
PROTOTYPE SMART HOME DENGAN MODUL NODEMCU ESP8266 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

Nurul Hidayati Lusita Dewi, Mimin F. Rohmah, Soffa Zahara

Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Islam Majapahit
lusitadewinurulhidayati@gmail.com; miminfr@gmail.com

ABSTRAK

IoT (Internet of Things) merupakan suatu konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus. IoT (Internet of Things) dapat dimanfaatkan pada rumah sebagai smart home untuk mengendalikan peralatan elektronik yang dapat dioperasikan dengan aplikasi smart phone melalui koneksi internet (WiFi).

Aplikasi dari sistem smart home berbasis (IoT) Internet of Things ini menggunakan modul NodeMCU ESP8266 sebagai microcontroller dan aplikasi android Blynk sebagai alat pengendali ataupun monitoring. Sistem ini terdiri dari pengendali lampu, pengendali kipas angin, monitoring suhu ruangan, pendeteksi pergerakan di suatu ruangan, dan pendeteksi kebocoran gas. Terdapat tiga sensor yang digunakan yaitu sensor PIR untuk mendeteksi adanya pergerakan, sensor MQ2 untuk mendeteksi adanya kebocoran gas, dan sensor DHT11 untuk monitoring suhu. Selain itu dalam rancangan sistem ini juga memakai relay yang digunakan sebagai penghubung lampu dan kipas angin dengan sistem.

Dari hasil pengujian dan analisa, pengendalian peralatan elektronik pada smart home ini beroperasi sesuai perintah yang diberikan. Selama sistem terkoneksi dengan jaringan internet (WiFi) secara stabil dan continue, tidak akan terjadi kendala pada sistem smart home berbasis IoT (Internet of Things) ini.

Kata kunci: *IoT (Internet of Things), Smart Home, NodeMCU ESP6288*

ABSTRACT

IoT (Internet of Things) is a concept that aims to extend the benefit of the internet connectivity where connected continuously. IoT (Internet of Things) can be used in a house as smart home to control electronic devices that can be operated remotely by smart phone application through internet (WiFi) network.

This application smart home based on (IoT) Internet of Things system use NodeMCU ESP8266 module as a microcontroller and Blynk an android application as controller and monitoring either. This system extend by lamp controller, fan controller, temperature of room monitoring, moving detector in a room, and gas detector. There are three sensors that used such as PIR sensor using for moving detector, MQ2 sensor using for gas leakage detector, and DHT11 sensor using for temperature monitoring. Beside of that design of this system also use relay that has a function as a connector of lamp and fan with system.

From the test results and analysis, electronic control in this smart home operate according to the given command. As long as this system connected with internet (WiFi) network stably and continue, there will be no obstacles in this smart home based on IoT (Internet of Things) system.

Keywords: *IoT (Internet of Things), Smart Home, NodeMCU ESP6288*

PENDAHULUAN

Tidak dapat dipungkiri, perkembangan kemajuan teknologi saat ini sudah berkembang dengan sangat pesat. Kemajuan teknologi yang sedemikian cepat harus bisa dipelajari, diterapkan serta dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu kemajuan teknologi yang bisa dirasakan adalah di bidang kendali. Dengan adanya teknologi jaringan komputer yang sudah tumbuh pesat saat ini, masalah hambatan jarak dan waktu dapat dipecahkan dengan solusi teknologi. Contohnya adalah penggunaan sistem

komputer yang diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Penggunaan sistem komputer akan membuat kinerja dalam segi waktu menjadi lebih efektif.

Internet merupakan media yang dapat dimanfaatkan dalam meningkatkan efisiensi kerja. Internet menyediakan berbagai fungsi dan fasilitas yang dapat digunakan sebagai suatu media informasi dan komunikasi yang canggih. Perkembangan teknologi yang bisa dimanfaatkan dari adanya koneksi internet ini adalah bisa mengakses peralatan

elektronik, salah satu diantaranya seperti kontrol lampu dan kipas angin.

