

ANALISIS DAN PERANCANGAN PROTOTYPE SMART HOME DENGAN SISTEM CLIENT SERVER BERBASIS PLATFORM ANDROID MELALUI KOMUNIKASI WIRELESS

ANALYSIS AND DESIGN OF PROTOTYPE SMART HOME WITH CLIENT SERVER SYSTEM BASED ANDROID PLATRFORM THROUGH WIRELESS COMMUNICATION

Fyanka Ginanjar Aditya¹, Hafidudin, ST., MT.², Agus Ganda Permana, Ir., MT.³

¹Prodi S1 T.Telekomunikasi Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

^{2,3}Prodi D3 T.Telekomunikasi Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

¹fyankaginanjar@gmail.com, ² hafidudin@telkomuniversity.ac.id, ³agusgandapermana@ymail.com

Abstrak

Smart Home merupakan perpaduan antara teknologi informasi dan teknologi komputasi yang di terapkan di dalam rumah ataupun bangunan yang dihuni oleh manusia dengan mengandalkan efisiensi, otomatisasi perangkat, kenyamanan, keamanan, dan penghematan perangkat elektronik rumah. Sesuai dengan perkembangan teknologi, saat ini produksi *smart home* sudah banyak berkembang dengan berbagai macam konsep dan sistem yang di bangun. *Smart home* dapat di integrasikan dengan produksi teknologi lain yang saat ini sedang banyak digunakan seperti mengintegrasikannya dengan Arduino Uno dan dengan *Operating System* yang sedang menjadi "raja" dalam *mobile platform* yaitu Android.

Pada Tugas akhir ini, yang akan di lakukan yaitu merancang sebuah prototype dari *Smart Home* dengan sistem *client-server* berbasis arduino uno dengan *user interface* android yang akan melakukan komunikasi data melalui *wireless* (tanpa kabel). Tahap pengerjaan dimulai dengan membangun server, membangun interface, serta sistem kendali *smart home* nya. Di sisi *server* akan menggunakan bahasa pemrograman C dan C++ sedangkan pada sisi user menggunakan bahasa pemrograman *java*. Pada *server* akan menggunakan sebuah metode atau protokol *Common Gateway Interface* yang berfungsi sebagai penghubung antara *platform* android dengan modul arduino uno yang digunakan

Dengan menggunakan sistem yang telah di terapkan ini memungkinkan *Smart Home* ini dapat di akses oleh *multiclient*. Hasil penelitian menunjukkan terdapat delay yang di pengaruhi oleh jarak, jenis ruangan dan obstacle. Nilai rata-rata delay terendah yaitu 0,061641 s dan delay tertinggi sebesar 0,1242242 s. Sementara RSSI tertinggi bernilai -52 dBm dan terlemah bernilai -86 dBm. Keluaran yang diharapkan untuk studi yang lebih lanjut adalah untuk mendapatkan suatu analisa yang mampu menjadi referensi konsep *Smart Home* atau *home automation* yang lebih efisien yang dapat diterapkan dalam pengaplikasian *real*.

Kata Kunci : *Smart Home*, *Common Gateway Interface*, *Android*, *Client-Server*

Abstract

Smart Home is a combination of information technology and computing technologies applied in homes or buildings inhabited by humans by relying on efficiency, automation devices, comfort, safety, and savings of home electronic devices. In accordance with technological developments, the current production of smart home has been much developed with various concepts and systems in the wake. Smart home can be integrated with other production technologies that are currently being widely used as integrating it with the Arduino Uno and the Operating System is becoming a "king" in the Android mobile platform.

At this final project, that will be done is to design a prototype of the Smart Home system with client-server-based user interface arduino uno with android who will perform data communication via wireless (without cable). Construction stage begins with the build server, build interfaces, as well as its smart home control system. On the server side will use the programming languages C and C++ while the user side using Java programming language. On the server will use a method or protocol Common Gateway Interface berfungsi as a liaison between the android platform with modules used arduino uno.

By using a system that has been adopted allows the Smart Home can be accessed by multiclient. The results showed there is a delay that is influenced by distance, type of room and obstacle. The average value of the lowest delay and delay is 0.061641 s high of 0.1242242 s. While the highest RSSI is worth -52 dBm and -86 dBm weakest worth. Expected output for further study is to obtain an analysis that is able to serve as a reference concept of Smart Home or home automation more efficient that can be applied in real application.

