

PENGEMBANGAN *PROTOTYPE SMART HOME* MENGGUNAKAN KONSEP *INTERNET OF THINGS* BERBASIS *WEMOS D1*

Syarif Hidayatullah¹, Hardian Oktavianto², Lutfi Ali Muharom³
Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember
hsyarief84@yahoo.co.id

ABSTRAK

Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep yang memanfaatkan konektifitas internet untuk membentuk komunikasi antar object. Sedangkan *Smart Home* atau yang lebih dikenal dengan rumah pintar adalah sebuah rumah yang menerapkan konsep *Internet of Things* didalamnya, dimana rumah dapat meniru kebiasaan penghuninya, seperti menghidupkan lampu ketika petang, menghidupkan kipas/AC pada waktu suhu panas dan sebagainya. Selain membuat efisien suatu pekerjaan, sistem ini juga dapat mengurangi penggunaan daya listrik dan juga dapat meningkatkan keamanan rumah. Pada penelitian ini sistem diimplementasikan pada miniatur rumah yang mempunyai 6 lampu yang 2 diantaranya diberi sensor cahaya guna mematikan dan menghidupkan lampu sesuai kondisi cahaya. 1 jendela 1 pintu yang masing-masing diberi sensor magnetic guna memberi informasi jika pintu telah terbuka dengan bunyi alarm beserta notifikasi via *Telegram*. Kipas dengan sensor suhu dan PIR guna untuk mematikan dan menghidupkan kipas sesuai kondisi suhu dan pancaran sinar infra merah pada ruangan. Dari hasil penelitian diatas dapat diperoleh penghematan yakni 1,752 kWh dalam pengujian 30 hari menggunakan sistem dan tidak. Rata-rata respon *Prototypr Smart Home* adalah 4 detik, rata-rata waktu respon sensor adalah 3,6 detik, sedangkan rata-rata pengiriman notifikasi adalah 8,12 detik.

Kata Kunci : *Internet of Things, Smart Home, Keamanan Rumah, Penghematan Penggunaan Daya Listrik*

ABSTRACT

Internet of Things (IoT) is a concept that utilizes internet connectivity to build communication between object or devices. While *Smart Home* is a haouse that applied the concept of the internet of things inside, where a house can imitate the habits of its residents, such as turning on a lamp in the evening, turning on fan/AC when it's hot weather, etc. Besides maes efficient a work, this system also can decrease the use of electric power, and also can increase the home security. In this research, the system is implemented at a miniature house has 6 lamps which are 2 of its given light sensor for turning off and turning on lamps according to condition. A window and a door were each given a magnetic sensor for giving information if the door or window has opened with alarm and notification via telegram. Fan with temperature and PIR sensor for turning on and turning off it according to human presence and room temperature. From the research above, the saving obtained are 1,752 kWh in 30 days testing using the system and not using the system. The average response of the smart home prototype is 4 seconds, the average sensor response is 3,6 seconds, while the average notification delivery is 8,12 seconds.

Keywords : *Internet of Things, Smart Home, Home Security, Saving of Electricity Usage.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pada era globalisasi seperti saat ini sangatlah pesat, berbagai macam teknologi yang telah ditemukan dan dikembangkan oleh perusahaan-perusahaan ternama. Seperti halnya *Internet of Things* atau yang lebih dikenal dengan sebutan (IoT). *Internet of Things* merupakan suatu teknologi yang dapat menghubungkan device satu dengan device lainnya, sehingga nantinya tercipta suatu sistem yang memiliki kecerdasan sendiri yang berguna dalam perkembangan teknologi khususnya bila diterapkan pada *Smart Home*.

Berdasarkan survey mengenai *Smart Home* yang dilakukan Harris Poll pada bulan Juli tahun 2016, disebutkan sebanyak 52% responden berpendapat bahwa dengan adanya *Smart Home* merupakan sesuatu yang penting, dari 2000 orang dewasa di AS, mereka berpendapat ada 3 keuntungan utama dengan adanya *Smart Home*. Sebanyak 62% berpendapat dengan adanya *Smart Home* merupakan keuntungan terbesar dalam keamanan dan pengawasan rumah bagi mereka. Sebanyak 40% berpendapat dengan adanya *Smart Home* dapat memangkas biaya tagihan listrik. Dan sebanyak 35% berpendapat bahwa kenyamanan merupakan alasan memiliki *Smart Home*.

