

WIRELESS SMART HOME SYSTEM MENGGUNAKAN RASPBERRY PI BERBASIS ANDROID

Farisqi Panduardi¹⁾, Endi Sailul Haq²⁾

^{1,2)}Program Studi Teknik Informatika, Politeknik Negeri Banyuwangi

¹⁾akufarisqi@gmail.com, ²⁾esailulhaq@gmail.com

ABSTRACT

The Technological developments from time to time proved to have given a lot of changes in people's lives. Changes for the better, like make it easier to do a job. One of the technologies developed at this time is with the development of cellular technology is not only used as a telephone and send SMS, but also can be used as a device for controlling a device. Raspberry Pi, often also called by the name Raspi, is a single board computer (Single Board Circuit / SBC), which has the size of a credit card that can perform digital data processing in accordance with orders given programming language. Then the Raspberry Pi is currently widely applied in daily life, one of which is used in smart home wifi automatic use of media-based Raspberry Pi. smart home system is a tool that can work automatically based on the input to the Android and the program that is embedded in a Raspberry Pi. wifi as a communication medium to transmit data or input from the android application that acts as a device to control home appliances remotely. In general, control of home appliances is still work manually making it less effective, objective of the smart home system design tool to create a tool that can help people to carry out activities in the house that is to control home appliances using smartphones automatically through android application.

Kata Kunci: Raspberry Pi, Smart Home System, Android

PENDAHULUAN

Internet of Things (IoT) merupakan sebuah istilah yang belakangan ini mulai ramai ditemui namun masih sedikit yang mengerti arti dari istilah ini. Secara umum Internet of Things dapat diartikan sebagai benda-benda di sekitar kita yang dapat berkomunikasi antara satu sama lain melalui jaringan internet.

Melalui internet, kita bisa mencari uang hanya dengan duduk di depan komputer atau laptop. Internet menyediakan tempat tak terbatas bagi para perusahaan untuk membuka bisnisnya tanpa memiliki sebuah kantor. Nantinya internet akan menjadi penghubung utama dalam interaksi sedangkan manusia hanya sebagai pengatur dan pengawas perangkat ini.

Internet of Things memiliki konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat yang tersambung dalam koneksi internet secara terus menerus. Sebagai contoh benda elektronik, bahan pangan dan termasuk benda hidup dan masih banyak lagi. Benda tersebut dapat ditanamkan sensor yang dibuat selalu aktif dan terhubung secara luas, baik dengan jaringan lokal maupun dengan jaringan global.

Selama ini perkembangan pengendalian perangkat elektronik masih relatif lambat

dibanding dengan pertumbuhan internet di Indonesia. Permasalahan selama ini pengendalian perangkat jarak jauh adalah mahal dan rumitnya skema pengendalian tersebut (Dhit:2010). Penggunaan server yang membutuhkan perawatan ekstra, mahal, tambahan biaya untuk menghidupi. Begitu juga akses IP publik yang mahal dan semakin terbatas. Hal ini yang sering terjadi pada pengendalian berbasis remote.

Tren kenaikan penggunaan internet juga terjadi di Indonesia. Berdasar IDC tahun 2012, Indonesia menjadi negara dengan pertumbuhan pengguna internet tertinggi, yaitu 30,9 persen. Negara ke empat tertinggi di Asia pertumbuhan internet setelah China, India, dan Jepang. Pertumbuhan ini didukung oleh pertumbuhan penggunaan internet melalui perangkat mobile. Semakin mudah dan murah perangkat mobile menjadi salah satu alasan perkembangan internet mobile. Seperti yang diberitakan Kompas.com pada 28 Oktober yang lalu bahwa pengguna internet di Indonesia pada tahun 2011 sudah mencapai 55 juta orang, meningkat dari tahun sebelumnya di angka 42 juta. Dari jumlah tersebut 29 juta diantaranya adalah mobile internet user.

Meskipun demikian pertumbuhan internet yang signifikan tiap tahunnya tidak

diimbangi oleh ketersediaan infrastruktur sehingga kecepatan tiap pengguna terbatas. Menurut MarkPlus Insight, jumlah pengguna Internet di Indonesia pada tahun 2011 ini sudah mencapai 55 juta orang, meningkat dari tahun sebelumnya di angka 42 juta. Tetapi berdasar penelitian Akamai di dapat juga rata-rata kecepatan Indonesia per pengguna sangat rendah, yaitu berkisar 0,8 Megabit per detik berdasar.