Keyword : *Smart Home*, *Common Gateway Interface*, *Android*, *Client-Server*

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Untuk semua orang di dunia, rumah merupakan kebutuhan yang sangat penting sebagai tempat berteduh. Seiring dengan berkembangnya jaman dan teknologi, saat ini semakin banyak pula sistem yang diterapkan didalam perangkat perangkat yang berada dirumah atau di dalam sebuah bangunan yang telah dihuni . Teknologi ini menggunakan sistem kerja cerdas dan otomatis dalam konsep kerjanya untuk membantu penghuni rumah dalam melakukan sesuatu agar dikerjakan lebih mudah dibanding dengan melakukan sesuatu secara manual.

Smarthome merupakan sistem yang telah diprogram dan dapat bekerja dengan bantuan komputer untuk mengintegrasikan dan mengendalikan sebuah perangkat atau peralatan rumah secara otomatis dan efisien. Tujuan dari diciptakannya teknologi ini yaitu untuk mempermudah penghematan daya energi, meningkatkan keamanan, mendapatkan kenyamanan, dan lain sebagainya. Teknologi ini sedang ramai diperbincangkan, begitu pun dengan penelitian penelitian sebelumnya yang membawa tema smart home dengan konsep yang beragam, contohnya adalah penggunaan *smart home* dengan isyarat tepukan tangan, smart home menggunakan *Wireless Sensor Network*, menggunakan akses *web* dan lain sebagainya. Salah satu penelitian Smart Home yang berjudul “Pembangunan Electrical Control System Berbasis Smart Home Android dengan media Internet” oleh Dwi Aditya Herfiansyah merupakan salah satu penelitian yang menjadi referensi. Beberapa fitur dalam sebuah *smart home* di kontrol oleh akses yang berbeda dan berdiri sendiri.

Pada penelitian Tugas Akhir kali ini akan dirancang sebuah prototype dari smarthome dengan sistem client-server. Pada server, akan di buat sebuah server dengan menggunakan metode CGI (*Control Gateway Interface*) sehingga memungkinkan sistem dapat di akses oleh multi client. Disisi client, akan di bangun sebuah user interface menggunakan mobile application dengan sebuah platform berbasis android. Kemudian sistem yang akan dirancang untuk kendali smarthome nya berupa gabungan antara hardware dengan software. Pada hardware akan menggunakan modul Arduino Uno berbasis mikrokontroler ATMEGA328 yang terintegrasi dengan peralatan *smart home*. Untuk *software*, bahasa pemrogramannya akan menggunakan bahasa C dan C++, sedangkan komunikasi data serial menggunakan komunikasi *wireless*.

1.2 Tujuan

Tujuan dalam penulisan Tugas Akhir ini yaitu untuk merancang implementasi jaringan *smart home* berbentuk *prototype* miniatur rumah dengan fitur pengontrolan lampu LED, pintu, serta LCD sebagai papan informasi. Implementasi dirancang dengan sistem client server yang akan di dukung dengan protokol *Common Gateway Interface* dan berbasis platfrom *android* . Selain itu juga untuk menguji performansi jaringan smart home dengan mengukur parameter delay dan RSSI nya

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, permasalahan yang akan di jadikan bahasan pada penelitian tugas akhir ini, diantaranya :

1. Bagaimana merancang suatu *prototype smart home* dengan sistem yang mudah diimplementasikan dengan harga yang relatif terjangkau dan mampu berinterkoneksi satu sama lainnya?
2. Bagaimana membangun sistem client-server yang akan diterapkan pada *prototype smarthome* pada tugas akhir ini ?
3. Bagaimana mengintegrasikan perangkat lunak dan perangkat keras yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas akhir ini ?
4. Bagaimana merancang sistem komunikasi yang handal sehingga paket data yang dikirim oleh client diterima dengan baik oleh server?

1.4 Batasan Masalah

Dalam melakukan penyusunan tugas akhir ini, saya membatasi beberapa hal yang akan menjadi keterkaitan dengan tugas akhir saya, di antaranya :

1. Implementasi tugas akhir akan di buat dalam *prototype smart home*
2. Fitur yang akan di sediakan yaitu menghidupkan/mematikan lampu LED, papan informasi LCD dan mengunci/membuka kunci pintu
3. Client mengendalikan *smart home* hanya dengan platform android
4. Komunikasi client-server dilakukan via *wireless*
5. Menggunakan protokol CGI pada sisi *server*
6. Client dan server menggunakan IP dalam satu jaringan yang sama

2. Dasar Teori

2.1 Smart Home

Smart home di definisikan sebagai tempat tinggal yang dilengkapi dengan komputasi data dan teknologi informasi yang dapat merespon kebutuhan penghuni rumah, bekerja dengan mengandalkan efisiensi, otomatisasi

perangkat, kenyamanan, keamanan, penghematan, dan hiburan yang bisa didapatkan melalui manajemen teknologi dalam rumah dan koneksi ke dunia luar. Dalam operasinya, *smart home* dibantu oleh komputer untuk memberikan fasilitas yang diinginkan secara otomatis dan sudah terprogram. Perintah dan sistem kendali *smart home* dapat dilakukan dengan suara, remote kontrol dengan kendali jarak jauh, tepukan tangan, sensor, dan sebagainya.

