APLIKASI SMARTHOME TERINTEGRASI BERBASIS WEB, KONTROL, MONITOR DAN KEAMANAN RUANGAN
(WEB BASED INTEGRATED SMARTHOME APPLICATIONS: CONTROL, MONITORING AND SECURITY)

[1]Bramasto Setyo Nugroho, [2]Susmini Indriani Lestariningati
[1,2]Jurusan Teknik Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Komputer Indonesia, Jl. Dipati Ukur No.112-116, Bandung 40132
Email : [1]rewansa.6661@gmail.com, [2]susmini.indriani@email.unikom.ac.id

Abstract

Smart Home adalah hunian yang dilengkapi dengan jaringan komunikasi yang menghubungkan peralatan seperti peralatan listrik, kunci, dan memungkinkan mereka untuk dikendalikan dari jauh, dipantau atau diakses. Sistem tersebut dapat membantu bagi orang-orang tua atau cacat serta dapat menghemat energi dan mengurangi emisi polusi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memanfaatkan teknologi berbasis IP (Internet Protocol), menggunakan TCP / IP untuk menghubungkan semua perangkat yang menggunakan protokol yang sama, sehingga akan memudahkan komunikasi antar perangkat. Pengguna yang menggunakan aplikasi ini dapat menggunakan perangkat mobile seperti laptop, smartphone, dan tablet yang terhubung ke Internet untuk mengakses lingkungan rumah. Tes akan dilakukan pada prototipe dari sebuah rumah yang terbuat dari akrilik yang memiliki dua lampu, salah satu kunci pintu solenoid untuk mewakili pintu dilengkapi dengan kunci, dan dua IP kamera. Aplikasi ini juga dapat mengontrol peralatan rumah tangga seperti lampu dan kunci pintu, juga dapat memantau situasi dan kondisi rumah menggunakan IP Camera. Aplikasi ini juga memberikan peringatan saat kunci pintu dibuka dengan paksa.
Keywords: Smart Home, TCP / IP, Perangkat Mobile

1. Pendahuluan

Dengan adanya perkembangan teknologi terutama dibidang komputer dan Internet, kini banyak bermunculan aplikasi yang dapat membantu pekerjaan manusia sehari-hari. Aplikasi yang kini mengalami perkembangan cukup pesat adalah untuk implementasi pada rumah pintar atau dikenal dengan nama smarthome. Rumah pintar adalah hunian yang dilengkapi dengan jaringan komunikasi yang menghubungkan peralatan seperti peralatan listrik, kunci, dan memungkinkan mereka untuk dikendalikan dari jauh, dipantau atau diakses[1]. Sistem tersebut dapat membantu bagi orang-orang tua atau cacat serta dapat menghemat energi dan mengurangi emisi polusi. Aplikasi smarthome yang ada biasanya digunakan untuk pengontrolan, pemantauan (*monitoring*), serta digunakan untuk pengamanan. Aplikasi smarhome ini sangatlah bermanfaat bagi pemilik rumah yang sering berpergian, orang yang memiliki keterbatasan fisik untuk menyalakan atau mematikan peralatan di rumah, atau bahkan bagi manusia lanjut usia (manula). Dengan adanya aplikasi smarthome sangatlah berguna bagi manula yang sudah memiliki keterbatasan untuk bergerak lebih cepat atau lebih banyak, lebih lagi apabila mereka memiliki rumah yang cukup luas untuk dikontrol dan dipantau secara terus menerus.

Sebuah aplikasi untuk smarthome berbasis web yang dapat diakses menggunakan perangkat mobile seperti, laptop, tablet ataupun smartphone, agar tidak membatasi perangkat apa saja yang dapat mengakses aplikasi tersebut. Aplikasi yang dibangun dapat melakukan pengontrolan, pemantauan, dan juga pengamanan dengan menggunakan IP Kamera yang dilengkapi dengan fitur *motion detection*, dimana fitur ini dapat memberikan peringatan kepada pengguna apabila ada objek yang bergerak melintasi kamera. Pengguna khususnya Manusia lanjut usia yang sedang berada didalam rumah, tidak harus berjalan untuk menyalakan atau mematikan perangkat listrik, dan tidak harus selalu memantau keadaan rumah secara langsung, dimana aplikasi ini dapat digunakan selama pengguna terhubung dengan Access Point atau WiFi.