Kebutuhan peralatan listrik seperti menyalakan peralatan listrik rumah tangga lebih praktis jika bisa dikendalikan dengan baik. Selama ini masyarakat menggunakan kabel dan remote control yang berbasis infrared untuk mengendalikan sesuatu dari jarak jauh, tetapi untuk pengendalian tersebut dibatasi oleh jarak. Agar pengendalian tersebut mencakup luas dan mudah, maka salah satu solusinya menggunakan ponsel smartphone Android sebagai remote control.

Sistem operasi Android merupakan suatu perangkat lunak yang telah berkembang pesat pada saat ini. Oleh karena itu, banyak software developer yang menjadikan Android sebagai terobosan baru dalam bidang perangkat lunak atau sistem operasi pada smartphone Android. Di dalam perkembangan Android, bahasa pemrograman Java adalah salah satu media pembuatan program di dalamnya, atau yang biasa disebut dengan Java code application. Aplikasi ini digunakan sebagai media dari pengguna untuk memadamkan dan menyalakan peralatan listrik rumah tangga.

Dengan menggunakan Android maka untuk mengendalikan peralatan listrik rumah tangga secara otomatis dan mampu dikendalikan pada jarak jauh dengan menggunakan mobile application yang terintegrasi modul wifi dan mendukung programan Java sebagai interface sekaligus dapat digunakan lebih dari satu perangkat listrik. Ponsel yang digunakan adalah memiliki operating system Android, sesuai dengan perkembangan Android yang sedang berkembang sekarang ini

Oleh karena itu, dalam penelitian ini dikembangkan skema untuk mengendalikan perangkat elektronik melalui internet dengan berbasis perangkat mobile.

TINJAUAN PUSTAKA

Smart Home System

Sistem yang umum terdapat pada sebuah rumah konvensional adalah sistem penerangan (lighting system), sistem keamanan (security system), sistem pengatur

temperatur dan ventilasi, sistem hiburan (entertainment system). Pada rumah konvensional masing-masing sistem ini berdiri sendiri. Masing-masing dikontrol secara terpisah baik dengan menggunakan keypad, remote control, saklar, dan lainnya. Untuk mendapatkan kondisi tertentu seringkali penghuni harus menyesuaikan beberapa sistem sekaligus, seperti menyesuaikan tingkat penerangan, temperatur, dan proteksi keamanan pada saat malam hari.

Home Automation (Smart Home System) adalah sistem yang digunakan untuk mengintegrasikan berbagai sistem yang umumnya terdapat dalam suatu rumah (bangunan). Dengan terintegrasinya berbagai sistem ini diharapkan dapat meningkatkan:

- Kenyamanan: tingkat penerangan, suhu, kelembaban yang optimum
- Keamanan: proteksi terhadap akses, alarm system, dan monitoring keadaan.
- Kemudahan: mengontrol berbagai sistem dimanapun dan kapanpun.
- Efisiensi: menggunakan resource/energi sesuai dengan kebutuhan.

Yang menjadi kendala utama dalam integrasi ini adalah bagaimana berbagai sistem yang sudah ada dalam satu bangunan dapat berkomunikasi satu dengan lainnya. Pada saat ini belum terdapat satu platform standar yang cukup dominan digunakan oleh vendor elektronik sebagai acuan. Berdasarkan medium komunikasinya, metoda integrasi yang digunakan saat ini dapat dibedakan menjadi:

Hard-Wired (Bus Sistem): menggunakan kabel untuk mengirimkan data komunikasi antara berbagai modul. Metoda ini memiliki kestabilan komunikasi yang baik, tetapi kurang tepat digunakan bila rumah/gedung sudah selesai dibangun.

Radio Frequency: menggunakan metoda wireless radio frequency untuk mengirimkan data. Metoda ini mudah diimplementasikan, tetapi sering kali terkendala dengan interferensi dan juga jangkauan

Power Line: menggunakan modulasi frekuensi listrik untuk mengirimkan data. Metoda ini juga relatif mudah diimplementasikan, tetapi sering terkendala oleh faktor noise pada aliran listrik, relatif lambat, dan rentan masalah oleh perintah yang bertabrakan (collision command).

Hybrid: menggabungkan beberapa metoda yang disebut diatas untuk dapat

mengirimkan perintah yang lebih konsisten/stabil dan juga mudah diimplementasikan.