Saat ini penggunaan listrik di kehidupan sehari-hari masih bisa dibilang kurang efektif, karena masyarakat sering kali mengabaikan penggunaannya. Terutama bagi masyarakat yang memiliki kepentingan di luar kota yang lupa mematikan lampu atau peralatan elektronik yang lain. Hal ini menyebabkan pemborosan penggunaan listrik. Dari permasalahan tersebut butuh dibangun suatu sistem *Mikrokontroler* yang dapat menghidupkan dan mematikan peralatan elektronik dirumah secara jauh dan otomatis, yaitu sebuah sistem yang dikenal dengan nama *Smart Home* berbasis *Internet of Things*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

A. *Internet of Things* (IoT)

Internet of Things adalah sebuah konsep yang mampu mengkoneksikan atau menghubungkan *device* satu dengan *device* lainnya dengan memanfaatkan jaringan internet. *Device* tersebut dapat berupa alat elektronik, benda disekitar kita, sensor dll. Di bidang *Smart Home*, IoT dapat digunakan untuk memonitor dan mengontrol penggunaan barang elektronik yang berada di rumah, dapat pula meningkatkan sistem keamanan rumah yang nantinya sensor dapat mendeteksi pembobolan rumah melalui pintu maupun jendela dan sensor tersebut akan memberikan informasi kepada penghuni melalui alarm ataupun *message* (Arif dkk, 2016).

B. *Smart Home* (rumah pintar)

Smart Home atau yang dikenal dengan rumah pintar adalah sebuah inovasi yang menerapkan konsep *Internet of Things* pada rumah, dimana peralatan di dalam rumah mempunyai kecerdasan sendiri. Ada 3 macam kategori yang terdapat pada *smart home* antara lain adalah : *Comfort* (kenyamanan), *Health Care* (kesehatan), *Security* (keamanan)

C. *Wemos D1*

Wemos D1 adalah salah satu module board berbasis *WiFi* dari keluarga *ESP8266* yang dapat diprogram dengan *Software Arduino IDE*. Kelebihan *Wemos D1* dibandingkan dengan module lainnya adalah module shield untuk pendukung *hardware plug* dan *play* (Maulana, 2019). *Module Shield* yang dimaksud antara lain : *OLED Shield*, *Motor Shield*, *DHT Shield*, *WS2812B RGB Shield*, *Battery LiPo Shield*, *1 Button Shield*, *Relay Shield*, *ProtoBoard Shield*, *DC Power Shield*, *DHT 11 Shield*.

D. *Relay*

Menurut (Saleh & Haryanti, 2017) *Relay* adalah saklar atau *Switch* yang dapat digunakan dengan memanfaatkan energi listrik. *Relay* termasuk dalam komponen *Electromechanical* yang memiliki 2 bagian utama yaitu *Coil* (Elektromagnet) dan saklar (Mekanikal). Prinsip yang digunakan *Relay* adalah elektromagnetik untuk menggerakkan saklar dengan menggunakan arus listrik kecil sehingga dapat menghantarkan arus listrik yang memiliki daya lebih tinggi.

F. Alarm/Buzzer

Menurut (Sulistyowati & Febriantoro, 2012) *Buzzer* adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan *loud speaker*. *Buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma, kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet.

G. Sensor LDR (*Light Dependent Resistor*)

Light Dependent Resistor atau yang disingkat dengan LDR yang merupakan komponen elektronika pasif, pada dasarnya merupakan resistor yang memiliki jenis yang bervariasi. Resistor yang bergantung pada cahaya, LDR atau fotoresistor sering digunakan dalam desain sirkuit elektronik dimana diperlukan untuk mendeteksi keberadaan atau tingkat cahaya.

H. Sensor Suhu DHT11

Menurut www.Aosong.com Sensor suhu dan kelembaban digital DHT11 adalah sensor komposit yang berisi keluaran sinyal digital yang dikalibrasi dari suhu dan kelembaban. Prinsip kerjanya adalah memanfaatkan perubahan kapasitif, perubahan posisi bahan dielektrik diantara kedua keping. Pergeseran posisi salah satu keping dan luas keping yang berhadapan langsung (Wijaya dkk, 2018).

I. Sensor MC-38 / *Magnetic*

Sensor *MC-38* atau yang lebih sering disebut dengan sensor *magnetic* adalah sebuah sensor yang akan aktif apabila kedua sensor ini saling berjauhan dan sebaliknya sensor tidak akan aktif apabila kedua sensor saling berdekatan. Sensor ini berkerja berdasarkan prinsip elektromagnetik yang dapat diterapkan pada pintu, jendela, laci, lemari dan sebagainya (Siswanta dkk, 2018).

J. Sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*)

Sensor *Passive Infrared Receiver* (PIR) adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah dari suatu object. Sensor ini bersifat pasif, yang berarti sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah dari luar. Sensor PIR bekerja dengan cara menangkap pancaran infra merah yang tertangkap akan masuk melalui lensa *Fresnel* dan mengenai *Pyroelectric*, sinar infra merah mengandung energi panas membuat sensor *Pyroelectric* dapat menghasilkan arus listrik.