Sebuah konektivitas *WiFi* berfungsi untuk menghubungkan android dengan subsistem *data logger*. Koneksi *WiFi* ini menggunakan modul NodeMCU ESP8266. Perintah dari aplikasi di android akan diterima subsistem *data logger* melalui modul NodeMCU ESP8266 dan subsistem *data logger* akan mengirimkan data yang diminta aplikasi android, Komunikasi akan terjadi apabila subsistem *data logger* terkoneksi dengan aplikasi android melalui modul NodeMCU ESP8266. Proses pengirisan data dilakukan secara *real time*, dimana data dari hasil baca sensor tegangan dan sensor arus akan dikirim ke aplikasi android.

Dengan memperhatikan hal tersebut penelitian ini dibuat dengan judul **“Prototype Smart Home dengan Modul NodeMCU ESP288 Berbasis Internet of Things (IoT)”**. *Prototype* ini digunakan sebagai bahan pertimbangan seseorang dalam menerapkan konsep *smart home* dan *Internet of Thing* di kehidupan nyata. Aplikasi *smart home* direalisasikan pada *prototype* dan pengendalian dengan aplikasi android yaitu Blynk.

Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan berdasarkan tahapan-tahapan penting yang dikerjakan dengan berorientasikan kepada indikator keberhasilan dalam menghubungkan modul NodeMCU ESP8266 dan *device* lainnya sehingga dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan multiobjektif. Untuk mencapai indikator tersebut, maka tahapan-tahapan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisa masalah.
Dalam hal ini kebutuhan menganalisa permasalahan yang akan diteliti mengenai *smart home*.
2. Analisa kebutuhan.
Dalam hal ini segala kebutuhan dalam meneliti baik dari jurnal, buku literatur-literatur, alat, dan bahan.
3. Desain perancangan sistem.

Mendesain alat yang akan dibangun dengan menggunakan modul NodeMCU ESP8266, relay, beserta sensor yang digunakan.

4. Pemrograman sistem.
Membuat program dengan menggunakan Arduino IDE 1.8.5 dan aplikasi android Blynk.
5. Pengujian alat.
Pengujian alat dengan kode program yang dibuat dan koneksi *internet*.
6. Pembuatan laporan dan penyimpulan hasil percobaan.
Melihat ketanggapan sistem pada perintah yang diberikan pada *smart home*.

Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) merupakan suatu konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus. Pada dasarnya IoT (*Internet of Things*) mengacu pada benda yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai *representative* virtual dalam struktur berbasis internet.

Cara Kerja IoT (*Internet of Things*) adalah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan *user* dan dalam jarak berapa pun. Agar tercapainya cara kerja IoT (*Internet of Things*) tersebut diatas internet menjadi penghubung di antara kedua interaksi mesin tersebut, sementara *user* hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung. Manfaat yang didapatkan dari konsep IoT (*Internet of Things*) ialah pekerjaan yang dilakukan bisa menjadi lebih cepat, mudah dan efisien. Sistem dasar dari IoT terdiri dari 3 hal yaitu:

- a. *Hardware/fisik (Things)*
- b. Koneksi Internet
- c. *Cloud Data Center*, tempat untuk menyimpan atau menjalankan aplikasinya.

Secara singkat dapat dikatakan *Internet of Things* adalah dimana benda-benda di sekitar kita dapat berkomunikasi

antara satu sama lain melalui sebuah jaringan seperti internet.

Modul NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah sebuah *board* elektronik yang berbasis chip ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (WiFi). Terdapat beberapa pin I/O sehingga dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi monitoring maupun *controlling* pada proyek IOT. NodeMCU ESP8266 dapat diprogram dengan *compiler*-nya Arduino, menggunakan Arduino IDE. Bentuk fisik dari NodeMCU ESP 8266, terdapat *port USB (mini USB)* sehingga akan memudahkan dalam pemrogramannya.

