

Aplikasi *Door Access* dan *Motion Sense* pada *Smart Home* menggunakan *Microcontroller* berbasis *Android*

Kevin Trisnajaya¹, Resmana Lim², Leo Willyanto Santoso³

²Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Kristen Petra

^{1,3}Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Kristen Petra

Jl. Siwalankerto 121 – 131 Surabaya 60236

Telp. (031) – 2983455, Fax. (031) – 8417658

E-Mail: coetex1234@gmail.com¹, resmana@petra.ac.id², leow@petra.ac.id³

ABSTRAK

Smart Home adalah sistem aplikasi yang merupakan gabungan antara teknologi dan pelayanan yang di khususkan pada lingkungan rumah dengan fungsi tertentu yang bertujuan meningkatkan efisiensi, kenyamanan dan keamanan penghuninya. Sistem rumah cerdas ini menggunakan *microcontroller* untuk memproses fungsi-fungsi yang akan di sediakan oleh *Smart Home* aplikasi, fungsi-fungsi tersebut berupa rfid untuk akses pintu dan pir sensor untuk mendeteksi gerakan.

Untuk melakukan interaksi dengan sensor, *microcontroller*, ataupun alat bantu lainnya melalui *Internet* digunakan perangkat *Android*. Dengan menggunakan *Android* pengguna dapat melakukan kendali terhadap sensor yang sudah tertera pada aplikasi *Android* dengan menggunakan internet. *Android* memakai Bahasa *JAVA* untuk pemograman. Kemudian disini sensor juga perlu terhubung dengan *microcontroller*. *Microcontroller* yang digunakan adalah *Arduino IDE* dengan board *WEMOS DIR2*. Melakukan setting sensor hanya bisa dilakukan dengan *microcontroller*, kemudian itu semua dihubungkan melalui internet agar bisa diaplikasikan di *Android*. Hasil akhir dari penelitian ini adalah keberhasilan komunikasi antara komponen-komponen dari perangkat, sensor, dan perangkat *Android*. User dapat membuka atau menutup solenoid, user juga bisa mematikan atau menyalakan piranti elektronik menggunakan *Android*.

Kata Kunci: Smart Home, Microcontroller, Arduino IDE, ESP8266, WEMOS DIR2, Android.

ABSTRACT

Smart Home is an application system that is a combination of technology and services that specialize in the home environment with specific functions aimed at improving the efficiency, comfort and security of the occupants. This intelligent home system uses a microcontroller to process functions that Smart Home applications will provide, such functions as rfid for door access and pir sensors for motion detection.

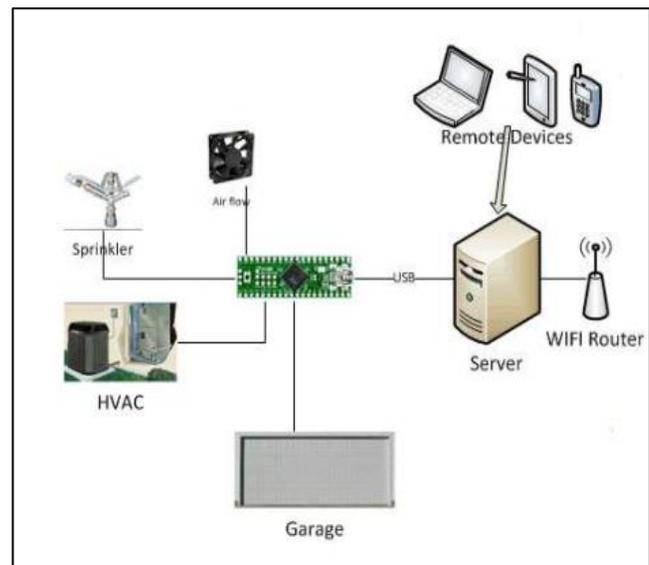
To interact with sensors, microcontroller, or other tools through the Internet used Android devices. By using Android users can control the sensors already listed on the Android app with the internet. Android uses JAVA for programming language. Then here the sensor also needs to connect with microcontroller. Microcontroller used is Arduino IDE with WEMOS DIR2 board. Setting the sensor can only be done with a microcontroller, then it's all connected via the internet in order to be applied on Android.

