

SISTEM KONTROL DAN MONITORING SMART HOUSE BERBASIS IoT DENGAN SMARTPHONE ANDROID

***Gharisa Nur Alamsyah¹, Slamet Winardi²**

^{1,2})Program Studi Sistem Komputer Universitas Narotama Surabaya

Jl. Arief Rahman Hakim No. 51 Surabaya

**Email: gharisa94@gmail.com,
slamet.winardi@narotama.ac.id**

ABSTRACT

Smart house is one of the automatic home control systems that can provide comfort to homeowners to control electronic devices and monitor room security using an android smartphone. The concept of a smart house is a system that is intended for homes so that we can live comfortably. The application of the smart house concept aims to regulate electronic equipment and monitor security and temperature in our homes. With the development of technology, we can take advantage of smartphone android as a smart house control tool. Switch systems can be replaced by using relay devices and security systems can be installed using reed switch sensors, temperature monitoring systems can be installed using temperature sensors and all of these tools can be controlled and monitored through a network-based microcontroller device so that it can be connected to an installed smartphone. smart house control and monitoring program.

Keywords: *Smart House, Internet of Things, Smartphone Application.*

ABSTRAK

Rumah Pintar adalah salah satu dari sistem pengendali rumah otomatis yang dapat memberikan kenyamanan kepada pemilik rumah untuk mengontrol alat elektronik dan memonitoring keamanan ruangan menggunakan *smartphone* android. Konsep dari *smart house* adalah sebuah sistem yang ditujukan untuk rumah supaya penghuni dapat tinggal dengan nyaman. Penerapan konsep rumah pintar bertujuan untuk mengatur peralatan elektronik dan *monitoring* keamanan dan suhu pada rumah. Perkembangan teknologi dapat memaksimalkan pemakaian *smartphone android* sebagai alat kontrol *smart house*. Sistem saklar dapat digantikan dengan menggunakan perangkat *relay* dan sistem keamanan dapat dipasang dengan menggunakan *sensor reed switch*, sistem monitoring suhu dapat dipasang menggunakan sensor suhu dan semua alat ini dapat dikontrol dan dimonitoring melalui sebuah perangkat *mikrokontroler* berbasis jaringan sehingga dapat terhubung melalui *smartphone* yang telah terpasang program pengendalian dan monitoring *smart house*.

Kata kunci : *Rumah Pintar, Internet of Things, Aplikasi smartphone.*

1. PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari-hari di dalam rumah tentunya penghuni rumah selalu menggunakan perangkat untuk melakukan beberapa hal untuk memenuhi kebutuhan, misalnya menyalakan lampu untuk penerangan rumah, menyalakan kipas angin. Hal ini menjadi hal biasa bagi orang yang sehat untuk melakukannya. Akan tetapi, dengan orang yang bepergian keluar kota, mereka tidak dapat mengontrol perangkat rumah dari jarak yang sangat jauh. Hal ini tentunya menjadi kebutuhan bagi mereka untuk membangun sebuah *smart home* berbasis *IoT (Internet of Things)* yang dapat membantu mengontrol perangkat rumah dengan mudah dan dapat dikontrol dari mana saja.

Penelitian terkait *Smartphone Android* dapat digunakan untuk melakukan kontrol terhadap perangkat lain menggunakan *Bluetooth* dan *Microcontroller Arduino Uno*. Penelitian ini mengimplementasikan *MQTT* sebagai protokol yang ringan pada *ESP8266*. Sensor yang terhubung ke *ESP8266* dan *broker MQTT* yang dibangun untuk pemantauan dan kontrol jarak jauh (Adriansyah & Hermawan 2016).

Penelitian lain telah membuat aplikasi otomasi rumah menggunakan *RPi* dan *GSM* dengan pemrograman *Python* pada sistem operasi *RPi*, sistem *smart house* menggunakan perangkat *portabel* sebagai *interface* pengguna. Perangkat *portabel* tersebut dapat berkomunikasi dengan jaringan *otomatisasi smart house* melalui internet dengan menggunakan protokol komunikasi berdaya rendah seperti *Wireless Fidelity (WiFi)* dan lain-lain, perangkat yang dikembangkan memiliki kesamaan dalam mengontrol perangkat dari jarak jauh, yaitu menggunakan perangkat yang berukuran kecil, berdaya rendah dan ringan seperti *GSM*, *MQTT*, *Wi-Fi* dan *microcontroller* (Khedkar & Malwatkar, 2016).