NodeMCU ESP8266 merupakan modul turunan pengembangan dari modul platform IoT (Internet of Things) keluarga ESP8266 tipe ESP-12. Secara fungsi modul ini hampir menyerupai dengan platform modul arduino, tetapi yang membedakan yaitu dikhususkan untuk “*Connected to Internet*”. Untuk saat ini modul NodeMCU sudah terdapat 3 tipe versi antara lain :



Gambar 1. NodeMCU ESP8266

Relay

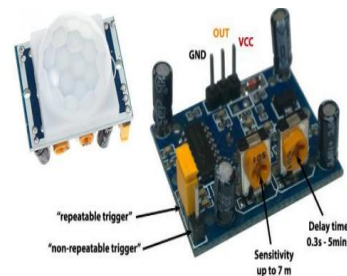
Merupakan perangkat elektronika yang dapat menghubungkan atau memutuskan arus listrik yang besar dengan memanfaatkan arus listrik yang kecil, selain itu relay merupakan saklar yang bekerja dengan menggunakan prinsip elektromagnet, dimana ketika ada arus lemah yang mengalir melalui kumparan inti besi lunak akan menjadi magnet. Setelah menjadi magnet, inti besi tersebut akan menarik jangkar besi

sehingga kontak saklar akan terhubung dan arus listrik dapat mengalir lalu pada saat arus lemah yang masuk melalui kumparan diputuskan maka saklar akan terputus. Relay terdiri dari *coil* dan *contact*, *coil* adalah gulungan kawat yang mendapat arus listrik, sedangkan *contact* adalah sejenis saklar yang dipengaruhi dari ada tidaknya arus listrik pada *coil*.



Gambar 2. Relay

Sensor PIR



Gambar 3. Sensor PIR

Sensor PIR (*Passive Infra Red*) adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah. Sensor PIR bersifat pasif, artinya sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah tetapi hanya menerima radiasi sinar infra merah dari luar. Sensor ini biasanya digunakan dalam perancangan detektor gerakan berbasis PIR. Karena semua benda memancarkan energi radiasi, sebuah gerakan akan terdeteksi ketika sumber infra merah dengan suhu tertentu (misal: manusia) melewati sumber infra merah yang lain dengan suhu yang berbeda (misal: dinding), maka sensor akan membandingkan pancaran

infra merah yang diterimasetiap satuan waktu, sehingga jika ada pergerakan maka akan terjadi perubahan pembacaan pada sensor.

Sensor MQ-2

Sensor gas MQ-2 tersusun oleh senyawa SnO₂ dengan sifat *conductivity* rendah pada udara yang bersih, atau sifat penghantar yang tidak baik. Sifat *conductivity* semakin naik jika konsentrasi gas asap semakin tinggi di sekitar sensor gas. Sifat-sifat dari sensor gas MQ-2 antara lain:

- Sangat sensitif dengan jangkauan luas
- Sangat sensitif untuk gas *LPG*, *Propane*, dan gas hidrogen.
- Umurnya yang panjang dengan harga yang sangat murah
- Rangkaianannya yang sangat *simple*

Menghubungkan modul ini dengan mikrokontroler cukup mudah, sensor ini hanya mempunyai 3-4 kaki. Kaki sensor ini terdiri dari VCC yang dihubungkan dengan tegangan 5 volt, GND, Aout atau tegangan *output* yang dihubungkan ke pin ADC mikrokontroler, dan pin Dout, *outputnya* berupa tegangan 5 volt atau GND. Karena *output* sensor MQ2 berupa tegangan analog (tegangan 0 sampai dengan tegangan VCC) maka *output* sensor ini dihubungkan ke kaki ADC mikrokontroler. Tegangan *output* ini akan berubah-ubah sesuai dengan kondisi kandungan asap atau gas lain pada ruangan yang dipasang sensor gas.