Faktor lainnya yang juga sangat penting dalam implementasi Home Automation System adalah user interface yang digunakan untuk mengakses / mengontrol sistem. User interface dapat dikelompokkan menjadi:

On site interface: user interface yang terdapat pada area rumah / bangunan, user interface ini bisa berupa keypad, touchscreen, remote control.

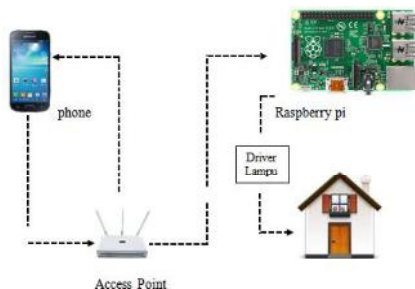
Off site interface: user interface yang memungkinkan pengguna mengontrol sistem pada saat tidak berada di sekitar rumah/bangunan, user interface ini bisa berupa web interface, phone escort system, sms interface, maupun email interface.

Kedua faktor diatas (integrasi dan user interface) adalah faktor yang sangat penting dalam memilih suatu home automation system. Sebuah home (building) automation yang baik harus dapat melakukan integrasi dengan berbagai sistem secara konsisten dan stabil. Sistem juga harus mudah diakses, dimonitor, dan dikontrol secara lokal maupun secara remote.

HASIL PEMBAHASAN

Gambaran Umum Sistem

Penelitian dilakukan dengan melakukan perencanaan dan pengembangan sistem, implementasi sistem dan ujicoba komunikasi sistem yaitu monitoring dan kendali peralatan elektronik. Berikut adalah gambaran umum kendali dan pemantau peralatan listrik rumah tangga jarak jauh dengan Android yang dapat dilihat pada gambar



Gambar 1 Gambaran Umum Sistem

Aplikasi kendali dan monitoring peralatan listrik rumah tangga jarak jauh dengan Android merupakan aplikasi yang dirancang khusus bagi pengguna untuk membantu dalam melakukan pengendalian peralatan listrik rumah tangga tanpa harus menggunakan saklar rumah dan dapat dengan

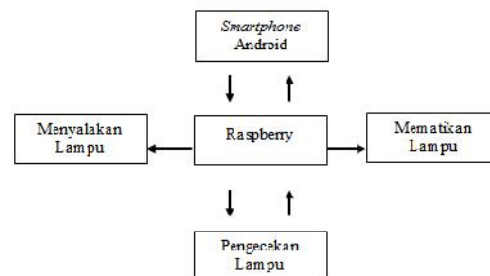
mudah mematikan dan menghidupkan peralatan listrik rumah tangga melalui aplikasi di Smartphone Android.

Sistem yang dibuat adalah mengendalikan saklar listrik melalui ponsel Android dengan menggunakan jaringan wireless Access Point. Jaringan wireless Access Point sebagai media pentransmision input data dari ponsel Android ke raspberry . Ponsel pintar Android yang terinstall aplikasi pengendali saklar listrik akan mengirimkan perintah melalui jaringan wireless ke wifi shield, kemudian wifi shield akan mengirimkan kembali data ke raspberry.

Komunikasi antara smartphone android dengan raspberry dapat dilakukan secara wireless menggunakan wifi shield, yang mana smartphone android dan wifi shield pada sistem raspberry dapat berkomunikasi menggunakan data serial. Data yang diterima wifi shield berupa karakter ASCII diubah menjadi Biner oleh prosesor wifi shield agar dapat dikirim secara serial ke raspberry. Raspberry akan membaca data ASCII yang dikirim sebagai 1 byte data dalam bentuk biner.

Spesifikasi Sistem

Fitur-fitur aplikasi kendali dan Pemantau peralatan listrik rumah tangga jarak jauh dengan Android



Gambar 2 Fitur Umum Sistem

Pada raspberry memiliki kaitan dengan aplikasi pada smartphone Android untuk berkomunikasi, raspberry ini berfungsi sebagai driver alat yang akan dikendalikan. Program ini dibuat dengan beberapa fitur, di antaranya:

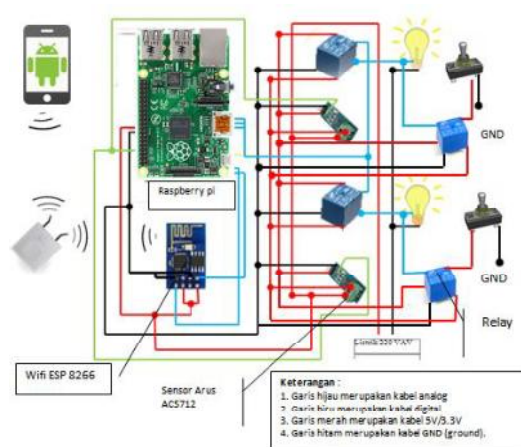
1. Menyalakan Lampu
2. Memadamkan Lampu
3. Pengecekan Lampu
4. Mengatur tingkat kecerahan Lampu

Rangkaian Sistem

Rangkaian keseluruhan sistem komponen perangkat keras yang

memperlihatkan keterhubungan antara komponen satu dengan komponen lainnya sehingga menjadi kesatuan sistem yang dapat digunakan dalam sistem kendali lampu. Smartphone android, melakukan kendali dan monitoring pada lampu untuk menyalakan dan mematikan dengan melalui access point sebagai media penghubung pada wifi. Selanjutnya, raspberry akan memproses perintah dari pengguna android untuk menyalakan dan mematikan lampu yang dioperasikan pada relay sebagai pemicu lampu menyala dan mematikan. Kemudian sensor arus akan mendapatkan besarnya arus yang terdapat pada lampu untuk mengetahui status lampu menyala dan tidaknya. Pada sisi lain terdapat saklar secara manual untuk menyalakan dan mematikan lampu dengan tanpa kendali android.

Komunikasi keseluruhan perangkat ini dapat terhubung atau dibaca oleh android dengan modul wifi-ESP8266



Gambar 2 Rangkaian Sistem

Saklar manual terdapat relay sebagai switching lampu, dimana relay tersebut merupakan media untuk menyalakan dan mematikan lampu, pada dasarnya jika saklar manual mengaktifkan lampu dan saklar yang secara otomatis nonaktif dengan karakter angka "0" maka lampu tersebut tidak dapat berfungsi atau tidak menyala dan sebaliknya jika saklar yang otomatis mengaktifkan lampu dan untuk manual menonaktifkan lampu maka lampu tersebut dapat menyala dengan karakter angka "1". Berikut merupakan tabel kebenaran dari saklar manual dan otomatis

Tabel 1. Tabel kebenaran mode pengendali

MANUAL	OTOMATIS	LAMPU
1	0	Non Aktif
0	1	Aktif
1	1	Aktif

Aplikasi Android

Pada halaman awal aplikasi ini merupakan halaman awal dari aplikasi kendali dan monitoring peralatan listrik rumah tangga jarak jauh dengan android. Berikut tampilan awal aplikasi atau Home dapat dilihat pada Gambar



Gambar 3 Tampilan Awal Aplikasi

Pada halaman awal aplikasi terdapat 5 menu dalam bentuk Sliding Menu yaitu: Home, Panel Kontrol, Setting, Help, dan Logout. Berikut tampilan Sliding Menu Aplikasi dapat dilihat pada gambar.

Keterangan:

- Menu Home merupakan halaman awal aplikasi yang hanya berisi tulisan selamat datang di aplikasi kendali lampu.
- Menu Panel Kontrol merupakan menu yang digunakan untuk mengendalikan lampu, seperti menyalakan dan mematikan lampu, dimmer lampu, dan mode manual dan otomatis.
- Menu Setting merupakan menu yang berisi pengaturan jumlah lampu dan pengaturan nama lampu.
- Menu Help merupakan menu yang berisi panduan atau cara mengendalikan lampu.
- Menu Logout merupakan menu untuk keluar dari halaman menu utama.

Tampilan Menu Setting

Pada menu ini dapat mengatur penambahan dan pengurangan perangkat yang akan di kontrol. Berikut tampilan menu setting dapat dilihat pada gambar



Gambar 4 Tampilan Setting Aplikasi

Pengujian Sistem

Hubungan antara Tegangan pada Lampu dan nilai PWM

Pengujian ini dapat dilakukan menggunakan potensiometer, dimana potensiometer digunakan untuk memberikan input ADC dari 0 & 255 yang digunakan untuk output yang akan dikeluarkan dari mikrokontroler. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel di bawah ini

