

DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM SMART HOME BERBASIS WI-FI

Arafat¹⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika Universitas Islam Kalimantan
Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin
Email: aaruniska@gmail.com

ABSTRACT

The rapid development of mobile communication technology advances and cost reductions possible to incorporate mobile technology into the smart home system. We proposed a system of mobile and internet-based smart home consisting of a mobile phone with android, Internet-based applications, and server blynk. Home appliances can be controlled by an Arduino that receives commands from the server computer, which operates in accordance with commands received from the mobile application via a wifi network or the internet. In the proposed system, a home server is made using Wi-Fi technology that receives order from clients and orders will be processed through the Arduino, which allows users to control and monitor all the parameters associated with home using Android smart phone or via the internet. This study present the design of a low cost innovative and automated control based on weather conditions, the control apparatus, and home security together with android application to allow smart phones to send commands using blynk.

Keywords: Smart Home, Arduino UNO, Wi-Fi, blynk

PENDAHULUAN

Sistem otomasi rumah belakangan ini semakin populer dan banyak digunakan di seluruh dunia. Saat ini kebutuhan Manusia akan energi listrik sangat tinggi. Boleh dikatakan tanpa listrik kita tidak bisa hidup dengan nyaman. Hampir seluruh peralatan rumah tangga memerlukan listrik. Mulai dari TV, komputer, pompa air, *rice cooker*, dan alat rumah tangga lainnya. Namun saat ini energi listrik terbilang mahal terlebih dengan adanya *global warming* yang mengancam kehidupan manusia. Untuk menghemat pemakaian energi listrik saat ini banyak pengembang perumahan menerapkan teknologi *Smart house* yang bertujuan untuk lebih mengefisienkan pemakaian listrik di rumah. Pada sistem *Smart Home* penggunaan listrik akan diatur sedemikian rupa sehingga meningkatkan efisiensi penggunaan listrik.

Pengaktifan peralatan elektronik yang berada di dalam rumah biasanya perlu menekan suatu tombol atau saklar. Hal ini kadang membutuhkan penggunaan waktu yang tidak efisien. Penggunaan saklar juga membutuhkan sebuah aksi dari manusia untuk menuju ke tempat saklar itu berada yang

membutuhkan waktu dan tenaga lebih. Ditambah lagi apabila kondisi manusia kurang memungkinkan untuk melakukan aktifitas fisik seperti bagi para difabel atau manusia dalam kondisi lelah atau sakit, hal tersebut merupakan sesuatu yang sulit dilakukan.

Dengan memperhatikan kondisi manusia yang telah disebutkan, maka dilakukan pengembangan terhadap kemudahan penggunaan peralatan dalam rumah yang biasa disebut rumah cerdas (*smart home*). Pada pengembangan sistem *smart home*, masukan sebagai perintah untuk unit kontrol *smart home* didasarkan pada sensor sehingga dihasilkan sistem otomasi dalam pengendalian peralatan rumah dengan kontrol yang sangat kecil atau bahkan tidak melakukan kontrol sama sekali dari *user* atau manusia penghuni rumah.

Rumah berfungsi sebagai suatu tempat untuk tinggal, menikmati kehidupan, beristirahat dan bersukaria bersama keluarga. Namun kebanyakan pada saat ini sering kali rumah hanya dijadikan tempat untuk tidur pada malam hari dan ditinggal oleh pemiliknya pada pagi harinya sehingga membuat rumah dalam keadaan kosong atau tidak berpenghuni. Dengan keadaan rumah yang selalu

ditinggal oleh pemiliknya, membuat rumah menjadi rentan terhadap bahaya, baik itu bahaya keamanan maupun keselamatan terhadap barang-barang yang terdapat didalam rumah tersebut. Hal ini bisa dilihat dari banyaknya kasus pencurian dan kebakaran pada rumah yang kosong karena ditinggal oleh pemiliknya. Sibuknya pemilik rumah untuk menjaga dan merawat rumah tersebut membuat peralatan-peralatan listrik yang terpasang menjadi cepat rusak dan boros energi seperti lampu yang selalu dihidupkan disaat tidak ada orang dengan maksud agar rumah tidak terlihat dalam keadaan kosong sehingga rumah aman dari pencurian, namun kenyataannya hal itu tidak berpengaruh terhadap aksi pencurian.