Penelitian lain mengungkapkan bahwa dengan adanya kemajuan di bidang industri otomasi dan *wireless*, semua perangkat yang ada di dalam rumah dapat terhubung (Kodali & Soratkal 2016).

Pengontrol pusat ini masih memerlukan banyak inovasi dan pengembangan dari semua interaksi. *Aplikasi android* sangat sederhana dan *user friendly* memungkinkan pengguna untuk memahami fungsinya dengan sangat sedikit waktu (Sen et al., 2015).

Kemajuan teknologi sangat membantu dalam membangun sistem *smart home*. Ada banyak alat yang digunakan untuk menjadikan rumah pintar contohnya seperti alat mengontrol listrik, alat sensor pintu. Alat yang biasa dijual dipasaran harganya relatif lebih mahal tergantung dari merek dan kualitasnya. Kelebihan dari sistem *smart home* berbasis IoT dibandingkan dengan sistem manual memiliki kelebihan beroperasi secara terus menerus dan secara otomatis dapat terhubung dengan perangkat lain.

Caranica mengungkapkan bahwa kemajuan terbaru dalam teknologi pengenalan suara telah membuat *smart home* dapat dikontrol dengan menggunakan suara (Caranica et al., 2017).

Penggunaan perintah suara untuk berinteraksi dengan peralatan rumah menggunakan *Arduino* dan *mobile*. Perintah suara ini membantu pengguna untuk lebih interaktif dengan teknologi. Oleh karena itu, peneliti mencoba untuk memanfaatkan *source code* untuk membuat alat pengendali *smart home* menggunakan mikrokontroler *Nodemcu 8266* sebagai pengontrol sistem, karena bisa

terhubung dengan internet (Jasmin, 2016).

Sistem *smart house* dikendalikan dengan *NodeMCU ESP8266*, sensor *reed switch*, relay 4 channel, *dht11* dan dimonitoring menggunakan *smartphone* terhubung dengan internet yang bisa dipasang di *smart house*. Rumah dengan sistem IoT yang tertanam didalamnya menjadikan rumah yang dihuni menjadi cerdas dan memberikan rasa aman bagi pemiliknya karena pemilik bisa memonitor rumah dari jarak jauh (Putra, Lhaksana, & Adytia, 2018).

Pada tahun-tahun terakhir, penggunaan dari perangkat IoT berkembang secara signifikan disisi produksi dikarenakan perangkat IoT dapat diimplementasikan pada banyak tempat (Wibowo & Hidayat, 2017).

1. METODE

a) Studi Literatur

Proses studi literatur merupakan proses pencarian referensi dan teori-teori yang berkaitan dengan kasus atau permasalahan yang dihadapi. Pencarian referensi dan teori telah diperoleh akan dijadikan sebagai bahan acuan utama untuk pengerjaan riset. Beberapa teori yang digunakan yaitu berupa jurnal penelitian

terdahulu, artikel, dan *internet*. Penelitian ini berfokus pada cara kerja IoT untuk sistem rumah pintar menggunakan *mikrokontroler ESP8266* sebagai kontrol utama.

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah *chip*. Didalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori Random Access Memory (RAM), memori program, dan perlengkapan *input-output* (Syahwil, 2013).

b) Analisis Permasalahan

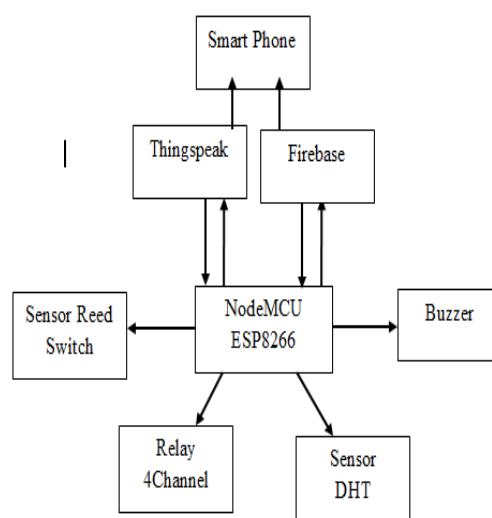
Dalam perencanaan alat yang akan dibuat diperlukan sistem yang sesuai. Pertama, pengguna aplikasi sistem rumah pintar menghubungkan dengan *internet*. Aplikasi sistem rumah pintar akan mengambil data dari alat yang telah terpasang dan di buat.