K. Power Digital Meter

Power Digital Meter adalah pengukur listrik yang mengukur jumlah energi listrik yang dikonsumsi oleh tempat tinggal, bisnis, atau perangkat bertenaga listrik. Pengukur ini secara terus menerus mengukur tegangan dan arus sesaat untuk memberikan pembacaan energi yang digunakan.

L. Software IDE Arduino

Software Integrated Development Environment (IDE) adalah *Software* yang diciptakan untuk para pemula yang sedang mempelajari bahasa pemrograman karena selain menggunakan bahasa pemrograman C++ *software* ini telah menyediakan *library* yang dapat mempermudah penggunaannya. *Software IDE* ini dapat dioperasikan di berbagai macam sistem operasi seperti Linux, Windows dan macOS.

M. Bot Telegram

Telegram Messenger didirikan Nikolai dan Pavel Durov pada tahun 2013 yang bertujuan untuk sarana komunikasi bagi penggunanya. *Telegram* mempunyai berbagai macam fitur salah satunya adalah fitur *Bot*. Fitur *Bot* tersebut termasuk dalam fitur *open source* yang memungkinkan pengguna serasa bebas melakukan apapun pada Bot tersebut. Bot telegram memiliki *API* (*Application Programming Interface*) yang memungkinkan *developer* untuk mengintegrasikan dua bagian dari aplikasi bersamaan. *API* inilah yang nantinya berfungsi sebagai penghubung *Prototype ESP8266* dengan *telegram messenger* (Efendi & Chandra, 2019).

3. METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian dalam penelitian ini antara lain Menganalisa kebutuhan sistem berupa *Hardware*, *Software* dan alat penunjang, Perancangan mikrokontroller, perancangan layout rumah dan penempatan alat, perancangan *telegram bot*, pemrograman *software arduino IDE* dan aplikasi *telegram*, dan pengujian sistem. Berikut gambaran metode penelitian :



Gambar 3.1 Metode Penelitian

A. Menganalisa Kebutuhan Sistem Berupa *Hardware*, *Software* dan Alat Penunjang

1. Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras atau hardware yang digunakan untuk perancangan sistem ini antara lain adalah : *Smartphone*, Laptop/PC, *Wemos D1*, *Relay 8 Channel*, *Power Digital Meter*, Lampu Rumah, Sensor Cahaya, Sensor Suhu, Sensor *Magnetic*, Sensor PIR, Kabel *Jumper*, Kabel *Micro USB*, Kabel Listrik, Kipas Angin Mini dan Miniatur Rumah.

2. Perangkat Lunak (*Software*)

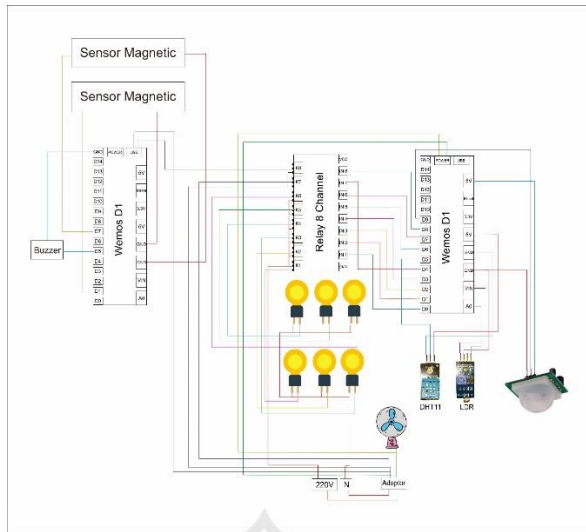
Perangkat Lunak atau *software* yang digunakan untuk perancangan sistem ini antara lain adalah : Sistem Operasi Windows 10, *Arduino IDE* dan Aplikasi *Telegram*.

