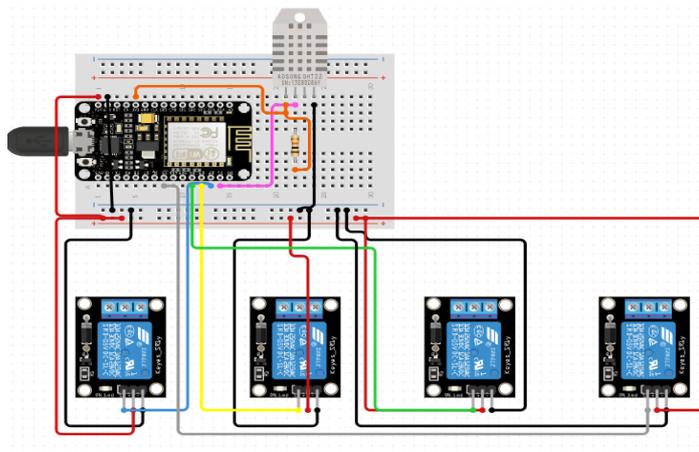
Sebelum masuk ke tahap lebih lanjut dalam pembuatan prototipe ini, skema rangkaian dibuat sebagai acuan proses wiring atau instalasi rangkaian pada tiap-tiap komponen.



Gambar : Skematik Rangkaian Perancangan Smarthome

#### 4.4. Skematik Real Feature Prototipe

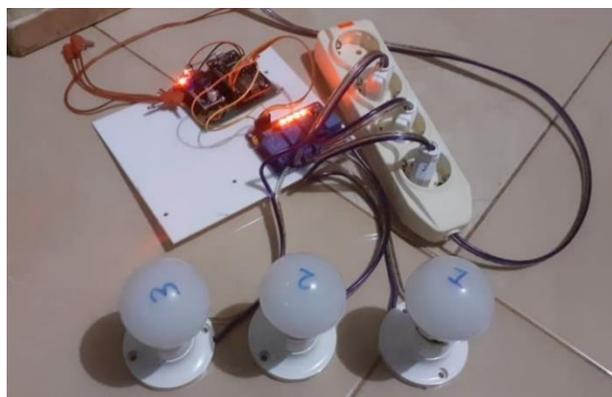
Tahap berikutnya membuat skema real feature yang bertujuan sebagai acuan melakukan pengkabelan pada tiap-tiap komponen sehingga dapat disimulasikan.



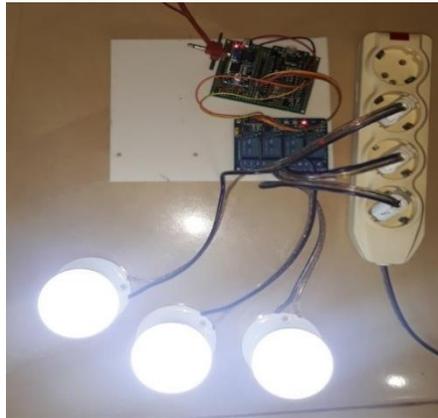
*Gambar :Skematik Real Feature Prototipe Perancangan Smarthome*

#### **4.5. Simulasi Relay Lampu dan Kipas**

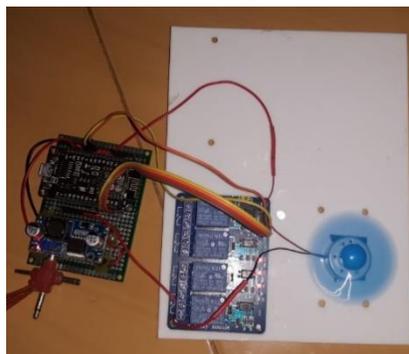
Dalam prototype menggunakan objek berupa 3 (tiga) buah lampu LED yang terhubung dengan sumber daya listrik AC dan 1 (satu) buah kipas mini yang terhubung dengan sumber daya listrik DC. Ketiga lampu LED terhubung dengan relay 1, 2 dan 3 sedangkan kipas mini terhubung ke relay 4. Relay yang dipakai memiliki tegangan kerja 5V dengan input tegangan maksimal untuk tegangan AC adalah 230V dan untuk tegangan DC yaitu 35V dengan arus maksimal 3A.