The end result of this research is the successful communication between the components of the device, sensors, and Android devices. Users can open or close the solenoid, users can also turn off or turn on electronic devices using Android.

Keywords: Smart Home, Microcontroller, Arduino IDE, ESP8266, WEMOS DIR2, Android.

1. PENDAHULUAN

Sistem Rumah Cerdas (*Smart Home*) memungkinkan pengguna untuk membangun dan memelihara rumah yang cukup pintar untuk menjaga tingkat energi serta memberikan banyak aplikasi secara otomatis. Rumah Cerdas akan memanfaatkan lingkungannya dan memungkinkan kontrol yang teratur selagi pengguna tidak atau ada di dalam rumah. Dengan rumah yang memiliki keunggulan ini, pengguna bisa tahu bahwa rumah berkinerja dengan baik dalam hal energi.



Gambar 1. Implementasi Smart Home

Sistem Smart Home terbagi pada beberapa bagian diantaranya Smart Home pada keamanan pintu dan sensor gerak. Sistem keamanan pada rumah-rumah sekarang kadang mudah di tembus dengan hanya menggunakan beberapa peralatan, dengan menggunakan Smart Home pada keamanan pintu maka keamanan bisa meningkat, serta dilengkapi dengan sensor gerak agar bisa mengetahui ada orang yang berdiri di dekat pintu, dan bisa menyalakan atau mematikan piranti elektronik melalui internet. Jadi untuk mengatasi masalah diatas penulis membuat sebuah aplikasi Smart Home menggunakan Microcontroller berbasis android agar pengguna dapat merasa aman dan nyaman di dalam rumah.

2. LANDASAN TEORI

2.1. Smart Home

Rumah Cerdas (*Smart Home*) memungkinkan pengguna untuk membangun dan memelihara rumah yang cukup pintar untuk menjaga tingkat energi serta memberikan banyak aplikasi secara otomatis. Rumah Cerdas akan memanfaatkan lingkungannya dan memungkinkan kontrol yang teratur selagi pengguna tidak atau ada di dalam rumah. Dengan rumah yang memiliki keunggulan ini, pengguna bisa tahu bahwa rumah berkinerja dengan baik dalam performa energi. [3].

2.2. Blynk

Blynk adalah sebuah platform dengan aplikasi IOS dan Android untuk mengendalikan Arduino, RaspaberryPi dan sejenisnya melalui internet. Blynk adalah dasbor digital tempat untuk membuat antarmuka grafis untuk proyek hanya dengan *dragging* dan menjatuhkan. API ini memungkinkan para pembuat melakukan perubahan data dan mengambil data dari server. API ini juga mensupport Bluetooth, USB, Ethernet, WiFi, dan GPRS. Sebelum menggunakan API ini harus mendaftar terlebih dahulu untuk mendapatkan token agar bisa mendapatkan sebuah nilai atau variabel. [6].

2.3. Arduino IDE

Arduino IDE adalah sebuah software open-source yang membantu pembuatan *script* atau *code* dan meng-*uploadscript* atau *code* tersebut pada *board* atau *microprocessor*. Arduino IDE memiliki *environment* yang ditulis dalam *Java*. Arduino IDE juga memiliki *compiler* untuk bahasa C atau C++. Arduino IDE memang memiliki fungsi utama untuk membantu pembuatan *script* atau *code* untuk berbagai macam board atau *microprocessor* [1].

2.4. RFID

RFID (Radio Frequency Identification) adalah teknologi terbaru yang digunakan dalam sistem deteksi pencurian perpustakaan. Tidak seperti sistem EM (Electro-Mechanical) dan RF (Radio Frequency), yang telah digunakan di perpustakaan selama beberapa dekade, sistem berbasis RFID bergerak melampaui keamanan untuk menjadi sistem pelacakan yang menggabungkan keamanan dengan pelacakan material yang lebih efisien ke seluruh perpustakaan, termasuk yang lebih mudah, dan pengisian dan pelepasan lebih cepat, inventarisasi, dan penanganan material. RFID adalah kombinasi antara teknologi berbasis frekuensi radio dan teknologi microchip. Informasi yang terdapat pada microchip pada tag yang ditempelkan pada materi perpustakaan dibaca dengan menggunakan teknologi frekuensi radio tanpa memperhatikan orientasi atau penyaluran barang dan jarak dari item bukanlah faktor penting kecuali dalam kasus gerbang keluar ekstra lebar. Koridor di pintu keluar bangunan bisa selebar empat kaki karena tag bisa dibaca pada jarak hingga dua kaki oleh masing-masing dua sensor paralel. [4].