2.2 Common Gateway Interface (CGI)

CGI (Common Gateway Interface) merupakan sekumpulan aturan yang mengarahkan bagaimana sebuah *server web* berkomunikasi dengan sebagian *software* dalam mesin yang sama dan bagaimana sebagian dari *software (CGI Program)* berkomunikasi dengan *server web*. Setiap *software* dapat menjadi sebuah program *CGI* apabila *software* tersebut dapat menangani input dan output berdasarkan standar *CGI*. Untuk membantu menghubungkan data informasi yang terjadi antara *server* dan aplikasi, seperti *HTTP* atau *web server*. Script *CGI* bisa mengirim data kembali ke *web server* dimana *CGI* diproses. *CGI* sebenarnya bukan merupakan bahasa pemrograman, *CGI* merupakan *interface* di antara halaman *web* atau browser dengan *web server* yang menjalankan program.

2.3 Android

Android merupakan sebuah sistem operasi berbasis Linux sebagai kernelnya yang dipergunakan untuk mengelola sumber daya perangkat keras baik untuk ponsel, *smartphone* dan juga *PC tablet*. Secara umum Android adalah *platform* yang *open Source* bagi para *programmer* untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh berbagai piranti bergerak. Oleh karena bersifat *open source*, sistem operasi *mobile* ini berkembang begitu pesat di era teknologi

2.4 Arduino

Arduino adalah sebuah pengendali mikrokontroler *single board* yang berdasarkan pada *IC Atmega328 (datasheet Atmega328)* dan bersifat *open source*. Arduino diturunkan dari *wiring platform* yang dirancang untuk mempermudah penggunaan elektronik dalam berbagai bidang.. Arduino Uno berprosesor *atmel AVR* dan *software* yang mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri. Secara *software*, Arduino adalah *Open Source IDE* yang digunakan untuk mendevlop aplikasi mikrokontroler dengan basis *arduino platform*, secara *hardware* yaitu merupakan kit elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis *AVR*.

2.5 Light Emitting Diode (LED)

LED merupakan kepanjangan (*Light Emitting Dioda*) adalah dioda yang dapat memancarkan cahaya pada saat mendapatkan arus *forward bias*. *LED* dapat memancarkan cahaya karena menggunakan dopping galium, arsenic, dan fosforus. Jenis doping yang berbeda ini dapat menghasilkan cahaya dengan warna berbeda. Seperti halnya dioda, maka *LED* juga memiliki 2 kutub yaitu Anoda dan Katoda.

2.6 Liquid Crystal Display (LCD)

LCD adalah suatu layar bagian dari modul peraga yang menampilkan karakter data yang diinginkan dari sebuah alat masukan seperti mikrokontroler. *LCD* yang merupakan kepanjangan dari *Liquid Crystal Display* memiliki beberapa tipe, yaitu 8x2, 16x2, 20x2, 20x4, 40x4. *LCD* menggunakan dua buah bahan yang dapat mempolarisasikan kristal cair diantara kedua lembaran tersebut. Kedua bahan itu merupakan lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan *seven segment* dan lapisan elektroda pada lapisan kaca belakangnya.

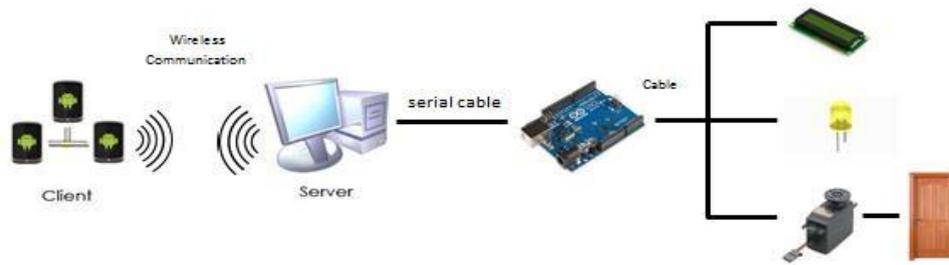
2.7 Motor Servo

Motor Servo merupakan sebuah motor dengan sistem *closed feedback* dimana posisi akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam servo. Di dalam motor servo tersebut terdapat motor DC, komposisi *gearbox*, rangkaian kontrol, dan potensiometer. Motor servo mempunyai dua jenis tipe motor, yaitu servo standar dan servo *rotation (continuous)*. Rangkaian kontrol pada motor servo merupakan alat yang digunakan untuk mengendalikan motor DC yang ada pada motor servo tersebut. *Gearbox* berfungsi untuk meningkatkan torsi