*Gambar :Skematik Real Feature PrototipePerancanganSmarthome*



Gambar : Uji coba Relay 1, 2, 3 :  
 (a) Lampu 1, 2, 3 Hidup,  
 (b) Tombol “Lampu 1, 2 dan 3” bernilai ON



Gambar :. Uji coba Relay 4:  
 (a) KipasHidup,  
 (b) Tombol “Relay Kipas” bernilai ON

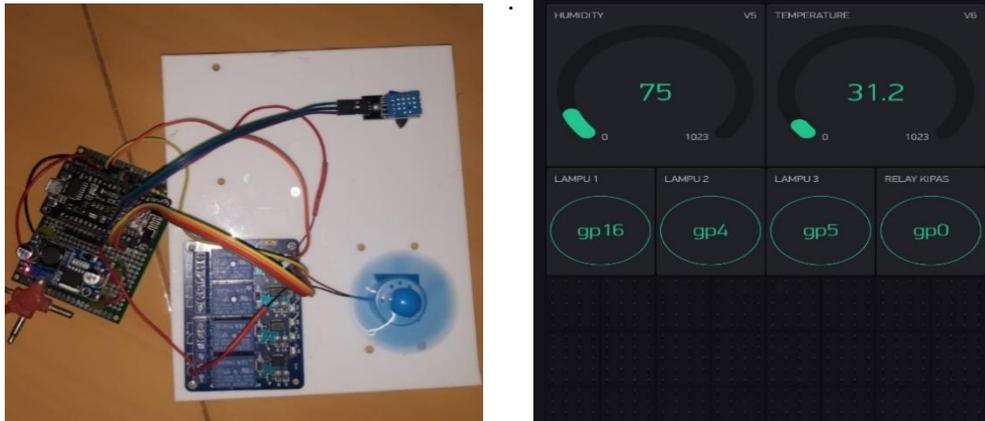
Maka, jika dibuat table maka uji coba tahap pertama ini bias dituliskan sebagai berikut:

Tabel :Tabel Informasi Akhir Uji Coba Relay

No	Objek	Kondisi	Nilai	Keterangan
1	Lampu 1	OFF (Low)	0V	Lampu Mati
		ON (High)	221V (AC)	Lampu Hidup
2	Lampu 2	OFF (Low)	0V	Lampu Mati
		ON (High)	219V (AC)	Lampu Hidup
3	Lampu 3	OFF (Low)	0V	Lampu Mati
		ON (High)	220V (AC)	Lampu Hidup
4	Kipas	OFF (Low)	0V	Lampu Mati
		ON (High)	4.98V (DC)	Lampu Hidup

#### 4.6. Simulasi Sensor DHT22

Simulasi kedua difokuskan ke fungsi dari sensor DHT22 dengan parameter data yang dimonitoring yaitu data Suhu dan data Kelembapan (*Humidity*). Dikarenakan fungsi dari sensor DHT untuk monitoring suhu dan kelembapan maka data yang ditampilkan cenderung stagnan karena dalam periode waktu tertentu hasil pengukuran tidak menunjukkan perubahan atau hanya mengalami sedikit perubahan sekitar 1 sampai 2 derajat naik atau turun. Maka dari itu hanya dapat melakukan 8 (Delapan) kali pengukuran dengan ketentuan masing-masing pengukuran dilakukan dalam kondisi *Indoor* dan *Outdoor* serta membagi pengukuran menjadi sesi pagi, siang dan malam



Gambar : Uji coba DHT22:  
 (a) Kalibrasi DHT22,  
 (b) Parameter Nilai Suhu dan Kelembapan

Maka, dari hasil percobaan tersebut di dapat 16 data percobaan seperti terlampir di table berikut :