3. Alat Penunjang

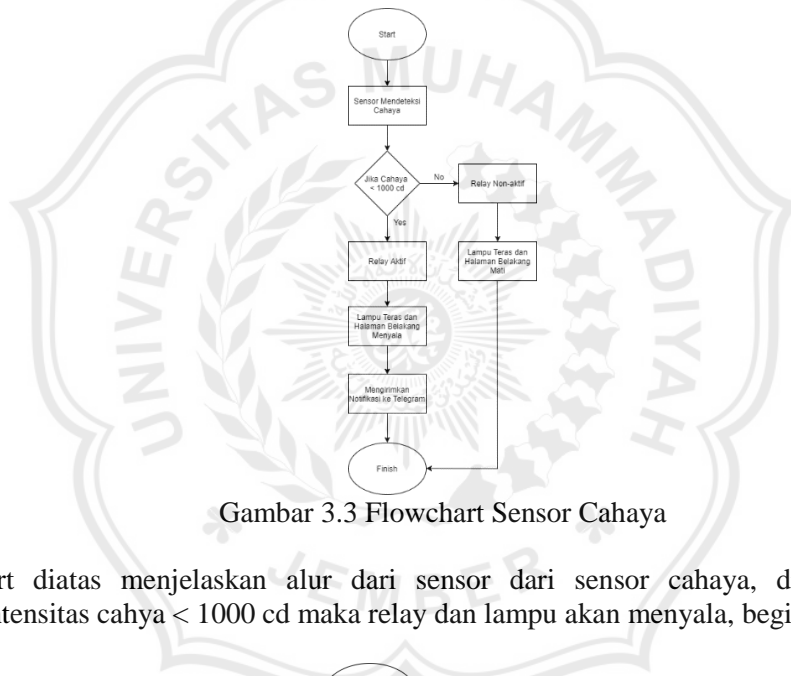
Alat penunjang yang digunakan untuk membangun perancangan sistem ini antara lain adalah : obeng, tang, gergaji, triplek dan lem G.

B. Perancangan Mikrokontroller

Perancangan ini terdiri dari beberapa rangkaian yang memiliki fungsi tertentu dan saling berhubungan dalam membentuk sebuah sistem. Alat dalam penelitian ini di kontrol oleh beberapa alat yakni *Wemos D1*, *Relay 8 Channel*, sensor cahaya, sensor suhu, sensor *Magnetic* serta sensor PIR.

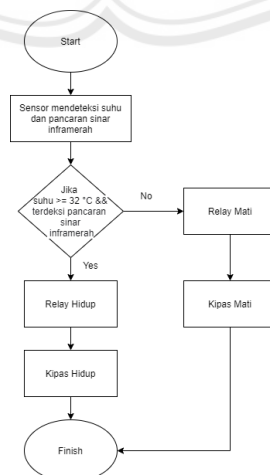


Gambar 3.2 Rancangan Mikrokontroller



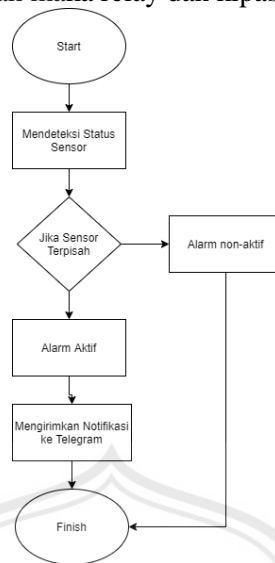
Gambar 3.3 Flowchart Sensor Cahaya

Flowchart diatas menjelaskan alur dari sensor dari sensor cahaya, dimana ketika sensor mendeteksi intensitas cahaya < 1000 cd maka relay dan lampu akan menyala, begitu pula sebaliknya.



Gambar 3.4 Flowchart sensor Suhu dan Sensor PIR

Flowchart diatas menjelaskan alur dari sensor suhu dan PIR dimana jika sensor mendeteksi suhu $\geq 32\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan pancaran sinar infra merah maka relay dan kipas akan menyala, begitu pula sebaliknya.

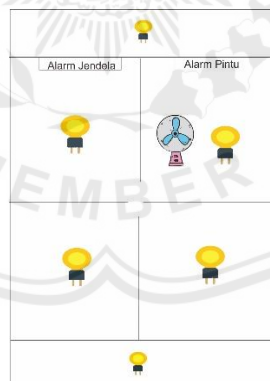


Gambar 3.5 Flowchart Sensor *Magnetic* (MC-38)

Flowchart diatas menjelaskan alur dari sensor *Magnetic* dimana jika kedua sensor berjauhan maka sensor akan aktif dan akan menghidupkan alarm untuk memberikan informasi ke pengguna bahwa pintu/jendela telah terbuka..

C. Perancangan Layout Rumah dan Penempatan Alat

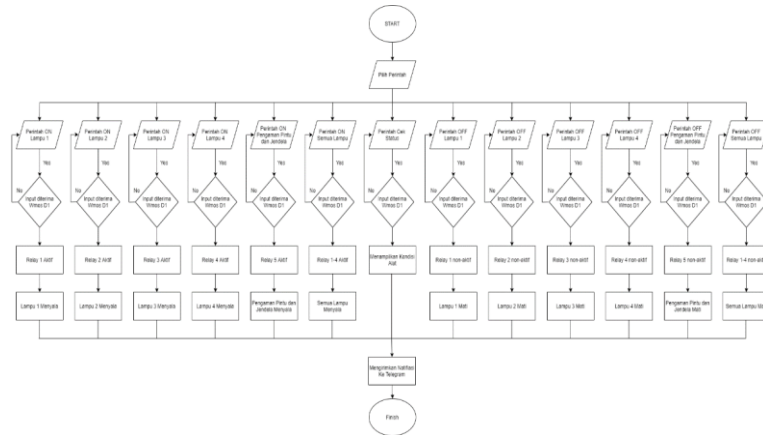
Pada penelitian ini, peneliti menggunakan bahan triplek untuk membentuk desain rumah minimalis, kemudian disetiap ruangan dirumah minimalis tersebut diletakkan lampu, alarm pintu/jendela dan kipas.