Mikrokontroler ESP8266 akan mengirim data yang dikirimkan *firebase* berupa data suhu dan kelembaban secara *realtime*. Data rumah pintar yang dari *thingspeak* akan mengirim pesan peringatan jika sensor reed switch menjauh dari magnet. Sementara pada *smartphone* pengguna juga akan menampilkan tombol *on/off* untuk menyalakan alat elektronik seperti lampu ataupun

kipas angin. serta deteksi suara menggunakan *text-to-speech* dari *smartphone* pengguna.

c) Perencanaan Desain dan Sistem

Perencanaan desain dan sistem alat yang akan dibuat diperlukan beberapa tahapan yang berguna untuk membangun sistem rumah pintar yang sesuai, mulai dari blok diagram, desain dan perencanaan, implementasi sistem, perancangan *hardware*. Pada perancangan juga akan membahas mengenai *flowchart* sistem antrian melalui *software* pada *smartphone* pengguna. Blok diagram yang akan ditampilkan merupakan blok diagram yang terdiri dari *input* dan *output* pada perangkat yang digunakan untuk penelitian ini, berikut Gambar 1 blok diagram sistem.



Gambar 1: Blok Diagram Sistem

Dari blok diagram yang ditunjukkan pada Gambar 1 dapat diketahui alur dari sistem rumah pintar yang akan dibuat. Dari diagram paling atas yaitu *thingspeak* yang menjadi pusat penghubung data antara *Smartphone* pengguna dan *mikrokontroler ESP8266*. Baik dari *smartphone* pengguna dan *ESP8266* sama-sama mengambil dan mengirimkan data menuju *Cloud Database Server Firebase* dan *thingspeak* yang berisi *notification* dan suhu kelembaban. Namun, *ESP8266* cepat atau lambat mengirim data ke alat yang sudah dibuat tergantung dari sinyal. Data yang diterima oleh *mikrokontroler ESP8266* akan ditampilkan di *smartphone* pengguna mulai dari suhu dan kelembaban, tombol *on off*, dan peringatan terhadap sensor pintu.

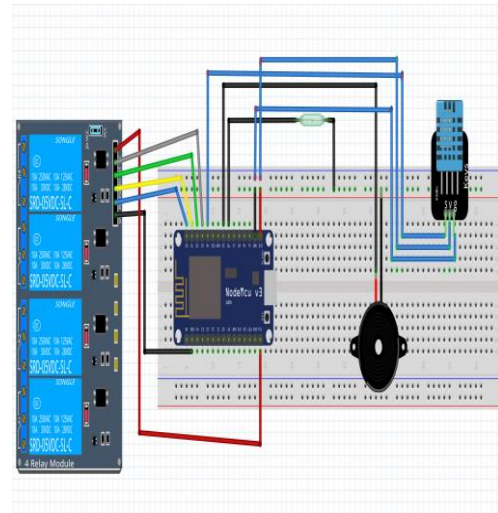
d) Implementasi Sistem

Komponen-komponen yang digunakan dalam membuat sistem rumah pintar berbasis *Internet of Things* ini antara lain :

1) Perancangan Hardware

Mikrokontroler *ESP8266* merupakan *Printed Circuit Board (PCB)* yang didesain secara spesifik menggunakan chip mikrokontroler

yang berfungsi sebagai pusat pengendalian komponen *input dan output*. Berikut Gambar 2 desain rancangan rangkaian dari rumah pintar yang akan dibuat.



Gambar 2 : Rancangan Rangkaian Hardware

Seperti yang terlihat pada Gambar 2 *Relay* di *Pin D0,D1,D2,D3* akan dihubungkan pada *ESP8266*, *Reed Switch* di *pin D6* dan *3v* pada *ESP8266*, *Buzzer* *pin D5* pada *ESP8266*, *DHT11* *pin D4* pada *ESP8266*. Setiap alat akan dirangkai sedemikian rupa agar tidak saling menghambat satu sama yang lainnya agar ketika dijalankan dapat berjalan dengan baik seperti yang diinginkan. Seperti yang terlihat pada Gambar 2 rangkaian yang ada nantinya akan dibuat serapi mungkin sesuai *prototype*.