2.5. PIR

Pyroelectric passive infrared (PIR) banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Mereka adalah komponen kunci dalam deteksi gerakan dan dapat digunakan untuk sistem keamanan, pintu otomatis, atau control cahaya. Mereka biasanya digunakan untuk mendeteksi manusia. Misalnya, ketika seseorang terdeteksi di area tertentu yang dijangkau oleh *PIR* sensor, alarm akan dipicu atau ruangan tertentu akan menyala. Segala sesuatu di bumi memiliki energi inframerah (*IR*). Energi *IR* suatu badan yang tergantung pada parameter yang berbeda seperti suhu, warna, dan teksturnya. Energi ini tidak dapat terlihat dengan mata manusia, namun sensor *PIR* bisa mendeteksinya. Sensor *IR* pasif berlawanan dengan sensor

IR aktif yang mengeluarkan energi, seperti ultrasound, cahaya, atau gelombang mikro. Sensor aktif mampu mendeteksi perubahan lingkungan saat pantulan *emittedsignal* terganggu. Sensor aktif mengkonsumsi lebih banyak energi daripada sensor pasif. [5].

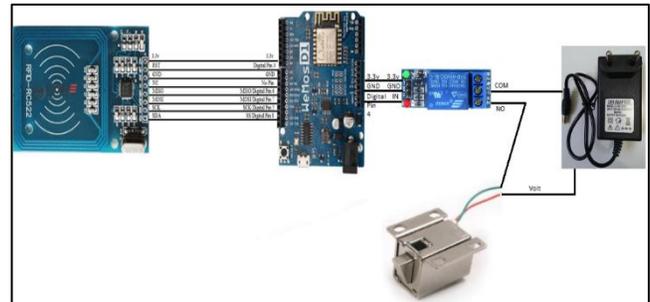
2.6. Microcontroller

Microcontroller adalah persilangan antara mikroprosesor dan komputer mikro. Seperti mikroprosesor, istilah mikrokontroler mengacu pada suatu perangkat, namun itu berisi keseluruhan komputer mikro pada chip tunggal itu. Oleh karena itu mikrokontroler akan memiliki prosesor, memori on-board serta beberapa perangkat IO. Komputer mikro dapat dikonfigurasi untuk memiliki jumlah memori atau perangkat tertentu. Mikrokontroler umumnya terbatas pada ukuran memori dan peripheral yang di dikte produsen. Ada banyak pilihan dalam 2 mikrokontroler dan kemampuan mereka, namun ini masih bisa menjadi batasan dalam beberapa situasi. [2].

3. ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

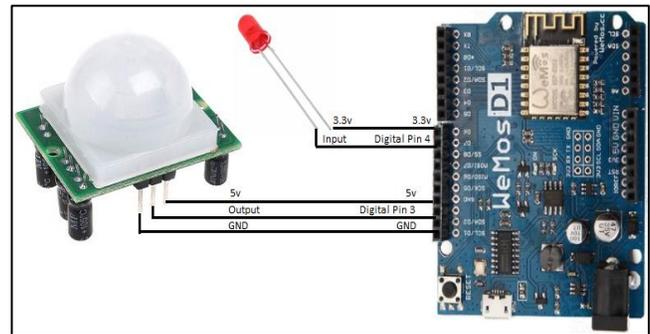
3.1. Desain Skematik

Desain skematik digunakan untuk menjelaskan bagaimana pemasangan perangkat. Desain skematik yang dibuat dapat dilihat pada gambar 2. Wemos ESP8266 terhubung dengan *RFID* untuk mendapatkan data dari tag id yang sudah tersedia, kemudian switch berguna untuk mengatur solenoid yang terhubung dengan adaptor 12 Volt dan Wemos ESP8266, ini digunakan untuk mengalirkan listrik bila tag id yang di scan cocok dengan yang di inginkan kemudian solenoid akan di aliri listrik dan terbuka. Terminal digunakan untuk menyambungkan pin GND (*ground*) dan pin 3,3 Volt agar dapat digunakan oleh *RFID* dan Relay. Gambar dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Desain Skematik RFID