2.8 Web Server

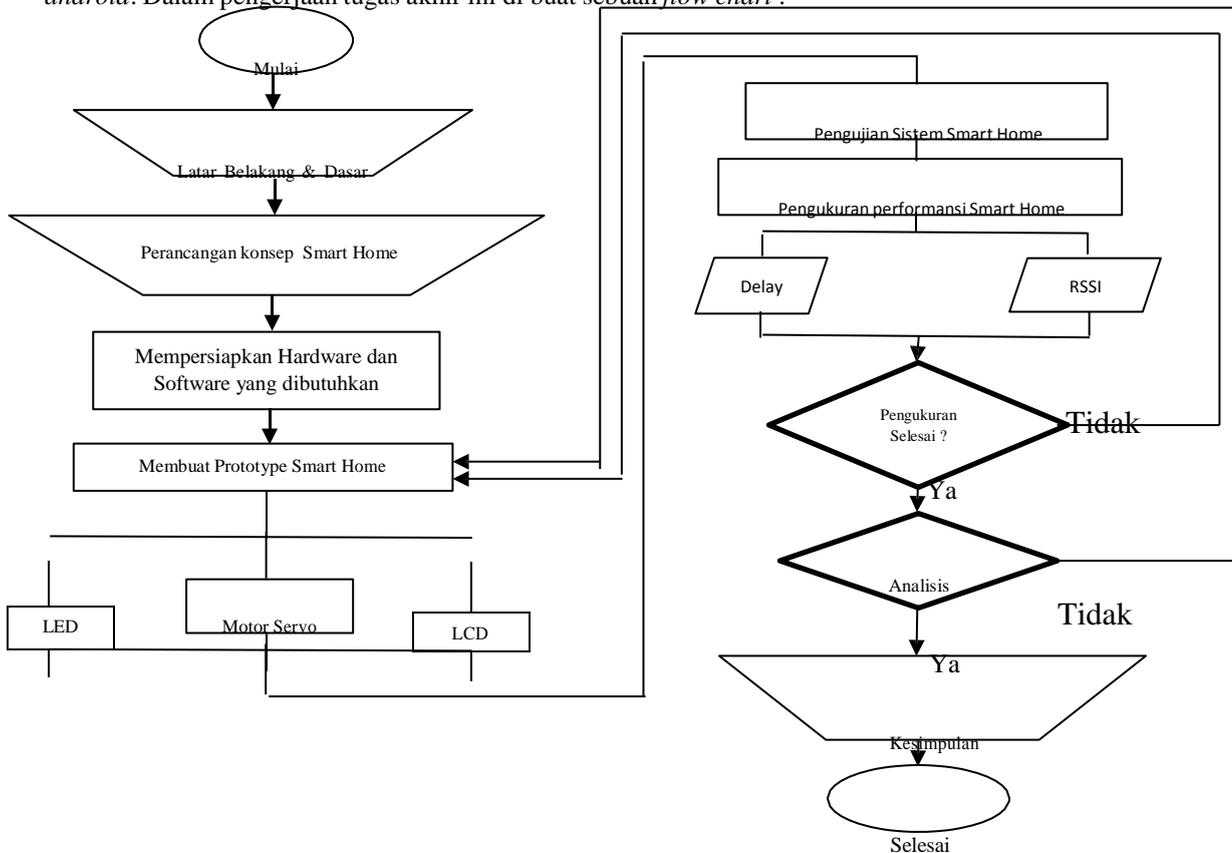
Web server merupakan perangkat lunak yang menyediakan layanan akses kepada pengguna melalui protokol komunikasi *HTTP* atau *HTTPS* atas berkas-berkas yang terdapat pada suatu situs web. Perangkat lunak ini di konfigurasi dalam sebuah komputer yang nantinya akan menjadi komputer *server*. Komputer yang di rekomendasikan untuk menjadi *server web* ini harus mempunyai spesifikasi khusus dan computer nantinya ini dikhususkan untuk menaruh data website.