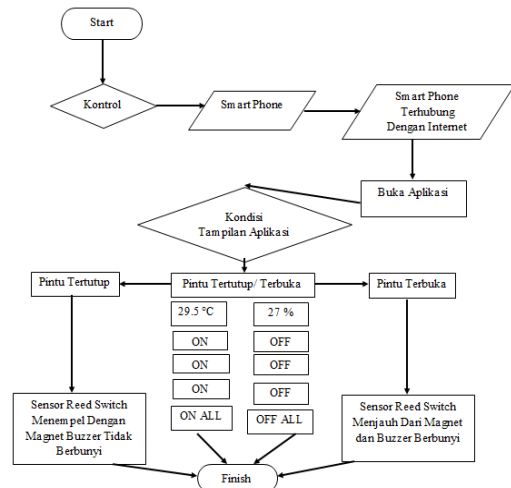
2) Perancangan *Software*

Firebase Database merupakan pusat data yang dapat diakses secara *real-time*, sehingga sangat cocok digunakan pada sistem IoT. Database *Firebase* data akan digunakan membaca suhu dan kelembaban secara *realtime*.

ThingSpeak adalah sebuah layanan web untuk IoT yang memungkinkan untuk berkomunikasi melalui internet. *Thingspeak* data akan digunakan mengirim *notification* ke *smartphone*.

MIT App Inventor merupakan *software open source* yang digunakan untuk membuat aplikasi pada sistem operasi *android* yang berbasis web. Aplikasi yang dibuat menggunakan *MIT App Inventor* yang nantinya akan menjadi jembatan antarmuka atau *interface* pengguna pada sistem antrian yang akan dibuat.

Flowchart dikelompokkan menjadi dua kategori yaitu *system flowchart* (diagram alir sistem) dan program *flowchart* (diagram alir program). Untuk lebih jelasnya akan ditampilkan *flowchart software* sistem antrian seperti pada Gambar 3 (Kadir, 2013).



Gambar 3 : *Flowchart Software*

Dari *flowchart software* yang ditampilkan pada Gambar 3 sudah diperlihatkan bagaimana alur sistem kontrol rumah pintar pada *software* yang akan dibuat. Pengguna pertama harus memilih aplikasi yang sudah disediakan, kemudian sambungkan aplikasi menggunakan *Internet Protocol (IP)* yang sudah terhubung di ESP8266. Pentingnya kekuatan sinyal yang digunakan semakin lancar jaringan yang digunakan akan semakin cepat data yang diterima ESP8266. Fungsi *Firebase Database* adalah agar para pengguna selalu mendapat hasil yang *realtime*, fungsi *thingspeak* mengirim *notification* ke *smartphone*. Selanjutnya data yang sudah disimpan akan ditampilkan pada layar *smartphone* sehingga pengguna dapat memantau atau *memonitoring* rumah yang sedang

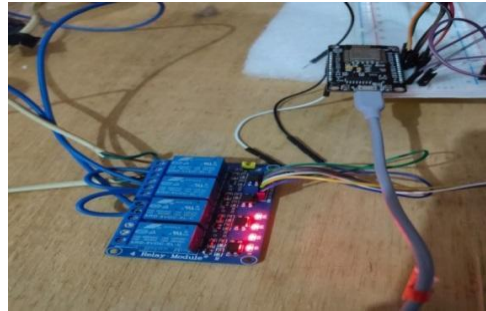
ditinggalkan. Aplikasi juga akan bersuara jika menekan tombol *on off* menggunakan fitur *text-to-speech* pada *smartphone* pengguna.

Jika suhu dan kelembaban berubah, *Firestore Database* akan ikut berubah maka aplikasi akan segera mengambil data suhu dan kelembaban saat ini dan menampilkannya pada *smartphone*.