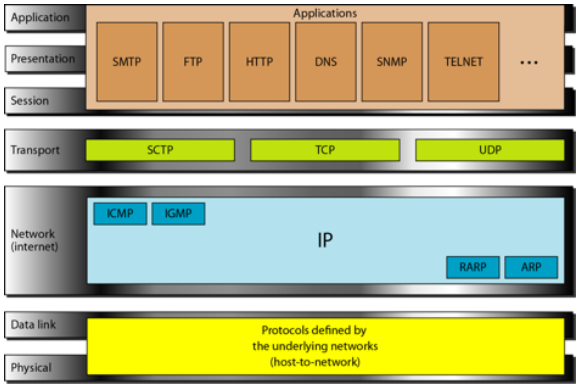
Tujuan dari penelitian ini adalah memanfaatkan teknologi berbasis IP (Internet Protocol), menggunakan TCP/ IP untuk menghubungkan semua perangkat yang menggunakan protokol yang sama, sehingga akan memudahkan komunikasi antar perangkat. Dengan membuat sebuah aplikasi yang terintegrasi, yang dapat mengontrol peralatan listrik yang ada didalam rumahnya, memantau kondisi rumah, serta mendapatkan peringatan yang didapat dari IP kamera apabila ada orang yang tidak diharapkan berada didalam rumahnya.

2. Tinjauan Pustaka

TCP/IP Protocol Suite

TCP/IP protocol suite is made of five layers: physical, data link, network, transport, dan

application. Empat layer pertama menunjukan physical standards, network interfaces, internetworking, dan transport functions yang saling koresponden kepada empat layer pertama pada OSI model [1].

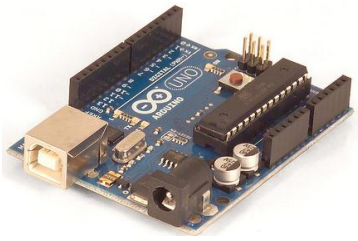


Gambar. 1 TCP/IP Protocol Suite

Arduino

Arduino adalah perangkat elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang didalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Mikrokontroler itu sendiri adalah chip atau IC (*integrated circuit*) yang bisa deprogram menggunakan komputer. Tujuan memprogram mikrokontroler adalah agar rangkaian elekronika dapat membaca *input*, memproses *input* tersebut, dan kemudian menghasilkan *output* sesuai yang diinginkan. Jadi mikrokontroler bertugas sebagai otak yang mengendalikan *input*, *proses*, dan *output* pada sebuah rangkaian elektronik.

Secara umum, Arduino terdiri dari dua bagian, yaitu *hardware* dan *software*. Hardware merupakan berupa papan *input*/*output* yang *open source*. Sedangkan *software* berupa Software Arduino yang juga *open source*, meliputi software IDE untuk menulis program dan *driver* untuk koneksi dengan komputer



Gambar. 2 Arduino

Arduino Relay Shield

The Arduino Relay shield V2.1 berfungsi sebagai pengontrol 4 relay. Daya mksimal menahan DC 90W atau AC 360VA. Yang memungkinkan mengontrol Relay shield termasuk Arduino/DFRduino menggunakan digital IOs dengan pengeluaran 7 sampai 12V . Dengan adanya soket untuk xbee, memungkinkan untuk mengontrol menggunakan wireless via xbee/bluetooth/WPM. Ini menjadikan solusi ideal untuk automatisasi dan robotik [2]

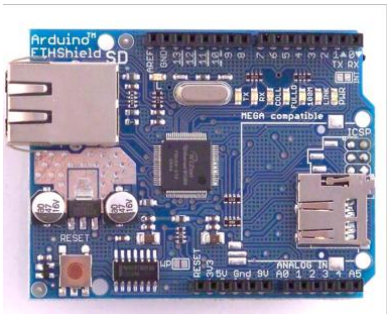


Gambar. 3 Arduino Relay Shield

Arduino Ethernet Shield

Arduino Ethernet Shield merupakan modul untuk sambungan jaringan komputer. Dengan memasang Arduino Ethernet Shield maka Arduino akan dapat berkomunikasi melalui jaringan komputer. Dengan beberapa instruksi maka komunikasi melalui jaringan komputer akan dapat dilakukan.

Arduino Ethernet Shield berbasis chip Ethernet Wiznet W5100, merupakan jaringan provider (IP) yang mendukung protocol TCP dan UDP. Dengan menggunakan *library* Ethernet untuk menggunakan instruksi, modul ini akan dapat terhubung dengan Internet [2].