Gambar 3.6 Desain Layout Rumah

D. Perancangan Telegram Bot

Alur program yang digunakan dalam penelitian ini adalah memulai dengan menekan tombol *start* pada *bot telegram*. Selanjutnya akan muncul balasan selamat datang beserta cara penggunaan untuk mengontrol peralatan rumah dari *womos dl*. Pengontrolan di *bot telegram* ini dapat dilakukan dengan menekan salah satu tombol yang telah disediakan. Ketika tombol perintah telah ditekan maka akan ada balasan berupa kondisi lampu yang ingin di hidupkan dan tombol “ya” dan “tidak”. Jika pengguna menekan tombol “ya” maka lampu yang diinginkan akan dinyalakan dan jika pengguna menekan tombol “tidak” maka perintah akan dibatalkan. Berikut adalah alur dari sistem *bot telegram*.



Gambar 3.7 Flowchart Telegram Bot

E. Pemrograman Software Arduino IDE dan Aplikasi Telegram

Agar perancangan *Prototype Smart Home* menggunakan konsep *Internet of Things* dapat berjalan seperti yang diharapkan, maka perlu dilakukan pemrograman menggunakan *Software Arduino IDE* dan Aplikasi Telegram. Berikut adalah pemrograman untuk membangun sistem ini :

1. Pemrograman Software Arduino IDE

Pada pemrograman dengan menggunakan *Software Arduino IDE* ini dilakukan penulisan perintah-perintah yang akan diupload dan di tampung oleh *wemos d1*. Dari *wemos d1* inilah program akan dijalankan untuk mengatur sensor cahaya, sensor suhu, lampu, kipas dan sebagainya.

2. Pembuatan Telegram Bot

Pada tahapan ini pembuatan *Telegram Bot* berfungsi sebagai *interface* pengguna, dimana pengguna dapat melihat kondisi alat yang telah terintegrasi dengan aplikasi telegram.

F. Pengujian Sistem

Dalam pengujian hasil dari penelitian akan menggunakan alat bernama *Power Digital Meter* untuk mengukur penggunaan tenaga listrik, dan dilakukan perbandingan penggunaan tenaga listrik ketika menggunakan sistem dan tidak menggunakan sistem. Untuk pengujian hasil dari keamanan rumah akan menggunakan skenario pengujian fungsi antarmuka pengguna terhadap keberhasilan eksekusi pada perangkat *Internet of Things*. Ada beberapa tahapan dalam pengujian ini, antara lain sebagai berikut : *Response Time Prototype Smart Home* Terhadap perintah yang dilakukan oleh *Bot Telegram*, *Response Time Prototype Smart Home* Terhadap Perintah yang dilakukan oleh Sensor, *Response Time* Pengiriman Notifikasi ke Aplikasi *Telegram* dan Perhitungan Penggunaan Daya Listrik ketika Menggunakan Sistem dan Tidak Menggunakan Sistem.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

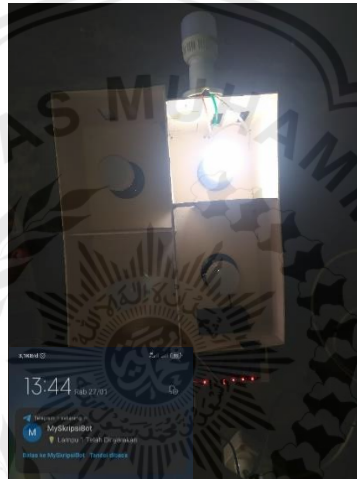
A. Tampilan Antarmuka

Pada tahapan hasil antarmuka ini terdapat tombol *start* untuk memulai *Bot Telegram* yang telah dibuat. Kemudian akan ada balasan *chat* yang menampilkan deskripsi cara penggunaan *Bot Telegram* tersebut yang disertai beberapa tombol yang berfungsi untuk mengontrol peralatan yang telah terkoneksi.