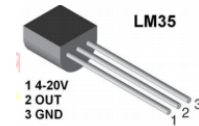


Gambar 4. Sensor MQ-2

Sensor LM35

Sensor suhu LM35 adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan. LM35 memiliki keakuratan tinggi dan kemudahan perancangan jika dibandingkan sensor suhu

yang lain. LM35 juga memiliki keluaran impedansi yang rendah dan linieritas yang tinggi sehingga dapat dengan mudah dihubungkan dengan rangkaian kendali khusus serta tidak memerlukan penyetelan lanjutan.



Gambar 5. Sensor LM35

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan berdasarkan tahapan-tahapan penting yang dikerjakan dengan berorientasikan kepada indikator keberhasilan dalam menghubungkan modul NodeMCU ESP8266 dan *device* lainnya sehingga dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan multiobjektif. Untuk mencapai indikator tersebut, maka tahapan-tahapan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisa masalah.

Menganalisa permasalahan yang akan diteliti mengenai *smart home*.

2. Analisa kebutuhan.

Dalam hal ini segala kebutuhan dalam meneliti baik dari jurnal, buku literatur-literatur, alat, dan bahan.

3. Desain perancangan sistem.

Mendesain alat yang akan dibangun dengan menggunakan modul NodeMCU ESP8266, serta sensor yang digunakan.

4. Pemrograman sistem.

Membuat program dengan menggunakan Arduino IDE dan aplikasi android Blynk.

5. Pengujian alat.

Pengujian alat dengan kode program yang dibuat dan koneksi *internet*.

6. Pembuatan laporan dan penyimpulan hasil percobaan. Melihat ketanggapan sistem pada perintah yang diberikan pada *smart home*.

Alat dan Bahan

Dalam perencanaan pembuatan sistem *smart home* berbasis *IoT* (*Internet of Things*) ini, bahan yang digunakan meliputi:

1. *Hardware*

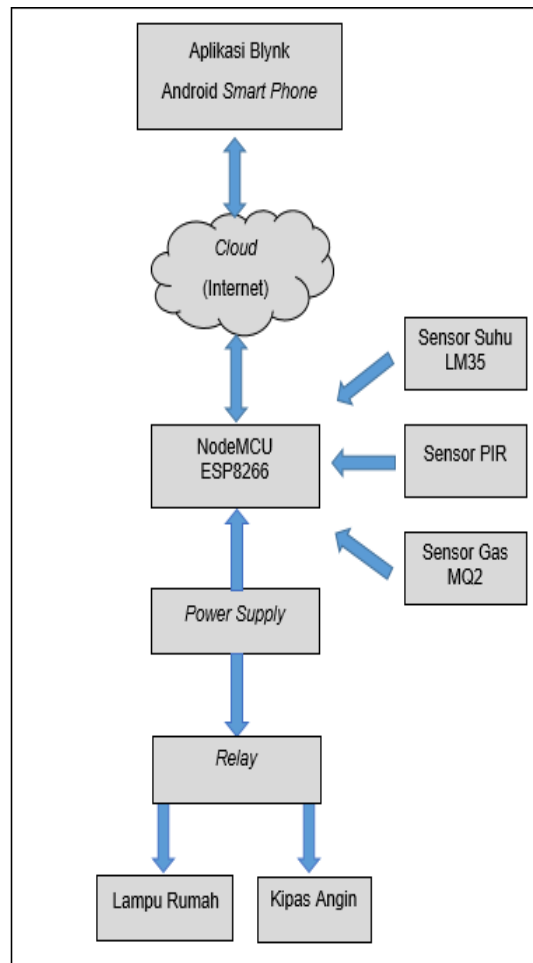
- a. Modul NodeMCU ESP8266
- b. *Power Supply*
- c. Gerbang *relay*
- d. Lampu DC
- e. Kipas Angin
- f. Sensor suhu LM35
- g. Sensor gas MQ2
- h. Sensor PIR
- i. Kabel *jumper female*

2. *Software*

- a. Arduino IDE 1.8.5
- b. Aplikasi android Blynk

Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan sistem yang diusulkan oleh peneliti berdasarkan kajian dari studi literatur dan survei lokasi yang dilakukan dalam tahap sebelumnya.