Untuk mengatasi hal itu maka diperlukan sistem otomatisasi pada suatu rumah agar rumah tersebut dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Sistem itu dinamakan Smart Home System, yaitu sebuah sistem berbantuan *Smart Relay* yang akan memberikan segala kenyamanan (*comfortable*), keamanan (*secure*), keselamatan (*safety*) dan penghematan energi (*efficiency*) yang berlangsung secara otomatis dan terprogram pada suatu rumah tinggal. Untuk menjamin keamanan pencurian maka sistem ini dirancang untuk menghidupkan alarm dan lampu secara otomatis pada saat terdeteksi aksi pencurian didalam rumah yang ditinggal oleh pemiliknya.

Internet Of Things (IOT) menggunakan modul ESP8266 untuk menghubungkan arduino ke internet. Dalam pembuatan *web servicenya* IOT di dukung oleh berbagai penyedia jasa *server IoT*, salah satunya blynk . Blynk merupakan *open data platform* dan *application programming interface* (API) untuk IOT yang memungkinkan pengguna mengumpulkan, menyimpan, menganalisis, memvisualisasikan dan bertindak atas pembacaan data dari sensor dan actuator. Blynk dapat bekerja dengan berbagai jenis Arduino, esp8266, nodeMCU Particle Photon and Core, Raspberry Pi, Electric Imp, *Mobile and web apps*, Twitter, Twilio, dan lain-lain.

METODE PENELITIAN

Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan berdasarkan tahapan-tahapan penting yang dikerjakan dengan

berorientasikan kepada indikator keberhasilan dalam menghubungkan arduino dan esp8266 sehingga dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan multiobjektif. Untuk dapat 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. Mendesain alat yang akan dibangun dengan menggunakan arduino beserta sensor yang digunakan.
4. Membuat program dengan menggunakan arduino IDE
5. Menguji alat dengan kode program yang dibuat.
6. Menguji alat yang dibuat dengan koneksi internet.
7. Membuat laporan dan menyimpulkan hasil penelitian

Alat dan Bahan

Dalam perencanaan dan pembuatan sistem smart home menggunakan arduino dan esp8266 Perancangan perangkat keras meliputi pembuatan model pemasangan RFID RC522, sensor LDR, HC-SR04, MQ-2 dan peletakan mikrokontroller, esp8266. Bahan yang digunakan meliputi:

- a. Perangkat Keras
 1. Arduino Uno R3
 2. ESP8266
 3. RFID RC522
 4. HC-SR04
 5. MQ-2
 6. LDR
 7. Motor DC
- b. Software yang digunakan untuk pembuatan sistem:
 1. Arduino IDE 1.6.6 digunakan untuk membuat program yang akan ditanamkan pada Arduino Uno R3 dan ESP8266
 2. Nodemcu flasher master digunakan untuk memflash *firmware* esp8266

Perancangan Sistem

Desain dan implementasi sistem *smart home* memiliki langkah-langkah sebagai berikut :

1. Pengendali yang digunakan adalah modul Arduino UNO
2. RFID RC522 digunakan untuk membaca tag RFID
3. Sensor cahaya yang digunakan adalah LDR.
4. Sensor asap dan gas elpiji MQ-2
5. Sensor jarak HC-SR04 untuk mengontrol pengisian tandon
6. Menggunakan ESP8266 untuk menghubungkan modul arduino ke internet
7. *Software* yang digunakan adalah Arduino IDE untuk pemrograman modul Arduino
8. Blynk untuk server *Internet Of Things* (IoT) dan mengontrol lampu

HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain dan Implementasi Smart Home

Prinsip kerja dari desain dan implementasi ini adalah terdiri dari 5 bagian utama :

1. Kendali lampu
Lampu dapat dikendalikan dari jarak jauh dengan menggunakan aplikasi Blynk yang terinstall di smart phone android. Sebagai kendalinya arduino terhubung dengan jaringan internet melalui wifi dengan menggunakan esp8266 sebagai wifi shileld.
2. Kontrol Pintu
Untuk membuka pintu menggunakan tag RFID, atau E-KTP yang telah di masukan kedalam mikrocontroller. Jika tag RFID terdaftar maka pintu akan terbuka. Sebaliknya pintu tidak akan terbuka jika kartu tidak terdaftar. Pintu diatur akan menutup kembali secara otomatis dengan waktu yang telah ditentukan selang 20 detik.
3. Kontrol Air Tandon
Air akan terisi otomatis dengan pompa air jika jarak ketinggian air dengan sensor sr-04 10 cm dan akan pompa air akan mati jika jarak antara sensor dengan air 3 cm.
4. Kontrol LDR
Lampu pada taman menggunakan sensor cahaya untuk menyalakan dan mematikan lampu. Jika nilai intensitas cahaya berkurang sesuai dengan parameter yang dimasukan maka lampu akan menyala dan jika intensitas cahaya terang maka lampu akan mati
5. Kontrol Sensor asap