Tabel 2. Tabel tegangan dan nilai PWM

Pengujian Kontrol Lampu

Pengujian kontrol mode otomatis ini untuk menyalakan dan mematikan lampu menggunakan android. Jika mode otomatis ini diaktifkan, maka pengguna tidak dapat menyalakan dan mematikan listrik secara manual (saklar di rumah). Berikut tampilan aplikasi android untuk mode otomatis



Gambar 5 Tampilan Pengendali Lampu

Pada pengujian ini mode kontrol otomatis menggunakan android sebagai pengontrol atau pengendali lampu, pertama

kali untuk mengaktifkan pengontrol harus mengkoneksikan media penghubungnya pada button connet/connected yaitu wifi, setelah terkoneksi android dapat mengontrol dengan memberikan perintah ke perangkat kerasnya, pada lampu 1 dan 2. Pada aplikasi terdapat pada button OFF artinya lampu masih dalam keadaan padam, sebaliknya jika pada button ditekan maka akan berubah menjadi ON yang artinya lampu aktif. Sedangkan untuk memonitor apakah lampu benar-benar menyala ketika ditekan tombol "ON", maka raspberry mengirimkan status lampu ke android dan akan merubah ikon lampu menjadi berwarna kuning.

Sedangkan untuk mode manual, jika diaktifkan merupakan perintah untuk mengaktifkan perangkat kontrol dengan menggunakan saklar untuk menyalakan dan mematikan lampu. saklar ini adalah saklar yang terpasang pada rumah. Berikut prototype instalasi lampu dan saklar pada rumah.



Power Suply	Signal PWM	V Lampu	Status Lampu
12 V	High,Pwm =0	0 V	Padam
	High,Pwm =255	10,92 V	Nyala

Gambar 6 Prototype Lampu Dan Saklar

Mengatur tingkat kecerahan Lampu

Kontrol dimmer dapat dilakukan dengan menginputkan angka pada sisi kolom dimmer 1 untuk meredupkan atau menerangi lampu 1, sebaliknya kolom dimmer 2 dapat juga meredupkan atau menerangi lampu 2 dengan memberikan input angka pada kolom tersebut, angka yang di inputkan dari yang terkecil yaitu 0 hingga maksimal 255, angka 0 hingga 255 tersebut merupakan nilai yang sudah diatur pada program untuk dikombinasikan sebagai penghitungannya yang menggunakan nilai PWM (Pulse Width Modulation) dari perangkat keras arduino



Gambar 6 Pengaturan Tingkat Kecerahan

KESIMPULAN

Berdasarkan perumusan masalah yang telah dibahas pada bab sebelumnya, dapat diambil beberapa kesimpulan, antara lain:

1. Dalam pengontrolan peralatan listrik rumah memiliki mode otomatis dalam menangani kondisi lampu dengan jarak jauh melalui via wifi dan mode manual yang menggunakan saklar sebagai kendali lampu,
2. Dengan adanya sensor arus dapat digunakan untuk mengatasi ketika terjadi korsleting (arus pendek) pada lampu

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Budiharto. 2012. Robot Vision. Yogyakarta: Andi.
- [2] Iswanto. 2011. Belajar Microcontroller AT89s51. Yogyakarta: Andi.
- [3] Setiawan, Evan Taruna. 2015. Pengendalian Lampu Rumah Berbasis Mikrokontroler Arduino Menggunakan Smartphone Android. STMIK ATMA LUHUR PANGKALPINANG. Tugas Akhir. Pangkalpinang.
- [4] Jr, Wiliam H.Hayt.2015. Edisi Keenam Rangkaian Listrik Jilid 1. Erlangga
- [5] Malvino, Albert Paul. 1999. Prinsip-prinsip Elektronika Jilid II. Jakarta: Erlangga.
- [6] Yuhefizar. 2008. 10 Jam Menguasai Internet Teknologi dan Aplikasi. Jakarta: PT.Elex Media Komputindo.
- [7] Bruhlman, Thomas. 2015. Arduino Praxiseinstieg. Jakarta :MITP.
- [8] Rofiq, Muhammad. 2015. Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Lampu dengan Memanfaatkan Teknologi Bluetooth Pada Smartphone Android. STMIK ASIA Malang. Tugas Akhir. Malang.
- [9] Hapsari, Noviyanti Tri. 2012. Perancangan Sistem Kendali Jarak Jauh Peralatan Listrik Rumah Tangga Dengan Kontrol Wireless Pada Orange House Menggunakan Mobile Application Berbasis Android. Institut Teknologi Telkom. Tugas Akhir.Bandung.