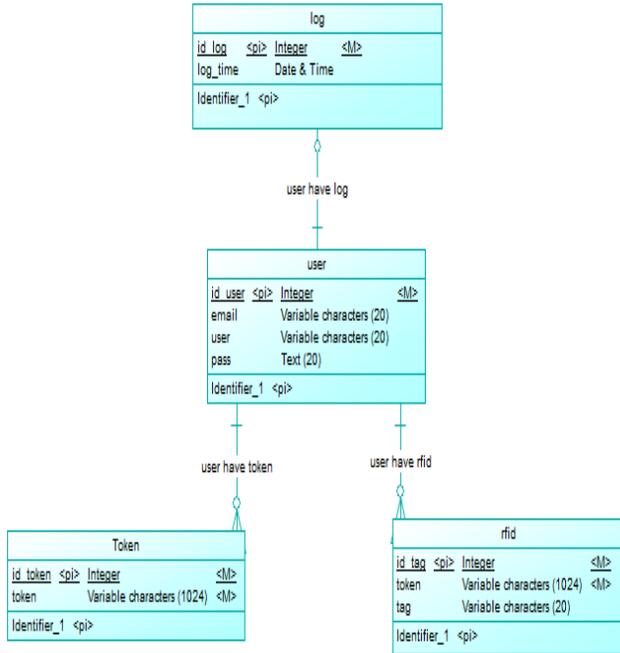
PIR sensor terhubung dengan Wemos ESP8266 dan LED, dimana PIR sensor berfungsi untuk mendeteksi jika ada gerakan disekitar dengan jarak kurang lebih 10 meter, dan LED berfungsi untuk mengetahui bila ada orang yang sedang mendekat maka LED akan menyala dan sebaliknya. Gambar dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Desain Skematik PIR

3.2. Desain Entity Relationship Diagram

Pembuatan database pada aplikasi *Android* menggunakan *MySQL*. Database digunakan untuk menyimpan data baik dari server maupun dari input user. Database digunakan untuk menyimpan informasi akun user seperti token dan tag dari rfid. Relasi database yang digunakan dilihat pada Gambar 4.

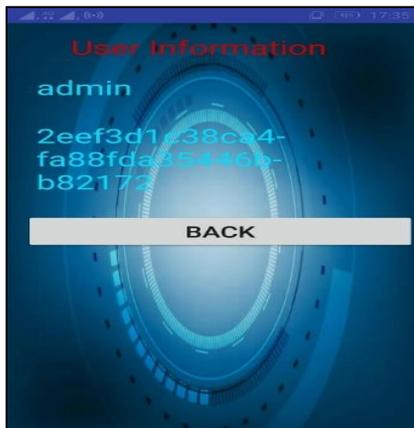


Gambar 4. ERD

4. PENGUJIAN SISTEM

4.1. Profile

Profile disini dimaksudkan untuk menampilkan informasi user yang sedang login saat ini. Halaman profile dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Halaman Profile

4.2. Halaman Menu Sensor

Halaman ini berisi sensor-sensor yang nantinya bisa digunakan oleh user, seperti sensor rfid dan sensor piranti elektronik, yang dimana rfid berfungsi untuk membuka solenoid dan piranti elektronik sendiri berfungsi untuk mematikan atau menyalakan lampu. Halaman menu sensor dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Halaman Menu Sensor

Saat user melakukan klik pada RFID maka akan muncul fungsi berupa masuk yang berguna untuk membuka solenoid, dengan cara merubah value dari 0 ke 1 atau 1 ke 0, dengan cara menggunakan api blynk dan dipanggil android dengan menggunakan json dan melakukan pengecekan lagi bila id tag dan tag user sama maka fungsi ini akan berjalan. Halaman RFID dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Halaman RFID