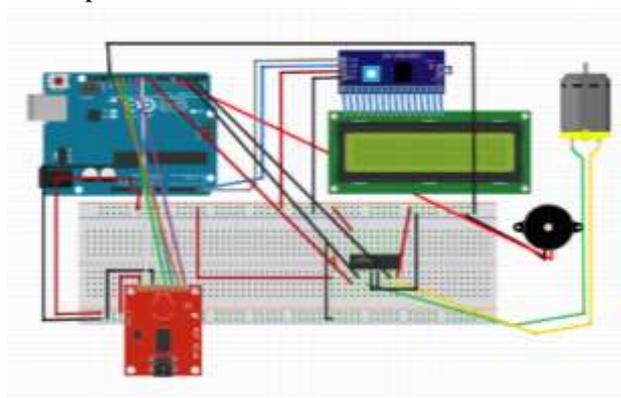
Alarm akan menyala jika di dalam ruangan terdapat asap yang tebal

Perancangan Perangkat Lunak

Perangkat Lunak pada perancangan alat ini dibangun menggunakan *Arduino IDE 1.6.6*. Keseluruhan maupun perangkat lunak untuk mengakses bagian-bagian dari sistem diatur didalam arduino UNO. Sebagai koneksi *wi-fi* menggunakan esp8266, yang terlebih dahulu sebelum digunakan harus melakukan *flash firmware* dengan software nodeMCU flasher. Tujuan melakukan *flash* agar esp8266 bisa berkomunikasi menggunakan perintah AT Command.

Algoritma RFID

RFID memiliki dua komponen: kunci RFID dan RFID reader (sensor). Dalam penelitian ini, menggunakan RFID reader untuk mendapatkan ID tersembunyi dari kunci. Jika Key ID tidak cocok dengan key yang dimasukan pada arduino, maka RED LED akan menyala, dan pada LCD menunjukkan "Kartu tidak dikenal! Kontak admin". Jika ID cocok dengan yang ada di arduino, membuat motor akan berputar ke kiri sehingga pintu akan terbuka dan menghidupkan LED hijau dan layar LCD muncul pesan "ID Ditemukan! ... Selamat Datang X!". Selang 10 detik pintu akan kembali tertutup.

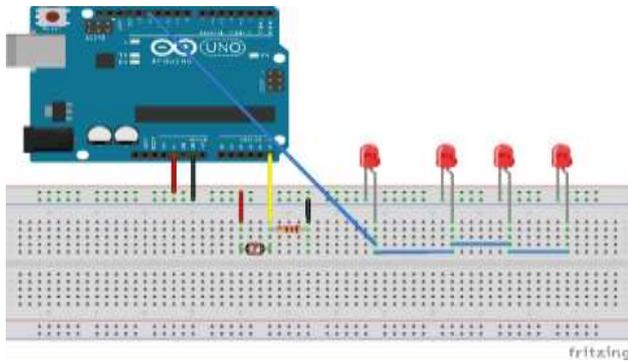


Gambar 1. Rancangan pembuka pintu dengan RFID

Algoritma LDR

Prinsip kerja LDR bisa dibilang sangat sederhana, tak jauh berbeda dari variabel resistor pada umumnya. LDR dipasang pada sebuah rangkaian elektronika dan dapat memutus dan menyambung aliran listrik berdasarkan cahaya. Semakin banyak cahaya yang mengenainya, maka

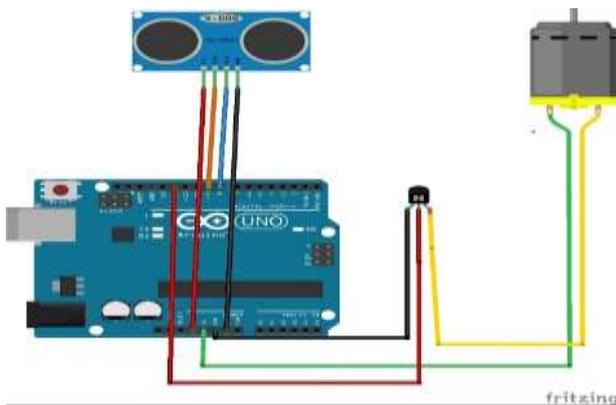
semakin menurun nilai resistansinya. Sebaliknya, jika cahaya yang mengenainya sedikit (gelap), maka nilai hambatannya menjadi semakin besar.