Gambar 6. Diagram Blok Perancangan Sistem

Cara kerja sistem ini adalah :

- *Power Supply* akan memberikan energi kepada *system* melalui *relay* dan modul NodeMCU ESP8266, sehingga seluruh peralatan dapat berkerja dan berfungsi dengan baik.
- *Microcontroller* NodeMCU ESP8266 akan membaca suhu dengan bantuan *Temperature sensor* LM35, mendeteksi pergerakan di sekitar sensor PIR, serta mendeteksi kebocoran gas dengan bantuan sensor MQ2, dan kemudian mengirimkan data tersebut kepada Server Blynk dengan format TCP/IP untuk kemudian ditampilkan pada *smartphone*.
- *Microcontroller* NodeMCU ESP8266 juga akan membaca perintah yang telah dikirimkan oleh Server Blynk dengan format TCP/IP yang akan kemudian di ubah dengan memberikan logika “HIGH” atau “LOW”

pada Pin tertentu oleh *relay* guna mengatur *on/off* lampu rumah dan juga kipas angin.

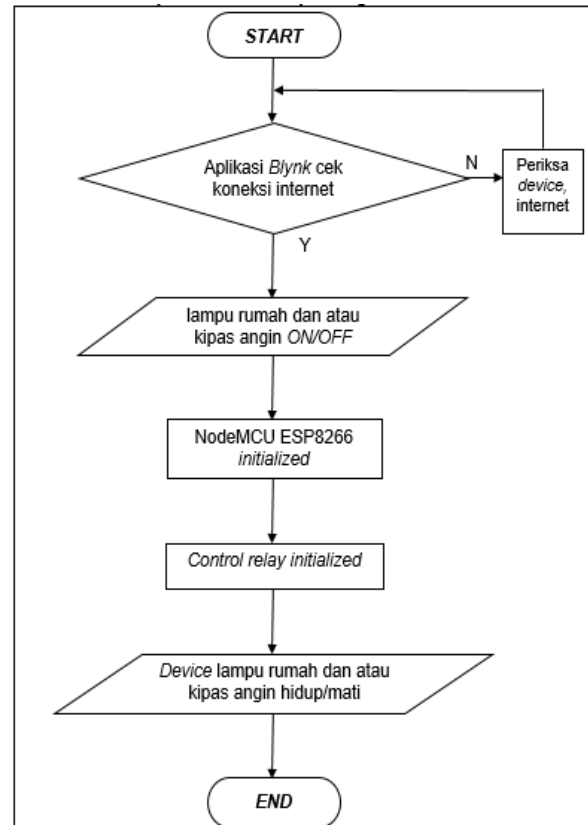
- *Cloud (internet)* dengan memanfaatkan *WiFi* menjadi pusat koneksi antara sistem dan aplikasi Blynk, dengan ini sistem sistem dapat berjalan sesuai yang diharapkan.