Tabel : Data Pengukuran

Data Temperature dan Humidity				
No	Waktu	Temperature(°C)	Humidity (Analog)	Keterangan
1	04.34	25°C	83	Indoor
2	04.34	24°C	83	Outdoor
3	07.22	26°C	78	Indoor
4	07.22	26°C	78	Outdoor
5	11.13	29°C	74	Indoor
6	11.13	29°C	74	Outdoor
7	13.50	30°C	79	Indoor
8	13.50	31°C	79	Outdoor
9	15.17	30°C	78	Indoor
10	15.17	30°C	78	Outdoor
11	18.45	29°C	76	Indoor
12	18.45	28°C	76	Outdoor
13	20.20	26°C	76	Indoor

14	20.20	26°C	76	Outdoor
15	22.00	25°C	75	Indoor
16	22.00	25°C	75	Outdoor

Pada table percobaan di atas bisa dilihat bahwa tidak ada perubahan signifikan selama uji coba pertama kali sebesar 24°C pukul 04.34 sampai dengan uji coba selanjutnya yaitu pukul 07.22 WIB. Perubahan paling signifikan terjadi saat siang hari dimana temperature meningkat 7 derajat dan mulai berangsur menurun sampai menyentuh temperature 28°C saat sore hari dan mencapai suhu 25°C pada malam hari.

## 5. PENUTUP

Dari hasil penelitian dan uji coba di atas maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Telah dibuat prototipe *Smarthome* dengan kendali Relay 4 *channel* dan monitoring suhu dan tingkat kelembapan udara.
2. Dari hasil uji coba maka didapatkan data berupa relay 4 *channel* yang responsif saat diberi logika *HIGH* atau *LOW* melalui kendali Android, hasil akhirnya berupa tiga buah lampu yang bisa dikendalikan saklarnya dan satu buah kipas mini. Hasil uji coba tahap kedua juga menunjukkan bahwa sensor DHT22 memiliki tingkat responsif yang cukup tinggi selama 8 kali uji coba.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nafisah Syifaun. 2003. Grafika Komputer. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [2] Andi. Kusuma, Hendra. 2013. Rancang Bangun Pengendalian Komunikasi Serial Modem Menggunakan Mikrokontroler Sebagai Alat Kontrol Jarak Lampu Penerangan. Skripsi. STMIK Atma Luhur. Pangkalpinang.
- [3] 10 Maret 2015. Irawan. 2012 Membuat Aplikasi Android Untuk Orang Awam. Palembang: Maxikom.
- [4] ESP8266–12EDatasheet, [https://www.adafruit.com/datasheets/ESP8266\\_Specifications\\_English.pdf](https://www.adafruit.com/datasheets/ESP8266_Specifications_English.pdf)
- [5] Kumar. Manu, Ekta, Agarwal. Shruti, Gaur dan Gupta, Yashdeep, “Internet Based Home Automation. International JournalofResearchand Development Organization”,in Journal of Electronics and Computer Science Vol. 2, Issue 8, Aug. 2015.
- [6] Sumardi. 2013. Mikrokontroler Belajar AVR Mulai Dari Nol. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [7] Satzinger, Jackson, Burd. 2010. “System Analisis and Design withtheUnifiedProcess”. USA: Course Technology, CengageLearning.
- [8] Pratama, Rizki Priya, “Desain Sistem Kendali Lampu Pada Rumah dengan Mini Webserver AVR”, in ELTEK journal, Vol.11, No.1, Malang : Polinema ,2013, pp 1-16.
- [9] Syahwil, Muhammad. 2013. Panduan Mudah Simulasi Dan PraktekMikrokontrolerArduino.
- [10] B. Anilkumar, N. Lakshmidivi, and P. Choudary, “Home Automation through Smart Phone using ESP8266 Wi-FiModuleby IOT,” vol. 3, no. 4, pp. 17–21, 2017
- [11] Laudon, Kenneth C. & Jane P.Laudon.(2006). ManagementInformation System. 9th Edition. PrenticeHall, New-York.