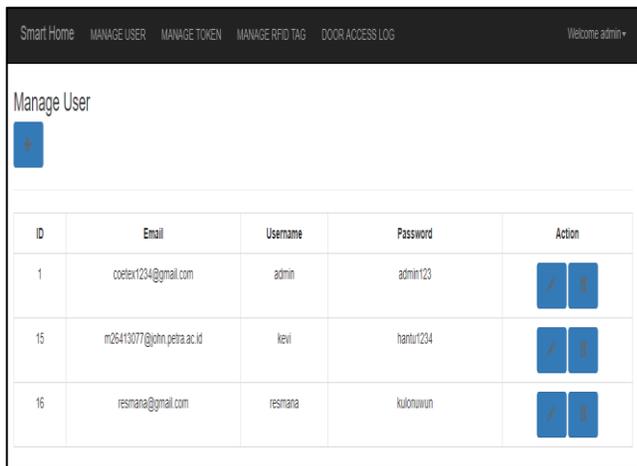
Setelah itu jika sudah membuka solenoid, maka disini user juga bisa menyalakan lampu maupun mematikannya, dengan cara yang sama yaitu dengan merubah value dari 0 ke 1 dengan menggunakan api blynk. Halaman Piranti Elektronik dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Halaman Piranti Elektronik

4.3. Halaman Manage User

Pada halaman website ini, dikhususkan untuk admin yang berguna untuk mengatur user, yaitu dari mulai penambahan user baru, edit dan delete. Halaman manage user dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Tampilan Halaman Manage User

4.4. Halaman Add, Edit dan Delete User

Pada halaman ini admin dapat melakukan add user dengan cara menekan button plus dan berpindah halaman, Halaman Add User dapat dilihat pada Gambar 10.

Home

Email

Username

Password

Gambar 10. Tampilan Halaman Add User

Setelah melakukan add dan ternyata gagal maka admin akan di arahkan lagi ke halaman ini dan melakukan pengisian ulang hingga benar. Setelah melakukan add dan berhasil maka user akan diarahkan kembali pada Gambar 9. Disini admin juga bisa melakukan edit pada user dengan melakukan klik *Button* pada gambar pensil di dalam tabel dan akan diarahkan ke halaman lain. Halaman Edit User dapat dilihat pada Gambar 11.

Home

Email

User

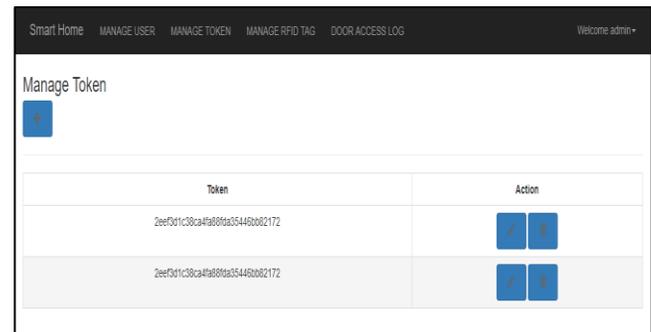
Pass

Gambar 11. Tampilan Halaman Edit User

Setelah itu admin juga bisa melakukan delete user dengan menekan *Button* yang bergambar sampah, dan langsung melakukan delete terhadap user ingin dihapus tanpa perlu berpindah halaman.

4.5. Halaman Manage Token

Pada halaman ini akan dilihat halaman manage token dimana admin akan menambahkan token baru untuk penggunaan sensor baru. Halaman Manage Token dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Tampilan Halaman Manage Token

4.6. Halaman Add, Edit dan Delete Token

Setelah memasuki halaman manage token, admin dapat melihat beberapa token yang sudah tersimpan di database, kemudian admin juga bisa menambahkan token baru dengan cara menekan gambar plus dikiri atas. Halaman Add Token dapat dilihat pada Gambar 13.