3. Implementasi Perancangan Sistem



Gambar 1 Model Perancangan Sistem

Secara garis besar cara kerja sistem yang dibuat pada tugas akhir ini adalah *client* yang mengirimkan data via *wireless* kepada *server*, lalu dari *server* mengolah data tersebut untuk dilanjutkan ke arduino dan dari arduino menjalankan *hardware* sesuai perintah *client*. *Client* merupakan *mobile application* dengan platform *android*. Dalam pengerjaan tugas akhir ini di buat sebuah *flow chart* :



Gambar 2 Flow Chart Pengerjaan Tugas Akhir

3.1 Perangkat yang Digunakan

Berikut ini adalah perangkat perangkat yang digunakan untuk merancang sebuah prototype Smart Home dengan sistem Client-Server. Perangkat ini terbagi menjadi 2 bagian yaitu perangkat keras (Hardware) dan perangkat lunak (Software). Komponen Perangkat Lunak nya yaitu Windows 7, Xampp Web Server, Eclipse Juno, Connectify-me, Android Jelly Bean, Wireshark, Insider, Arduino Software. Dan Hardwarenya yaitu Satu unit PC ASUS K43SJ, Microcontroller ATmega328 Arduino Uno, Empat buah Light Emitting Diode, Micro Servo T Pro SG50 5 Gram, Satu unit Smartphone Android Mito A75 dan prototype Smat Home

3.2 Instalasi dan Konfigurasi Sistem

Untuk merealisasikan tugas akhir ini dilakukan dengan tiga tahap pengerjaan yaitu:

1. Membangun *Server*
2. Membangun Interface Client
3. Sistem Kendali Smart Home

4. Pengujian dan Analisis Sistem

Pada Bab ini prototype yang telah di bangun kemudian dilakukan pengujian dan analisis guna untuk mengetahui kinerja sistem Smart Home dengan menggunakan Client Server melalui komunikasi Wireless. Pengujian berupa pengolahan hardware dan software yang telah terintegrasi satu sama lain.

4.1 Pengujian Terhadap Kemampuan Jarak

Kemampuan media komunikasi dapat di ukur dengan melakukan pengujian terhadap jarak antara client dan server yang sudah berada dalam satu jaringan Smart Home. Pengujian ini di lakukan untuk mengetahui pada jarak berapa kemampuan wireless pada server akan terputus.

4.1.1 Pengujian jarak pada ruangan indoor

4.1.2 Pengujian jarak pada ruangan outdoor

4.1.3 Pengujian jarak pada kondisi server pada ruangan indoor sementara client mengakses di indoor maupun outdoor

4.1.4 Pengujian jarak pada kondisi server pada ruangan outdoor sementara client mengakses di indoor maupun outdoor

4.1.5 Pengujian pada rumah asli sesuai dengan prototype / miniatur rumah

Berikut merupakan data tabel dari 5 kondisi di atas :

Tabel 1 Hasil Pengukuran *delay* dan RSSI pada ruangan indoor

No	Jarak (s)	Jumlah Pengiriman	Data yang diterima	Delay Rata Rata (s)	RSSI	Keterangan
1	5	10x	10	0,061641	-52dBm	Semua data terkirim
2	10	10x	10	0,0677322	-55dBm	Semua data terkirim
3	20	10x	10	0,0721094	-59dBm	Semua data terkirim
4	30	10x	10	0,07073	-65dBm	Semua data terkirim
5	40	10x	10	0,0738886	-72dBm	Semua data terkirim
6	50	10x	10	0,0762863	-83dBm	Semua data terkirim

Tabel 2 Hasil Pengukuran *delay* dan RSSI pada ruangan outdoor

No	Jarak (m)	Jumlah Pengiriman	Data yang diterima	Delay Rata Rata (s)	RSSI	Keterangan
1	5	10x	10	0,0667539	-54 dBm	Semua data terkirim
2	10	10x	10	0,0700278	-65 dBm	Semua data terkirim
3	20	10x	10	0,0700609	-66 dBm	Semua data terkirim
4	30	10x	10	0,0716435	-75 dBm	Semua data terkirim
5	40	10x	8	0,0747761	-86 dBm	Koneksi kadang kadang terputus
6	50	10x	0	-	-	Koneksi terputus pada jarak 45m

Tabel 3 Hasil Pengukuran *delay* dan RSSI pada ruangan indoor dan outdoor

No	Jarak (m)	Jumlah Pengiriman	Data yang diterima	Delay Rata Rata (s)	RSSI	Keterangan
1	5	10x	10	0,0725732	-52 dBm	Semua data terkirim
2	10	10x	10	0,0778507	-62 dBm	Semua data terkirim
3	20	10x	10	0,0714573	-64 dBm	Semua data terkirim
4	30	10x	10	0,0871778	-72 dBm	Semua data terkirim
5	40	10x	6	0,0970755	-78 dBm	Koneksi kadang kadang terputus
6	50	10x	0	-	-	Koneksi terputus pada jarak 43 m