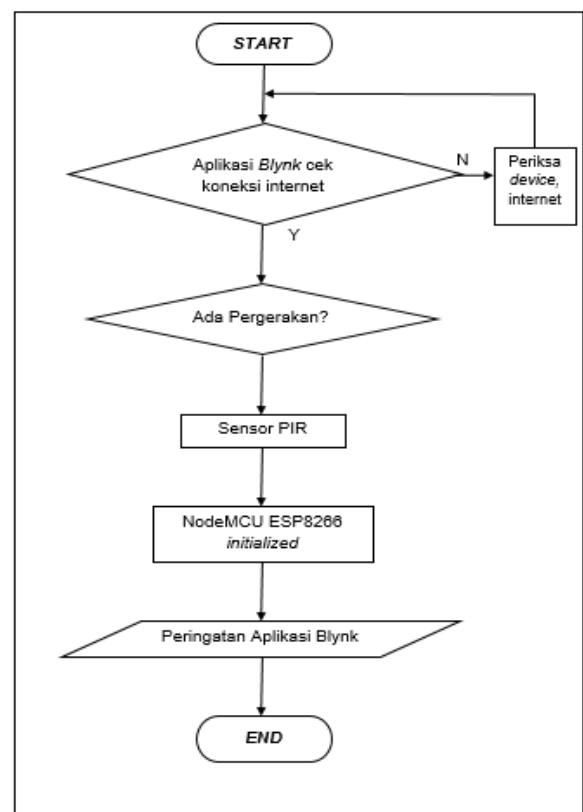
Gambar 6. Rancangan Sistem *Smart Home*

Flowchart Prototype Smart Home

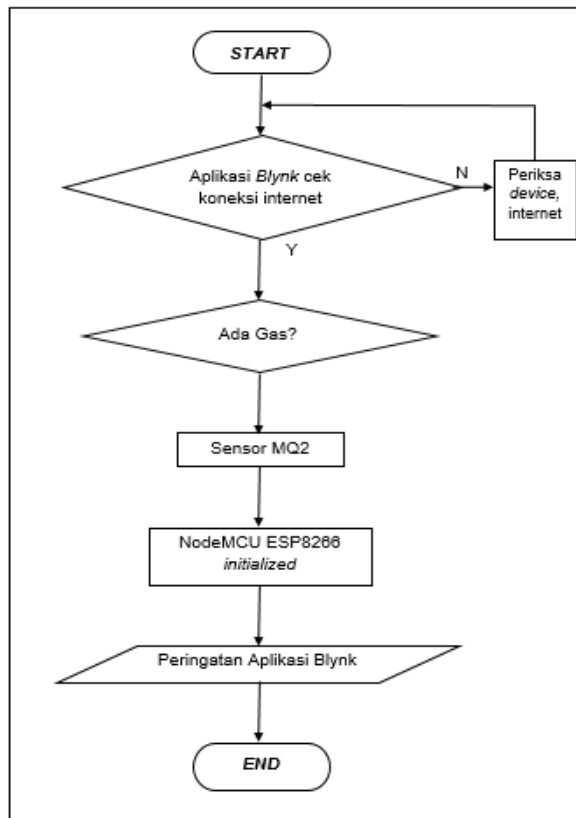
Flowchart cara kerja *prototype smart home* dengan modul NodeMCU ESP8266 berbasis *Internet of Thing* dijelaskan pada beberapa gambar berikut ini.



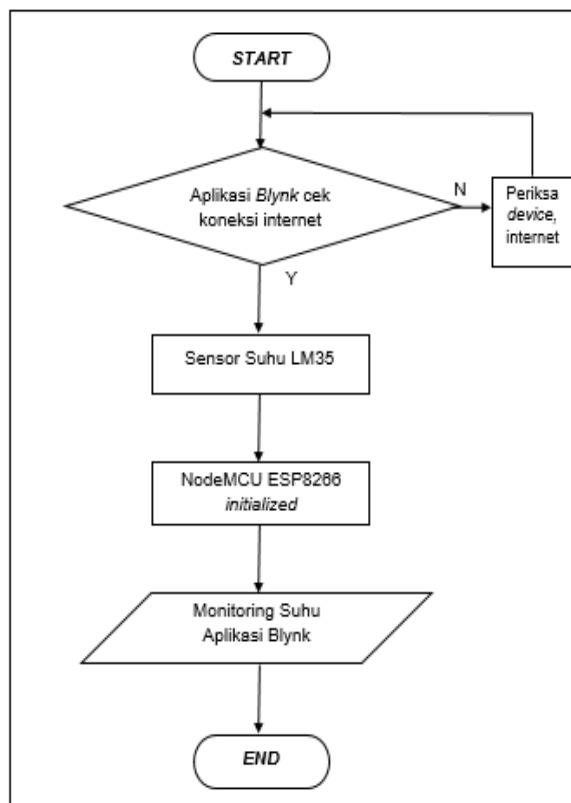
Gambar 7. *Flowchart* Kontrol Lampu dan Kipas Angin