Gambar 4.1 Antarmuka bot Telegram

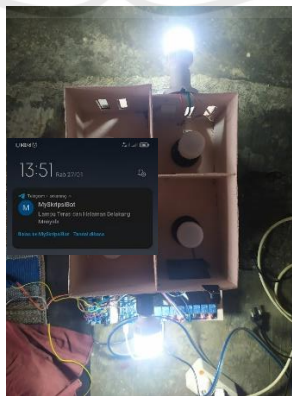
B. Respon Mematikan dan Menghidupkan Lampu



Gambar 4.2 Respon dan Pengiriman Notifikasi Lampu

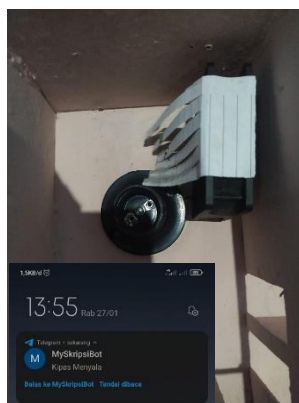
Pada gambar 4.2 menunjukkan bahwa perintah pada lampu 1 dari aplikasi *Telegram* untuk menghidupkan lampu 1 (Ruang Tamu) diterima dan direspon oleh *Prototype Smart Home* sesuai pada lampu yang diinginkan.

C. Respon Sensor Cahaya, Sensor Suhu, Sensor PIR dan Sensor *Magnetic*



Gambar 4.3 Respon dan Pengiriman Notifikasi Oleh sensor Cahaya

Dari gambar 4.3 terbukti bahwa lampu akan menyala apabila sensor cahaya mendeteksi cahaya > 1000 cd dan akan mengirimkan notifikasi ke *bot telegram* bahwa lampu teras dan halaman belakang telah menyala.



Gambar 4.4 Respon dan Pengiriman Notifikasi Oleh Sensor Suhu dan PIR

Dari gambar 4.4 terbukti bahwa kipas akan menyala apabila sensor suhu mendeteksi suhu ≥ 32 °C dan sensor PIR mendeteksi pancaran sinar infra merah kemudian akan mengirimkan notifikasi ke *bot telegram* bahwa kipas telah menyala.



Gambar 4.5 Respon dan Pengiriman Notifikasi Oleh Sensor *Magnetic*

Dari Gambar 4.5 terbukti bahwa alarm akan menyala dan mengirimkan notifikasi ke *telegram* apabila pintu ataupun jendela terbuka, dengan syarat mengaktifkan sistem pengaman pintu dan jendela terlebih dahulu.

D. Pengujian

Pengujian dilakukan dengan mendapatkan point keberhasilan dan kegagalan proses yang dijalankan oleh aplikasi *bot telegram* terhadap *Prototype Smart Home* yang dimulai dari input sampai output. Pengujian meliputi 4 tahapan yaitu :

1. Tahapan lama respon *prototype smart home* terhadap perintah yang dilakukan oleh *bot telegram* dengan acuan keberhasilan proses dan input yakni 10 detik.

Tabel 4.1 Tabel Uji Respon dan Lama Waktu yang dibutuhkan Bot Telegram

No	Propert	Respon Aplikasi	Respon Prototype	Response Time (detik)
1	Lampu 1	✓	✓	7
2	Lampu 2	✓	✓	5
3	Lampu 3	✓	✓	3
4	Lampu 4	✓	✓	2
5	Pengaman Pintu dan Jendela	✓	✓	3

Rata-rata *response time prototype smart home* = response time / jumlah propert
 $= 7 + 5 + 3 + 2 + 3 / 5$
 $= 20 / 5$
 $= 4 \text{ detik}$

2. Tahapan lama respon *prototype smart home* terhadap perintah yang dilakukan oleh sensor dengan acuan keberhasilan proses input dan output yakni 10 detik.

Tabel 4.2 Tabel uji Respon dan Lama Waktu yang dibutuhkan sensor

No	Sensor	Respon Sensor	Respon Prototype	Response Time (detik)
1	Cahaya	✓	✓	5
2	Suhu dan PIR	✓	✓	5
3	Magnetic	✓	✓	1

Rata-rata *response time sensor* = response time / jumlah sensor
 $= 5 + 5 + 1 / 3$
 $= 11 / 3$
 $= 3,6 \text{ detik}$

3. Tahapan lama waktu pengiriman notifikasi ke telegram bot

Tabel 4.3 Tabel Uji Pengiriman Notifikasi

No	Propert	Pengiriman Notifikasi	Response Time Notification (detik)
1	Lampu 1	✓	6
2	Lampu 2	✓	11
3	Lampu 3	✓	7
4	Lampu 4	✓	8
5	Pengaman Pintu dan Jendela	✓	10
6	Sensor Cahaya	✓	10
7	Sensor Suhu dan Sensor PIR	✓	7
8	Sensor Magnetic	✓	6

Rata-rata *response time notification* = response time notofication / jumlah propert
 $= 6 + 11 + 7 + 8 + 10 + 10 + 7 + 6 / 8$
 $= 65 / 8$
 $= 8,12 \text{ detik}$

4. Tahapan pengujian menghitung penggunaan daya listrik ketika menggunakan sistem dan tidak menggunakan sistem selama 30 hari.