Tabel 4 Hasil Pengukuran *delay* dan RSSI pada ruangan outdoor dan indoor

No	Jarak (m)	Jumlah Pengiriman	Pengiriman Berhasil	Delay Rata Rata (s)	RSSI	Keterangan
1	5	10x	10	0,072546	-58 dBm	Semua data terkirim
2	10	10x	10	0,07497	-63 dBm	Semua data terkirim
3	20	10x	10	0,077869	-69 dBm	Semua data terkirim
4	30	10x	4	0,0871778	-78 dBm	Koneksi sering terputus
5	40	10x	0	-	-	Koneksi terputus pada jarak 34 m
6	50	10x	0	-	-	Koneksi terputus

Tabel 5 Hasil Pengukuran *delay* dan RSSI pada rumah nyata

No	Ruangan	Jumlah Pengiriman	Pengiriman Berhasil	Delay Rata Rata (s)	RSSI	Keterangan
1	Kamar 1	10x	10x	0,0899685	-53dBm	Semua data terkirim
2	Kamar 2	10x	10x	0,0864152	-57dBm	Semua data terkirim
3	Kamar 3	10x	10x	0,1043473	-58dBm	Semua data terkirim
4	Kamar 4	10x	10x	0,1072247	-68dBm	Semua data terkirim
5	Kamar 5	10x	10x	0,1242242	-73dBm	Semua data terkirim
6	Dapur	10x	10x	0,0855651	-50dBm	Semua data terkirim

Dari hasil kelima pengujian yang di dapat, kemampuan jarak antara client dan server berpengaruh kepada delay dan signal strength (kekuatan sinyal) yang dihasilkan. Hasil dari kelima pengujian jarak menyimpulkan bahwa karakteristik wireless lebih handal sinyalnya di ruangan indoor. Semakin berjarak, maka signal strength akan semakin berkurang, begitupun dengan delay semakin jauh jaraknya maka delay akan semakin tinggi.

4.2 Pengujian Obstacle pada Client Server

Selain jarak, obstacle atau penghalang antara server dan client pada jaringan Smart Home ini akan menjadi hal yang berpengaruh terhadap koneksi yang terjadi. Pengujian ini akan di lakukan dengan jarak client server sejauh 5 meter dan di antara client dan server itu akan di pasang obstacle. Tabel berikut ini merupakan hasil pengujiannya :

Tabel 6 Hasil Pengukuran delay dan RSSI sesuai dengan obstacle

No	Obstacle	Delay	RSSI
1	No Obstacle	0,061641	-52dBm
2	Wood Door	0,065976	-56dBm
3	Glass Door	0,0620768	-54dBm
4	Metal/Solid Door	0,0803567	-71dBm
5	Brick Wall	0,0684719	-58dBm
6	Concrete Wall	0,0749394	-66dBm
7	Window	0,063733	-54dBm

Dari hasil data yang telah di dapat pada tabel, dapat disimpulkan bahwa setiap obstacle dapat berpengaruh terhadap Signal Strength yang di terima oleh client.

4.3 Pengujian Hardware Smart Home

4.3.1 Pengujian Arduino

Arduino Uno merupakan pengendali utama dari hardware yang di buat. Pengujian terhadap Arduino ini yaitu untuk mengetahui apakah mikrokontroler ini dapat digunakan dengan baik atau tidak. Cara menguji hardware ini yaitu dengan memeriksa setiap pin input dan output yang terdapat pada Arduino yang sebelumnya telah di pasang program pada setiap pin. Hasil pengujian menunjukkan bahwa Arduino yang sebelumnya telah di program dan disambungkan dengan hardware lainnya dapat berjalan

4.3.2 Pengujian LED

Pengujian lampu LED dilakukan dengan menekan tombol di laptop yang telah di program pada software arduino. Pada tugas akhir ini digunakan 4 lampu LED yang di tempatkan di kamar yang berbeda pada prototype Smart Home. Kondisi awal dari setiap lampu yaitu pada saat lampu mati dan kemudian satu persatu lampu LED di hidupkan secara bergantian. Dan dapat disimpulkan bahwa semua lampu dapat digunakan.