Gambar 2. Rancangan lampu otomatis dengan LDR

Algoritma Tandon Otomatis

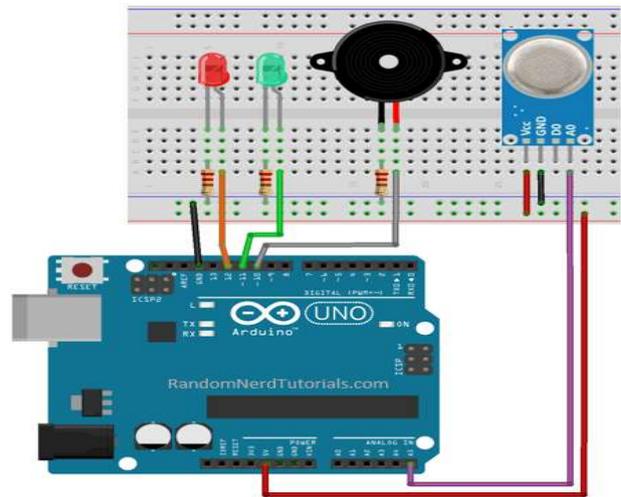
Prinsip kerja sensor ini mirip dengan radar ultrasonik. Gelombang ultrasonik dipancarkan kemudian diterima kembali oleh receiver ultrasonik. Jarak antara waktu pancar dan waktu terima adalah representasi dari jarak objek.



Gambar 3 Rancangan pengisian air tandon otomatis

Algoritma Sensor Asap

Sensor gas asap MQ-2 ini mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan output membaca sebagai tegangan analog. Sensor gas asap MQ-2 dapat langsung diatur sensitifitasnya dengan memutar trimpot. Sensor ini dapat mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan keluarannya berupa tegangan analog. Sensor dapat mengukur konsentrasi gas mudah terbakar dari 300 sampai 10.000 sensor ppm. Dapat beroperasi pada suhu dari -20°C sampai 50°C dan mengkonsumsi arus kurang dari 150 mA pada 5V.



Gambar 4. Rancangan sensor pendeteksi asap

Pengujian

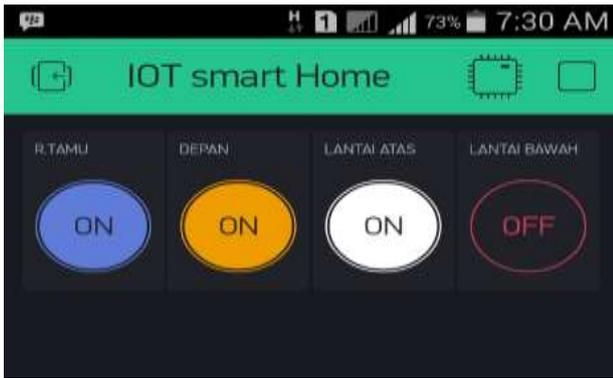
Internet of Things (IoT)

Pada gambar di bawah merupakan desain dari smart home, dimana semua lampu dikendalikan dengan smartphone android. Untuk menyalakan dan mematikan lampu cukup dengan menekan button pada dashboard. Button bernama sesuai dengan ruangan untuk memudahkan dalam pengontrolan lampu. Pada penelitian ini hanya menggunakan 4 buah lampu led yang akan dikendalikan. Terlihat pada gambar lampu sedang dalam kondisi menyala



Gambar 5. Desain smart home

Untuk menyalakan dan mematikan lampu hanya dengan menekan button yang terdapat pada dashboard yang telah dibuat sebelumnya. Di nyalakan melalui dashboard blynk



Gambar 6. Dashboard kendali saklar lampu



Gambar 9. Pintu terbuka setelah ID RFID sesuai dengan data yang ada



Gambar 7 Lampu dalam kondisi menyala setelah

LDR

Light Dependent Resistor (LDR) adalah jenis resistor yang nilai hambatannya di pengaruhi oleh cahaya di sekitar. Maka kita bisa membuat LDR ini menjadi sensor cahaya. Dengan menggunakan sensor cahaya LDR, lampu jalan akan mati ketika siang dan akan hidup ketika malam secara otomatis. Lampu taman akan menyala jika kondisi dari sekitar sensor LDR dalam kondisi agak gelap. Nilai yang diatur untuk menyalakan LDR adalah < 120 , semakin kecil nilai nya maka semakin peka LDR terhadap cahaya.