Gambar 8. *Flowchart* Kontrol Deteksi Pergerakan



Gambar 9. Flowchart Kontrol Deteksi Gas



Gambar 10. Flowchart Monitoring Suhu

Hasil Pengujian Sistem

1. Uji Kontrol Lampu dan Kipas Angin
Pengujian dilakukan dengan menekan *widget button on/off* pada aplikasi blynk di android *smart phone* masing-masing untuk lampu dan kipas angin. Hal ini dilakukan setelah sistem dinyalakan dan tersambung pada koneksi *internet WiFi*. Jika sewaktu-waktu koneksi *internet* terputus atau sinyal dan keadaan buruk, maka hal itu juga mempengaruhi kinerja sistem.

Tabel 1 Hasil Uji Kontrol Lampu dan Kipas Angin

Keterangan Gambar	Hasil Lampu	Hasil Kipas Angin
	Indikator Lampu Padam	Indikator Kipas Angin Padam
	Indikator Lampu Menyala	Indikator Kipas Angin Menyala
	Indikator Lampu Menyala	Indikator Kipas Angin Padam
	Indikator Lampu Padam	Indikator Kipas Angin Menyala

2. Pengujian Sensor PIR
Pengujian dilakukan dengan memberikan stimulan berupa gerakan di sekitar sensor PIR.

Tabel 2 Hasil Pengujian Sensor PIR

Jarak Gangguan (Pergerakan)	Kondisi Ruangan (Miniatur)	Hasil Indikator Peringatan
20-30 cm	Tertutup	Ada Peringatan
31-50 cm	Tertutup	Tidak ada Peringatan
100 cm	Tertutup	Tidak ada Peringatan
5-10 cm	Terbuka	Ada Peringatan
11-20 cm	Terbuka	Ada Peringatan
100 cm	Terbuka	Tidak ada Peringatan

3. Pengujian Sensor MQ-2
Pengujian dilakukan dengan memberikan stimulan berupa gas korek api yang diberikan di sekitar sensor MQ2.

Tabel 3 Hasil Pengujian Sensor MQ2

Pemberian Gas	Hasil Notifikasi Aplikasi Blynk
Tidak diberi	Tidak Berbunyi
Diberi	Berbunyi

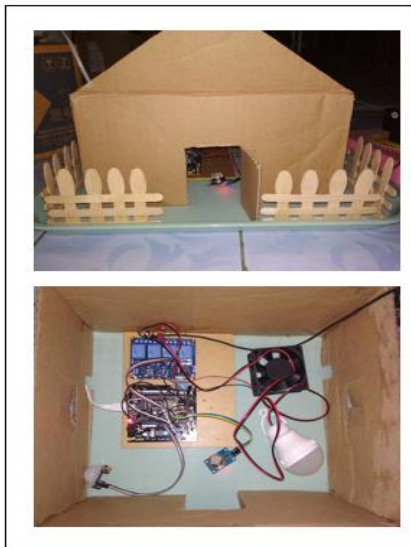
4. Pengujian Sensor LM35

Pengujian dilakukan dengan cara melakukan pencatatan perubahan suhu yang terjadi pada setiap menitnya. Hal ini dilakukan setelah sistem dinyalakan dan tersambung pada koneksi *internet WiFi*. Jika sewaktu-waktu koneksi *internet* terputus atau sinyal dan keadaan buruk, maka hal itu juga mempengaruhi kinerja sistem.