4.3.3 Pengujian Motor Servo

Pengujian Motor Servo bertujuan untuk mengetahui apakah servo dapat berputar batas putarnya. Disini menggunakan servo standard bisa yang bergerak hingga 180. Jika pada aplikasi Smart Home, perintah 0 mengindikasikan bahwa pintu tertutup dan perintah 90 menunjukkan bahwa pintu akan diputar sejauh 90. Pada pengujian ini akan di ukur putaran sudut dari 0, 45 90, 35, dan 180. Setelah dilakukan pengujian ini, ternyata motor servo dapat berputar dengan baik sesuai dengan sudut yang diinginkan.

4.3.4 Pengujian LCD

LCD berfungsi sebagai fitur Smart Home yang dapat menginformasikan segala kejadian yang terjadi yang sebelumnya telah dikontrol oleh platform Android. Untuk mengetahui apakah LCD dapat digunakan dengan baik maka dilakukan pengujian LCD dengan membuat program karakter atau tulisan yang ada pada program Arduino. Hasil pengujian menunjukkan LCD dapat menampilkan sebuah tulisan "Welcome Home !!".

4.4 Pengujian Multiclient

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah Smart Home dapat di akses lebih dari satu gadget pada sistem client server ini atau tidak. Aplikasi Smart Home ini harus memiliki sebuah konten yang sudah terintegrasi dengan server. Pengujian di lakukan dalam satu jaringan wireless dengan menggunakan connectify-me dan pengujian dalam waktu yang sama. IP connectify harus di samakan dengan IP server sehingga IP server di set menjadi 192.168.163.1 . Berdasarkan pengujian, dari kelima gadget yang di install Smart Home.apk semuanya dapat mengendalikan lampu dan pintu dalam prototype Smart Home.

4.5 Pengujian Server Smart Home

Pengujian ini dilakukan dengan cara mengirim request dari client menuju server yang berisi perintah untuk mengontrol LED dan servo. Pengujian ini memberikan informasi sampai sejauh mana server dapat berfungsi sesuai dengan pesan yang dikirim dari android. Pengujian ini akan dilakukan beberapa kondisi pengujian, di antaranya :

1. Komunikasi client dan server tanpa terpasang CGI
2. Komunikasi client server dengan CGI tanpa menggunakan hardware
3. Komunikasi client server dengan CGI dengan semua perangkat terintegrasi

Dari hasil data di atas, dapat di analisis bahwa pada :

1. Pada kondisi pertama client memberi pesan request kepada server, kemudian diterima oleh server. Namun pada kondisi ini tidak ada bagian dari server yang berfungsi untuk membaca
2. Pada kondisi kedua tanpa menggunakan hardware, disisi server pesan dapat dikonversi dan dapat di teruskan. Namun karena tujuannya yaitu Arduino belum terdeteksi, maka mengakibatkan server mengalami not responding .
3. Kondisi ketiga dimana semua sistem sudah terintegrasi, CGI pada server dapat meneruskan perintah kepada Hardware (Arduino) dan kemudian Arduino dapat memberikan respon atas perintah yang diinginkan.

4.6 Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian ini dilakukan setelah semua komponen yang membentuk sistem smart home telah di uji sebelumnya dan telah di integrasikan satu sama lain. Setelah semua komponen dapat dijalankan, selanjutnya yaitu mengintegrasikan seluruh bagian sistem client dan server serta bagian software maupun hardwarenya.

Tujuan dari pengujian keseluruhan sistem ini adalah untuk mengetahui apakah seluruh sistem dapat berfungsi dengan baik atau tidak dan dapat saling tersinkronisasi satu dengan yang lainnya. Secara umum, pengujian ini dilakukan karena tujuan awal dari tugas akhir ini adalah merancang prototype dan sistem smart home yang dapat bekerja dengan baik. Dari hasil yang di dapat dapat ditarik analisis bahwa keseluruhan sistem dapat berfungsi dan terintegrasi satu sama lain. Kode yang di buat mempunyai 12 digit input yang dari 100000000000 hingga 000000000001. Digit yang berjumlah 12 ini dikarenakan sistem ini membutuhkan 12 input untuk membuka, menutup, menghidupkan serta mematikan LED. Misalkan, untuk menghidupkan lampu pertama maka kita buat kodenya 100000000000 (di dalam script tertulis a=1&b=0&c=0&d=0&e=0&f=0&g=0&h=0&i=0&j=0&k=0&l=0). Dalam pengujian ini, output pada LED, servo dan LCD sesuai dengan perintah dari client.