RFID

Ketika tag RFID didekatkan pada RFID reader, maka ID akan dicocokkan dengan ID yang telah didaftarkan. Lampu LCD akan menyala dan memberikan informasi dari kartu. Jika ID sesuai dengan data yang ada maka pintu akan terbuka bergeser ke sebelah kanan dan kemudian akan menutup kembali selang 10 detik. Jika ID tidak terdaftar maka akan muncul pesan pada LCD bahwa user tidak dikenal.



Gambar 10. Lampu menyala ketika keadaan sekitar gelap



Gambar 8. Melakukan pembacaan terhadap Tag RFID dengan E-KTP

MQ-2

Sensor MQ-2 bisa digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas elpiji atau mendeteksi adanya asap. Setiap asap memiliki nilai ppm sendiri, dalam penelitian ini nilai ambang asap di tentukan 250 ppm. Asap rokok dan obat nyamuk masih di bawah 200 ppm. Semakin pekat asap yang di dapat maka semakin tinggi nilai ppm. Cara kerja dari sensor asap ini adalah jika asap terdeteksi dengan nilai > 250

ppm, maka alarm akan berbunyi yang mendakan bahwa adanya asap didalam ruangan.



Gambar 11 Peletakan sensor asap pada ruangan

Nilai ppm kadar asap selalu berubah-ubah tergantung dari banyak nya asap yang memenuhi ruangan.



Gambar 12. Nilai ppm yang terbaca pada saat terdapat asap dalam ruangan

HC SR-04

Cara kerja sensor ini adalah dengan cara membaca jarak dari benda. Jarak batas untuk menyalakan pompa air adalah 10 cm dan untuk memamatkannya 3 cm. Jika kondisi tandon air kosong maka pompa air akan menyala dan jika jarak air dengan sensor 3 cm, maka pompa air akan mati.



Gambar 13 Kondisi tandon kosong



Gambar 14 Kondisi tandon hampir penuh

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan analisa sistem yang dirancang, maka kesimpulan dari desain dan implementasi smarthome yaitu dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Lampu dapat dengan mudah di matikan dan dinyalakan dari mana saja selagi terhubung dengan jaringan internet sehingga lebih mudah dalam penggunaannya.
2. Lampu taman menggunakan sensor LDR, jika kondisi cahaya gelap maka lampu akan menyala dan jika kondisi cahaya terang maka lampu akan mati
3. Ruangan di lengkapi dengan sensor asap, sehingga bisa mengidentifikasi terjadinya kebakaran. Semakin banyak asap yang terdeteksi maka alarm akan berbunyi terus menerus.
4. Untuk pengisian tandon air menggunakan sistem otomatis, jika air dalam tandon hampir habis

maka pompa air akan menyala dan jika air hampir penuh maka pompa air mati.

5. Sistem pembuka pintu menggunakan RFID, tag RFID untuk membuka pintu bisa menggunakan E-KTP sehingga tidak perlu lagi membeli tag RFID atau tag RFID yang lain.

Saran

Arduino yang digunakan adalah arduino UNO memiliki keterbatasan pin, karena untuk membuat smarthome memerlukan pin yang lebih banyak lagi yaitu dengan menggunakan arduino mega. Internet of Things (IoT) yang dihubungkan masih lampu saja, untuk penelitian selanjutnya masih bisa menambahkan sensor-sensor yang lain agar bisa dimonitoring dan dikontrol dengan Internet of Things

DAFTAR PUSTAKA

- Maureira, M. A. G., & Teernstra, L. (2011). ThingSpeak – an API and Web Service for the Internet of Things.
- Mehta, M. (2015). Esp 8266 : a Breakthrough in Wireless Sensor Networks and, 6(8), 7–11.
- Safa, H., N, S. P., S, V. G. P., Vishnupriya, S., & Boobalan, T. (2016). IOT based Theft Preemption and Security System, 4312–4317.
- Schwartz, M. (n.d.). Arduino Home Automation Projects.
- Ch, E. T. (n.d.). Perancangan smart home berbasis programmable logic controller.
- Dayanti, E., & Informatika, J. T. (2013). Sistem pengendali lampu ruangan secara otomatis menggunakan pc berbasis mikrokontroler arduino uno, 10(10), 1–7.