Home

Token

Gambar 13. Tampilan Halaman Add Token

Kemudian admin juga dapat melakukan edit dengan cara yang sama yaitu hanya dengan menekan gambar pensil pada Gambar 11. Halaman Edit Token dapat dilihat pada Gambar 14.

Home

Id Token

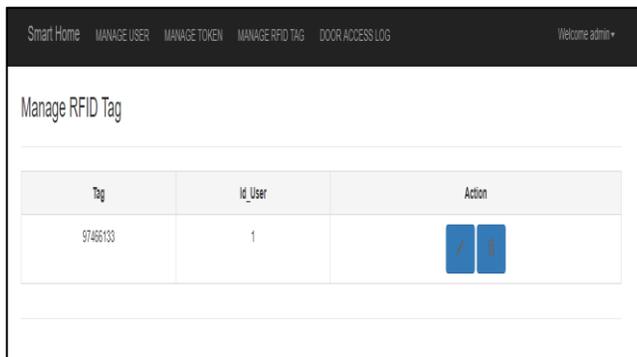
Id_User

Gambar 14. Tampilan Halaman Edit Token

Setelah itu admin juga bisa melakukan delete token, dan fungsi tersebut langsung berjalan tanpa harus berpindah halaman lagi.

4.7. Halaman Manage RFID

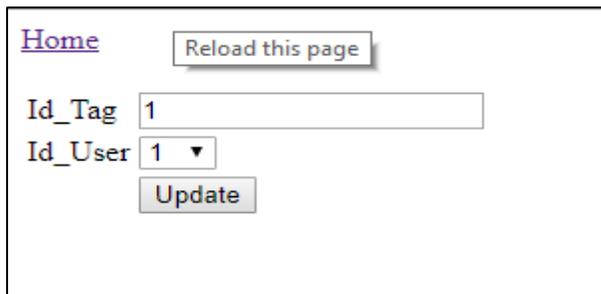
Pada halaman ini akan dilihat halaman manage rfid dimana admin akan menambahkan rfid baru untuk penggunaan sensor baru. Halaman Manage RFID dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Tampilan Halaman Manage RFID

4.8. Halaman Edit dan Delete RFID

Setelah memasuki halaman manage rfid, admin dapat melihat beberapa tag yang sudah tersimpan di database, kemudian admin melakukan *edit* jika id_user yang berada pada Gambar 15 kosong. Setelah menekan *Button* pensil tersebut akan berpindah kehalaman *edit* rfid yang dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Tampilan Halaman Edit RFID

Untuk *delete* admin tinggal menekan *Button* sampah, yang berada pada Gambar 14, dimana fungsinya akan langsung menghapus tag tanpa berpindah halaman.

5. KESIMPULAN

Dari hasil implementasi Aplikasi *Smart Home* menggunakan *Microcontroller* berbasis Android, dapat diambil kesimpulan antara lain:

- *Android* dapat berinteraksi dengan *microcontroller* menggunakan server Petra dan API Blynk sebagai perantara.
- Aplikasi memudahkan user untuk membuka solenoid dengan android.
- *Microcontroller* dapat membuka atau menutup solenoid, *microcontroller* juga dapat mendeteksi *motion sensor* yang nantinya akan dikirim notifikasi dan *microcontroller* juga dapat mematikan atau menyalakan piranti elektronik.

6. DAFTAR REFERENSI

- [1] Arduino. 2015. *Arduino - Environment*. Retrieved Agustus 10, 2016, from, arduino.cc: <https://www.arduino.cc/en/guide/enviroment>
- [2] Alley, P. 2011. *Microcontroller. Introductory Microcontroller Progamming*, 205.
- [3] Balling, L., Bosnjak, D., Johnson, C., & Rogers, T. 2012. *Smart Home. Smart Home*, 27.
- [4] BookTec. 2016. 1. Retrieved from <http://www.rfid-library.com/>: <http://www.rfid-library.com/>
- [5] Bozotti, C. 2013, November. PIR sensor. *Signal Conditioning for pyroelectric passive infrared (PIR) sensors*. Geneva, Europe, Switzerland: www.st.com.
- [6] Blynk. 2013. *Blynk*. Retrieved from Blynk.cc: <http://www.blynk.cc/>