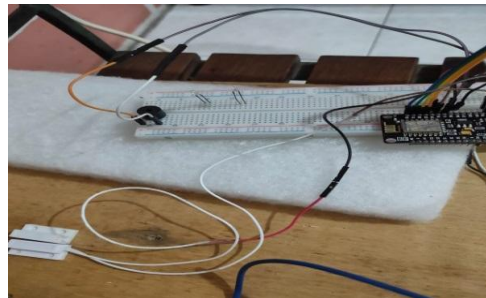
2. HASIL DAN PEMBAHASAN

a) Pengujian *Hardware*

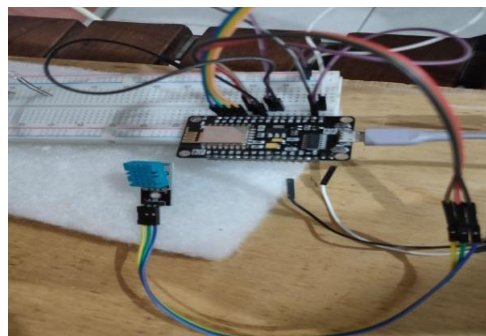
Pengujian *Hardware* perlu dilakukan agar dapat mengetahui komponen-komponen yang digunakan dapat berfungsi dengan seharusnya. Cara pengujian yang dilakukan adalah dengan menghubungkan semua komponen dan mengirimkan kode program dari *software Arduino IDE* ke *mikrokontroler ESP8266*. Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah alat yang dibuat dapat berfungsi dengan baik dan benar seperti yang diinginkan. Berikut Gambar 4-7 merupakan beberapa pengujian alat yang akan dipasang di rumah pintar di antaranya ada *relay 4 channel*, *Sensor reed switch*, *Buzzer*, *DHT11*.



Gambar 4. Rangkaian Relay



Gambar 5. Rangkaian *Reed Switch* dan *Buzzer*



Gambar 6. Rangkaian DHT11



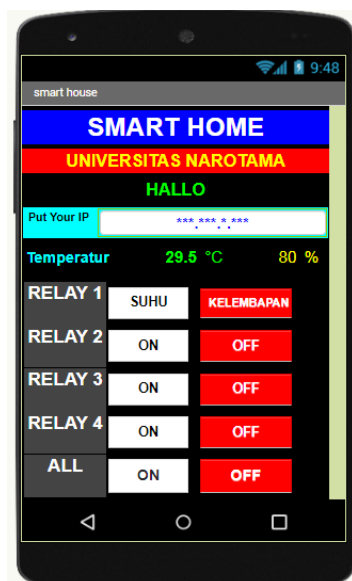
Gambar 7. Rangkaian Keseluruhan

b) Pengujian *Software*

Pengujian *Software* juga tidak kalah penting dengan pengujian *hardware*, yaitu dengan

mengetahui apakah *blok kode program* pada *MIT App Inventor* mengalami *error* atau agar para pengguna aplikasi rumah pintar tidak mengalami kesulitan dalam menggunakannya. Berikut Gambar 8 pengujian tampilan awal dari aplikasi rumah pintar.

a. Uji Mengkoneksikan IP



Gambar 8. Tampilan awal

Pengguna menggunakan aplikasi android untuk kontrol dan monitoring. Pengguna harus memasukan IP yang sudah didapat dari esp8266 ke *aplikasi android* agar aplikasi dapat difungsikan untuk kontrol dan monitoring dari jarak jauh.

b. Uji Reed Switch dan Buzzer

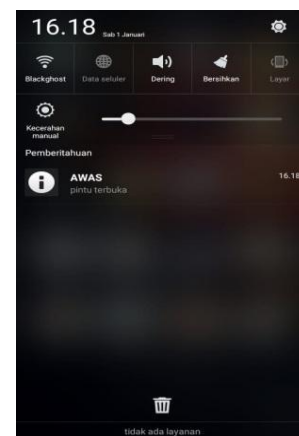
Berikut Gambar 9-11 pengujian fungsi reed switch dan buzzer.



Gambar 9. Tampilan Pintu Tertutup



Gambar 10. Tampilan Pintu Terbuka



Gambar 11. Tampilan Popup Notifikasi

Smart house membutuhkan sensor keamanan. Sensor ini bisa digunakan untuk mendeteksi adanya pergerakan dan dapat dipasang di pintu ataupun jendela.

Cara kerja dari sensor pintu ini memberi keamanan pada rumah jika ditinggal dengan keadaan kosong karena sudah terpasang alat sensor pintu, jika sensor magnet menjauh maka secara otomatis buzzer akan berbunyi dan sebagai pengguna yang mempunyai *aplikasi smart house* langsung dapat menerima *notification* peringatan jika pintu telah dibuka.

c. Uji Proses Kendali Peralatan

Yang harus dilakukan untuk melakukan kendali peralatan elektronik melalui aplikasi android, pengguna hanya tinggal memencet tombol untuk alat elektronik yang akan diaktifkan sesuai yang diinginkan seperti pada Gambar 12.