Gambar. 4 Arduino Ethernet Shield

Solenoid Door Lock

Basis solenoid door lock ialah electromagnetic actuator dimana alat tersebut mengkonversi energi listrik ke dalam energi magnet. Basis kerjanya menggunakan prinsip solenoid yang sama dengan elektro mekanik relay dan selenoid linear yang bisa dikontrol dengan bantuan transistor. Linear solenoids basis kerjanya denga adanya arus listrik yang mengelilingi di sekitar silinder yang konsisten terhadap ferromagnetic koil dan silinder bisa bebas bergerak bebas keluar dan masuk ke koil [3].



Gambar. 5 Solenoid Door Lock

Motion Detection

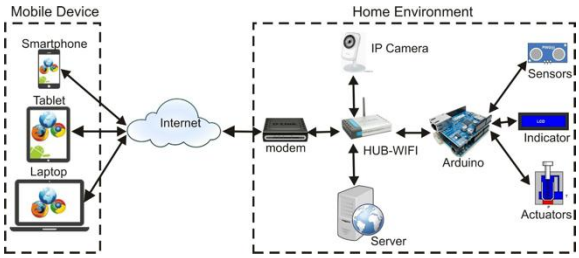
Motion detection ialah kemampuan sisten untuk mendeteksi adanya pergerakan yang terjadi dan menangkap gambar tersebut serta mengeluarkan peringatan. Motion detection biasanya merupakan software yang berbasis algoritma monitoring dimana apabila terdeteksi adanya pergerakan yang tertangkap oleh kamera. Disebut juga deteksi aktifitas. Motion detection yang lebih maju atau canggih dapat menganalisa sistem tentang tipe pergerakan yang terjadi untuk melihat apa yang menyebabkan alarm aktif.



Gambar. 6 Motion Detection

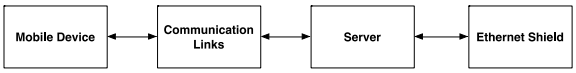
3. System Design

Desain sistem ialah proses penggambaran arsitektur, komponen, modul, antarmuka, dan data untuk spesifikasi yang diperlukan. Gambar 7 menunjukan arsitektur desain smarthome.



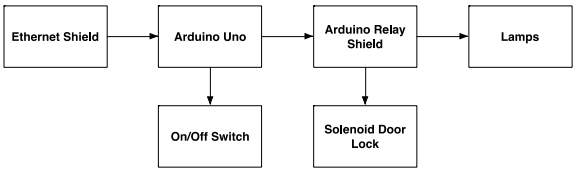
Gambar. 7 Arsitektur desain sistem Smart Home

Pengguna dapat menggunakan perangkatnya untuk mengakses aplikasi. Perangkat mobile terhubung pada jaringan local (LAN) menggunakan HTTP untuk terhubung dengan server, dimana server terhubung dengan Ethernet Shield pada jaringan yang ada di rumah. Gambar 8 menunjukan blok diagram sistem.



Gambar. 8 Blok Diagram pengguna

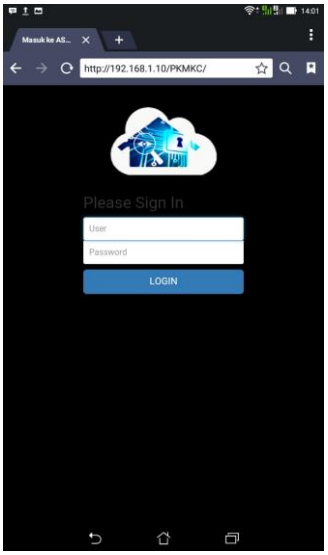
Di rumah, Ethernet Shield terhubung pada Arduino Uno. Jaringan Arduino Uno untuk kontrol terhubung pada Arduino Relay Shield.



Ganbar. 9 Desain Sistem jaringan di rumah

4. Pengujian

Testing ini menjelaskan pengujian sistem keamanan dan monitoring rumah pintar dengan menggunakan jaringan lokal dan jaringan.



Gambar. 10 Halaman Login

Untuk membuka halaman *login*, pengguna harus membuka *web browser* terlebih dahulu pada perangkat *mobile* yang digunakan dan memasukan url: http://192.168.1.10/. Setelah membuka url maka akan tampil halaman *login*.

Untuk dapat masuk ke halaman utama, pengguna perlu memasukan nama pengguna dan kata sandi. Jika pengguna sudah berhasil memasukan nama pengguna dan kata sandi maka akan tampil halaman utaman.

Apabila sudah masuk pada halaman utama maka, di halaman ini pengguna dapat mengontrol dan memonitoring smart home, pengguna dapat menyalakan / mematikan peralatan listrik seperti lampu, membuka dan mengunci pintu dan melihat video yang tertangkap oleh IP Kamera. Gambar 11 menunjukan antarmuka halaman utama.