Tabel 4.4 Pengujian Penggunaan Daya Listrik

No	Tanggal	Hasil	
		Tidak Menggunakan Sistem <i>SmartHome</i>	Menggunakan Sistem <i>Smart Home</i>
1.	01 Februari 2021	0,267 kWh	0,201 kWh
2.	02 Februari 2021	0,270 kWh	0,200 kWh
3.	03 Februari 2021	0,277 kWh	0,234 kWh
4.	04 Februari 2021	0,271 kWh	0,240 kWh
5.	05 Februari 2021	0,286 kWh	0,247 kWh

6.	06 Februari 2021	0,291 kWh	0,224 kWh
7.	07 Februari 2021	0,280 kWh	0,217 kWh
8.	08 Februari 2021	0,274 kWh	0,201 kWh
9.	09 Februari 2021	0,281 kWh	0,226 kWh
10.	10 Februari 2021	0,272 kWh	0,215 kWh
11.	11 Februari 2021	0,299 kWh	0,234 kWh
12.	12 Februari 2021	0,283 kWh	0,202 kWh
13.	13 Februari 2021	0,280 kWh	0,239 kWh
14.	14 Februari 2021	0,270 kWh	0,218 kWh
15.	15 Februari 2021	0,293 kWh	0,227 kWh
16.	16 Februari 2021	0,278 kWh	0,237 kWh
17.	17 Februari 2021	0,285 kWh	0,208 kWh
18.	18 Februari 2021	0,296 kWh	0,214 kWh
19.	19 Februari 2021	0,297 kWh	0,239 kWh
20.	20 Februari 2021	0,299 kWh	0,227 kWh
21.	21 Februari 2021	0,267 kWh	0,237 kWh
22.	22 Februari 2021	0,268 kWh	0,208 kWh
23.	23 Februari 2021	0,278 kWh	0,214 kWh
24.	24 Februari 2021	0,274 kWh	0,239 kWh
25.	25 Februari 2021	0,273 kWh	0,227 kWh
26.	26 Februari 2021	0,269 kWh	0,229 kWh
27.	27 Februari 2021	0,294 kWh	0,218 kWh
28.	28 Februari 2021	0,292 kWh	0,215 kWh
29.	01 Maret 2021	0,293 kWh	0,227 kWh
30.	02 Maret 2021	0,278 kWh	0,219 kWh
Total Listrik	Penggunaan Daya	8,435 kWh	6,683 kWh

Dari tabel diatas maka dapat disimpulkan bahwa dengan adanya sistem ini akan menghemat penggunaan daya listrik yakni sebesar : $8,435 \text{ kWh} - 6,683 \text{ kWh} = 1,752 \text{ kWh}$.

5. Kesimpulan dan Saran

A. Kesimpulan

Sehubung dengan perumusan masalah penelitian dan hasil dari penelitian yang telah dilaksanakan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengembangan konsep *Internet of Things* terhadap *Smart Home* mendapatkan hasil bahwa rata-rata *response time prototype smart home* untuk menghidupkan lampu dan pengaman pintu dan jendela adalah 4 detik, rata-rata waktu yang dibutuhkan sensor untuk menyalakan lampu, kipas dan alarm adalah 3,6 detik, sedangkan rata-rata waktu pengiriman notifikasi ke *Bot Telegram* adalah 8,12 detik. Dengan adanya sistem ini juga dapat menghemat penggunaan daya listrik sebesar 1,752 kWh selama 30 hari penggunaan.
2. Selain untuk menghemat penggunaan daya listrik, sistem ini dapat meningkatkan sistem keamanan rumah. Hal ini bisa dibuktikan dengan adanya sensor cahaya yang dapat menghidupkan serta mematikan lampu teras dan halaman belakang, hal ini sangat membantu bagi orang yang sering berpergian. Selain sensor cahaya terdapat juga sensor *magnetic* yang diletakkan pada pintu dan jendela guna menyalakan alarm dan mengirimkan noifikasi telegram apabila pintu atau jendela terbuka, dengan syarat menghidupkan pengaman pintu dan jendela terlebih dahulu.
3. Semua alat yang telah terintegrasi dengan internet melalui *Wemos D1* pada penelitian ini dapat di monitoring secara *real-time* menggunakan aplikasi telegram.