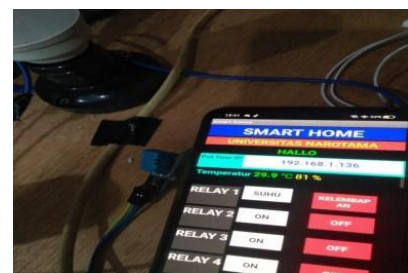


Gambar 12. Sebelum dan Sesudah dikendali

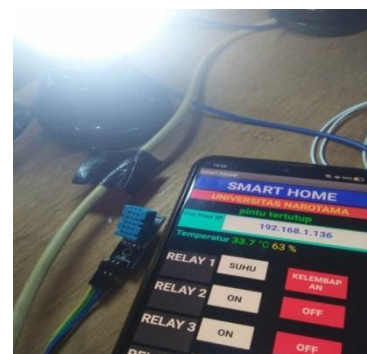
d. Uji Sensor Suhu dan Kelembaban

Smart house menggunakan sensor DHT11 untuk mendeteksi

suhu dan kelembaban pada suatu ruangan. Sensor ini juga dapat dijadikan untuk melakukan otomatisasi suhu di suatu ruangan. Sensor suhu ini juga dapat dihubungkan ke relay untuk otomatisasi kipas angin untuk menjaga agar suhu di ruangan itu tetap stabil. Batasan suhu untuk panasnya suatu ruangan berada pada 33 derajat. Jadi apabila suhu dalam ruangan terdeteksi melebihi 33 derajat secara otomatis kipas angin akan menyala, dan jika ruangan tersebut suhunya sudah turun yaitu di bawah 33 derajat kipas angin akan mati secara otomatis, seperti Gambar 13-14 tampilan batas suhu.



Gambar 13. Suhu dibawa batas



Gambar 14. Suhu diatas batas

3. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, sistem *smart house* dapat dikendalikan pada sambungan *internet* jarak jauh menggunakan *aplikasi* di *smartphone android* buatan *pemrograman App Inventor 2* dari MIT. Sistem yang dibangun dapat mengendalikan banyak peralatan elektronik dalam satu waktu, contoh lampu dan kipas angin. Sistem sensor suhu otomatisasi yang telah dibangun dapat berjalan sesuai yang diharapkan.

4. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis sepenuhnya menyadari bahwa seluruh kegiatan yang mencangkup dalam pembuatan artikel ini tidak dapat dilaksanakan dengan baik tanpa bantuan dari berbagai pihak yang terlibat. Sehingga sebuah kehormatan bagi saya untuk mengucapkan terima kasih kepada Dosen Pembimbing saya, Bapak Slamet Winardi, S.T., M.T. Semoga segala dukungan dan dorongan yang telah diberikan dalam rangka penulisan artikel ini mendapat manfaat dan berkah dari Tuhan Yang Maha Esa.

DAFTAR PUSTAKA

Caranica, A., Cucu, H., Burileanu, C., Portet, F. and Vacher, M. (2017). *Speech recognition results for*

voice-controlled assistive applications. IEEE conference In Speech Technology and Human-Computer Dialogue (SpeD) on 2017, pp. 1-8.

Dani, A. W., Adriansyah, A. and Hermawan, D. (2016). *Perancangan Aplikasi Voice Command Recognition Berbasis Android dan Arduino UNO. Jurnal Teknologi Elektro*, Universitas Mercu Buana, Vol 7, No. 1, hal. 11-19.

Kadir, Abdul, 2013, *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino*, Andi, Yogyakarta.

Khedkar, S. and Malwatkar, G.M. (2016). *Using raspberry Pi and GSM survey on home automation. IEEE International Conference on Electrical, Electronics, and Optimization Techniques (ICEEOT)*, pp. 758-761.

Kodali, R. K. and Soratkal, S. (2016). *MQTT based home automation system using ESP8266. 2016 IEEE Region 10 Humanitarian Technology Conference (R10-HTC)*, Agra, pp. 1-5.

Sen, S., Chakrabarty, S., Toshniwal, R. and Bhaumik, A. (2015). *Design of an intelligent voice-controlled home automation system. International Journal of Computer Applications*, vol. 121, issue 15.

Syahwil, Mohammad, 2013, *Panduan Mudah Simulasi dan Praktik*

Mikrokontroller Arduino, Andi, Yogyakarta.

Paul Jasmin, R., Jason, B., Praveen, K., Santhosh, K. (2016). *Voice Controlled Home Automation System Using Natural Language Processing (NLP) and Internet Of Things (IoT)*. *International Journal of Control Theory and Applications*, vol. 9, issue 40.

Putra, R. F., Lhaksana, K. M., & Adytia, D. (2018). *Aplikasi IoT untuk Rumah Pintar dengan*, 5(1), 1746–1760.

Wibowo, F. W., & Hidayat, F. (2017). *A Low-Cost Home Automation System Based- On Internet of Things A Low-Cost Home Automation System Based-On Internet of Things*, (September).