Tabel 4 Hasil Pengujian Sensor LM35

Menit Ke-	Suhu (°C)
1	33.12
2	32.25
3	34.19
4	33.19
5	33.19
6	33.11
7	32.42
8	32.42
9	32.27
10	33.20

ANALISA SISTEM

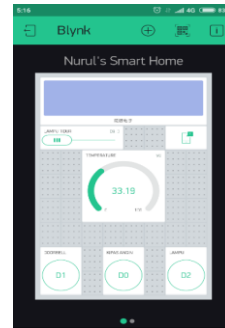


Gambar 11. Tampilan *Hardware* Sistem

Dari pengujian keseluruhan sistem di atas dapat diketahui bahwa *prototype smart home* ini bekerja sesuai dengan apa yang menjadi tujuan skripsi ini. Perbandingan penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya yakni penelitian ini menggunakan beberapa sensor yang berbeda, sehingga menambah keragaman dari sistem *smart home* itu sendiri. Penelitian ini juga

menggunakan mikrokontroler yang berbeda dari penelitian-penelitian sebelumnya yakni modul NodeMCU ESP8266 yang memiliki kelebihan dibandingkan dengan generasi pendahulunya pada mikrokontroler.

Prototype smart home telah berhasil dibangun dengan perangkat keras yang tersusun sedemikian rupa sehingga dapat mencapai hasil yang sesuai harapan. Selain masing-masing sensor, dalam hal ini *hardware* yang berperan sangat penting yakni sebagai *device* utama, modul NodeMCU ESP8266. Kelebihan dari penggunaan NodeMCU ESP8266 ini lebih praktis dibandingkan membeli berbagai macam komponen dan kemudian merakitnya sendiri.



Gambar 12 Aplikasi Blynk Kendali Sistem

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dari semua data yang diperoleh pengujian alat tugas akhir *prototype smart home* dengan modul NodeMCU ESP8266 berbasis *Internet of Things*, dapat diambil simpulan berikut:

1. *Prototype Smart Home* dengan Modul NodeMCU ESP8266 berbasis *Internet of Things (IoT)* dapat dirancang dengan berbagai komponen *hardware* dan dukungan *software* sehingga dapat tersusun menjadi suatu sistem *smart home* yang dikontrol dengan aplikasi android Blynk sesuai dengan apa yang dituju.

2. *Prototype Smart Home* dengan Modul NodeMCU ESP8266 berbasis *Internet of Things (IoT)* ini dapat diimplementasikan untuk mengontrol beberapa kinerja elektronik rumah diantaranya yaitu pada kontrol lampu, kontrol kipas angin, monitoring suhu, *early warning* sistem

kebocoran gas, dan sistem keamanan rumah sesuai dengan apa yang diharapkan asalkan koneksi *internet (WiFi)* dalam keadaan stabil sehingga meminimalisir terjadinya *error*.

SARAN

Dalam perancangan dan pembuatan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan yang perlu diperbaiki guna kesempurnaan tugas akhir ini, diantaranya adalah:

1. Mengoptimalkan *power control consumption* modul NodeMCU ESP8266 untuk lebih dikembangkan pada aplikasi teknologi berbasis *wireless*, mengingat arus teknologi sekarang mengutamakan *low cost* namun berdayaguna.
2. Pengembangan perangkat sistem *smart home* berbasis *internet of things* ini perlu diuji pada perangkat elektronik lainnya di kehidupan sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Apriyanto, Benekditus Tri. 2015. "*Aplikasi PLC Modicon Untuk Smart Home Dengan HMI Berbasis Android*". Yogyakarta: Sanata Dharma University.
- [2] Banjari, Muhammad Arsyad Al. 2017. "*Desain Dan Implementasi Smart Home Berbasis WiFi*". Banjarmasin: Jurnal AI Ulum Sains dan Teknologi.
- [3] Raharjo, Ahmad. 2016. "*Definisi Internet of Thing*"<https://teknojurnal.com/definisi-internet-of-things/>(diakses pada tanggal 14 April 2018)
- [4] Salapathy, Lait Mohan & Samir Kumar Bastia. 2018. "*Arduino Based Home Automation Using Internet of Things (IoT)*". India: *International Journal of Pure And Applied Mathematics*.
- [5] Wikipedia. 2017. "*Internet Untuk Segala Arah*",https://id.wikipedia.org/wiki/Internet_untuk_Segala. (diakses pada tanggal 15 Mei 2018)