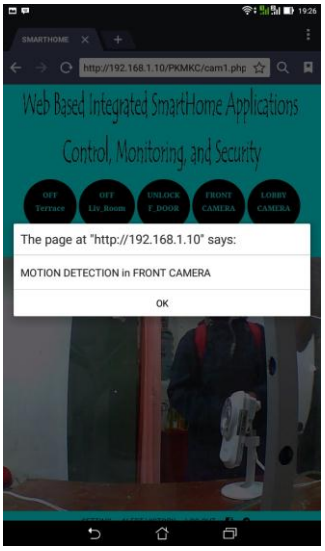


Gambar. 11 Halaman Utama

Motion detection ialah proses pendeteksi perubahan posisi pada objek yang ada dihadapan kamera.

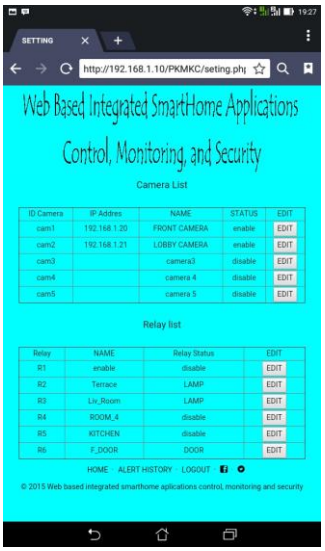
Motion detection bisa pula disatukan atau ditambahkan mekanik atau metoda elekttronik lainnya. Algoritma untuk motion detection oleh kamera yang dipilih membandingkan gambar asal dengan referensi gambar dan perubahan nilai yang terjadi pada pixel. IP Camera D-Link DCS-5021L ini telah didukung motion detection.

Apabila kamera mendeteksi adanya perubahan posisi yang terjadi pada objek, maka akan mengirimkan notifikasi pada aplikasi. Gambar 12 menunjukan notifikasi peringatan.



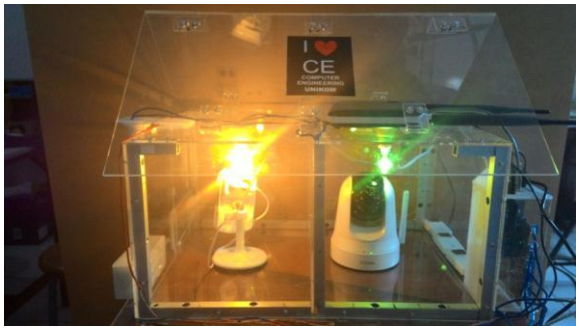
Gambar. 12 Notifikasi Motion Detection dari IP Camera

Apabila pengguna ingin menambahkan peralatan listrik lainnya, maka pengguna dapat merubah konfigurasi di halaman setting. Gambar 13 menunjukan antar muka dari halaman setting konfigurasi.



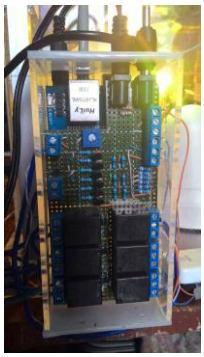
Gambar. 13 Halaman Setting Konfigurasi

Pengujian dilakukan menggunakan sebuah prototype rumah yang terbuat dari akrilik. The protoype dilengkapi dengan 2 (dua) lampu untuk merepresentasikan peralatan listrik, 1 (satu) solenoid door lock untuk merepresentasikan pintu dengan kunci rumah, dan 2 (dua) IP camera. Gambar 14 menunjukan prototype rumah.



Gambar. 14 Protoype Rumah

sistem yang mengontrol dah tehubung pada jaringan. Gambar 15 menunjukan kontrol yang terhubung pada jaringan.



Gambar. 15 kontrol Jaringan

Hasil pengujian menunjukan bahwa sistem yang terintegrasi dapat bekerja sebagaimana mestinya. Kedepannya akan dibuat prototype yang lebih maju yang mendekati dan lebih nyata pada pengembangan smart Home.

5. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat adalah:

1. Sistem smarthome yang terintegrasi sudah dapat mengontrol peralatan listrik seperti lampu dan kunci pintu, monitor ruangan menggunakan IP kamera.
2. Aplikasi sudah dapat memberikan peringatan apabila ada pergerakan yang tertangkap IP kamera dan bila kunci pintu dibuka secara paksa.

Referensi

[1] B. A. Forouzan, Data Communication and Computer Networks, Mc-Graw Hill, 4th Edition, 2007.
[2] www.arduino.cc
[3] www.solenoidactuator.org