B. Saran

Saran yang dapat dijadikan pertimbangan dari penelitian yang telah dilaksanakan adalah :

1. Penambahan *Output* pada *Wemos D1* yang diharapkan agar dapat mengontrol lebih banyak lagi, seperti pompa air, gerbang lemari dan sebagainya.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Amri, K. (2016). Desain sistem kontrol penyalaaan lampu dan perangkat elektronik untuk meniru keberadaan penghuni rumah. *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 5(1), 56-63.
- Anwar, M. C., Andika, D., Walid, M., & Hozairi, H. (2017, November). SMART HOME MENGGUNAKAN PERINTAH SUARA DAN SENSOR LDR BERBASIS ARDUINO DAN ANDROID. In *Prosiding SEHATI (Seminar Nasional Humaniora dan Aplikasi Teknologi Informasi)* (Vol. 3, No. 1, pp. 28-33).
- Budi, K. S., & Pramudya, Y. (2017, October). Pengembangan Sistem Akuisisi Data Kelembaban dan Suhu Dengan Menggunakan SENSOR DHT11 dan Arduino Berbasis IOT. In *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)* (Vol. 6, pp. SNF2017-CIP).
- Efendi, M. Y. (2019). Implementasi Internet of Things Pada Sistem Kendali Lampu Rumah Menggunakan Telegram Messenger Bot Dan Nodemcu Esp 8266. *Global Journal of Computer Science and Technology*.
- Fahmi, A., Finawan, A., & Muhaimin, M. (2019). RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALI RUMAH CERDAS DENGAN INFORMASI UMPAN BALIK BERBASIS INTERNET OF THINGS. *JURNAL MAHASISWA TEKNIK ELEKTRO*, 3(1).
- Imron, H. F., Isnanto, R. R., & Widiyanto, E. D. (2016). Perancangan sistem kendali pada alat listrik rumah tangga menggunakan media pesan singkat (SMS). *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 4(3), 454-462.
- Irawan, F. B. (2018). *Implementasi Konsep Internet Of Things (IOT) pada Sistem Smart Home* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER).
- Maulana, I., Khosyi'in, M., & Arifin, B. (2020). RANCANG BANGUN ALAT UKUR DEBIT AIR JARAK JAUH BERBASIS ARDUINO. *Prosiding Konferensi Ilmiah Mahasiswa Unissula (KIMU) Klaster Engineering*.
- Nugroho, P. A., & Romi, L. (2017). Sistem Kontrol Lampu Rumah Pintar Berbasis Arduino Uno Yang Dikendalikan Dengan Smartphone Android. *Jurnal Inovasi Informatika*, 2(2), 58-75.
- Putri, M., & Aryza, S. (2018). Design Of Security Tools Using Sensor Light Dependent Resistor (Ldr) Through Mobile Phone. *International Journal For Innovative Research In Multidisciplinary Field*, 4(10), 168-173.
- Saleh, M., & Haryanti, M. (2017). Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana ISSN: 2086-9479. *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana*, 8(2), 87-94.
- Saleh, M., & Haryanti, M. (2017). Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay. *Jurnal Teknologi Elektro*, 8(2).
- Setiawan, A., Mustika, I. W., & Adji, T. B. (2016). Perancangan Context-Aware Smart Home Dengan Menggunakan Internet of Things. *Sentika*, 2016, 456-459.
- Shafiudin, S., Rohma, F. J., Prasetya, A. E., & Firmansyah, R. (2016). Pemantauan Ruang Inkubator Penetasan Telur Ayam Dengan Berbasis Telemetri Menggunakan Arduino Uno R3. *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 5(1), 26-35.
- Sianipar, R. G. (2017). Rancang Bangun Lampu Otomatis Menggunakan Ic Lm 741 Menggunakan Sensor Cahaya Tipe Fotokonduktif.
- Sulistyowati, R., & Febriantoro, D. D. (2012). Perancangan prototype sistem kontrol dan monitoring pembatas daya listrik berbasis mikrokontroler. *Jurnal IPTEK*, 16(1).

- Wijaya, R. A., Lestari, S. W. L. W., & Mardiono, M. (2018). Rancang Bangun Alat Monitoring Suhu dan Kelembaban Pada Alat Baby Incubator Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Teknologi*, 6(1), 52.
- Yusniati, Y. (2018). Penggunaan Sensor Infrared Switching Pada Motor DC Satu Fasa. *JET (Journal of Electrical Technology)*, 3(2), 90-96.
- Zulfikar, M. R. (2019). *LKP: Rancang Bangun Alat Pemindai Kode Barang Uji Laboratorium Baristand Industri Surabaya Menggunakan Modul RFID RC-522 Dan NODEMCU V3* (Doctoral dissertation, Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya).