5. Penutup

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis pengujian yang dilakukan maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Server dengan metode CGI dapat digunakan dalam sistem jaringan Smart Home dengan menggunakan media komunikasi wireless sebagai wireless devicenya sehingga dapat menggantikan modul mikrokontroller lain seperti Modul GSM, bluetooth, ataupun modul wireless. Dengan sistem ini memungkinkan dokumen HTML pada Android dapat di respon oleh Arduino serta menjadikan sistem ini dapat di akses multiclient.
2. Berdasarkan analisis dan pengujian yang telah dilaksanakan, sistem dapat bekerja hingga pada jarak lebih dari 50 meter untuk ruang indoor tanpa obstacle, 40 meter untuk ruang outdoor tanpa obstacle, 35 meter – 45meter untuk ruangan 1/2 indoor - 1/2 outdoor ataupun sebaliknya. Dan pada rumah, sistem bekerja hingga jarak 35 meter. Untuk nilai RSSI nya yang dapat diterima yaitu dari nilai -50 dBm hingga -86dBm. Untuk redaman yang diperoleh dari hasil pengujian bermacam-macam obstacle yaitu sistem masih dapat bekerja dengan baik.
3. Dalam perencanaan sistem Smart Home berbentuk prototype menuju realisasi nyata, diperlukan perancangan awal untuk membangun hardware yang digunakan namun untuk sistem software dalam penelitian ini masih dapat digunakan.
4. Pengujian terhadap jarak, jenis ruangan, dan obstacle mempunyai pengaruh terhadap sistem yang telah dibangun. Semakin jauh jarak mengakibatkan delay semakin meningkat dan RSSI semakin menurun

powernya. Pada ruangan indoor kekuatan komunikasi wireless lebih tangguh dibanding outdoor sehingga RSSI nya lebih kuat. Pada hasil pengujian, nilai delay rata rata yang paling rendah yaitu sebesar 0,061641 s pada ruangan indoor dengan jarak 5 meter dan yang tertinggi adalah 0,1242242 s pada pengujian di rumah, sementara untuk RSSI nya yang tinggi berada pada -52 dBm dan yang terlemah pada -86 dBm .

5. Berdasarkan pengujian terhadap obstacle / penghalang, dengan karakteristik redaman yang berbeda-beda dari tiap obstacle nya menghasilkan pengaruh terhadap RSSI dari sinyal wireless nya. Dengan obstacle, delay paling rendah dihasilkan oleh Glass Door dengan nilai 0,0620768 s dan delay tertinggi dari Metal Door dengan nilai 0,0803567 s . Sementara RSSI terkuat dihasilkan oleh Glass Door dan Window dengan nilai -54 dBm , serta RSSI terlemah pada Metal Door dengan nilai -71 dBm.
6. Untuk pengujian keseluruhan sistem yang berarti mengintegrasikan semua komponen agar dapat saling tersinkronisasi, dapat ditarik analisis bahwa keseluruhan sistem dapat berfungsi dan terintegrasi satu sama lain serta respon *hardware* dan *software* sesuai dengan inputan yang dimasukkan. Ini berarti sistem Smart Home telah dibangun dengan baik

Daftar Pustaka

- [1] Arifiyanto, Farid., WA Syafei, M Somantri. (2013). "Perancangan Prototype Web-Based Online Smart Home Controlled by Smartphone". Tugas Akhir, UNDIP, Semarang.
- [2] Banzi, Massimo (2011). *Getting Started with Arduino*. USA : O'Reilly Media
- [3] Bregman D., Korman A., A Universal. (2009) . Implementation Model for the Smart Home. International Journal of Smart Home. School of Business Administration, Israel.
- [4] Brumitt, B. and Cadiz, Jonathan J, .(2001). "Let There Be Light": Examining Interfaces for Homes of the Future. Proceedings of IFIP INTERACT01: Human-Computer Interaction, Tokyo, Japan.
- [5] Burd Barry.(2005). *Eclipse For Dummies*. Indianapolis, Canada : Wiley Publishing, Inc.,
- [6] Guelich, Scott; Shishir Gundavaram and Gunther Birznieks (2000). *CGI Programming with Perl* . USA : O'Reilly Media.
- [7] Halvorson, Michael (2010). *Microsoft Visual Studio 2010 Step by Step*. USA : Microsoft Press.
- [8] Mednieks, Zigurd ; Laird Dornin, G. Blake Meike, and Masumi Nakamura (2011). *Programming Android*. USA : O'Reilly Media .
- [9] Richard Harper. (2003). *Inside The Smart Home*. Springer, London.
- [10] Yurmama, TriFajar. 2009. "Perancangan Software Aplikasi Pervasive Smart Home." Jurnal Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi, Yogyakarta.
- [11] Zoref L. (2006). A Model for Connecting Mobile Devices and PCs in Home Networks (The Connected Home). MSc Thesis, Technion, Israel Institute of Technology.