

SISTEM KONTROL PERALATAN RUMAH DAN MONITORING KONDISI RUMAH MELALUI INTERNET BERBASIS WEB DAN OPENWRT

Sri Supatmi¹, Taufiq Nuzwir Nizar², Reza Fahlevi³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Komputer Universitas Komputer Indonesia (UNIKOM), Bandung

¹sri.supatmi28@email.unikom.ac.id, ²taufiq.nizar@gmail.com, ³rezafahlevi08@gmail.com

ABSTRAK

Pengontrolan dan monitoring peralatan rumah tangga berupa tampilan suhu ruangan, dan visualisasi kondisi ruangan secara real time akan sangat membantu pemilik rumah jika dilakukan melalui media internet. Hal ini memungkinkan bagi pemilik rumah untuk mengetahui kondisi rumahnya dari jarak yang jauh. Kondisi rumah dapat diketahui jika terdapat koneksi langsung dari pemilik rumah melalui internet dengan sistem yang berada di rumah. Koneksi internet membutuhkan IP Public, Personal Computer (PC) server dan IP kamera yang harganya masih relatif mahal untuk suatu sistem yang diaplikasikan pada sebuah rumah. Permasalahan diatas mendasari dilakukannya penelitian berupa perancangan sistem kontrol peralatan rumah yang sekaligus memonitor kondisi rumah. Sistem ini memanfaatkan web hosting, koneksi internet yang fleksibel melalui media kabel maupun media radio, dan juga aplikasi berbasis web untuk fleksibilitas pengaksesan sistem yang digunakan sebagai perantara bagi sistem yang dirancang dengan pemilik rumah. Pada perancangan ini memanfaatkan TL-MR3020 sebagai pengganti PC Server di rumah. Pengujian dilakukan untuk menghasilkan waktu proses pada pengontrolan peralatan rumah berupa lampu dan data. Data dari sistem yang dibuat berupa data sensor suhu, status lampu ruangan dan tampilan visual ruangan rumah. Hasil pengujian pengontrolan peralatan rumah didapatkan waktu rata-rata 11.5 detik. Sedangkan hasil pengujian berupa pembacaan data suhu, status lampu ruangan dan tampilan visual ruangan rumah didapatkan waktu rata-rata 11.6 detik.

Kata kunci : smart home system, OpenWrt, Web Hosting, TL-MR3020.

1. PENDAHULUAN

Memonitor kondisi rumah atau mengontrol peralatan rumah tangga seperti lampu masih dilakukan secara manual, sehingga ketika pemilik rumah sedang bepergian atau rumah dalam keadaan kosong, pemilik rumah tidak dapat mengetahui kondisi dan mengontrol peralatan rumah.

Dari permasalahan tersebut, penelitian yang dilakukan bertujuan membuat sistem kontrol peralatan rumah dan monitoring kondisi rumah secara jarak jauh berbasis *web* dan *openWrt*. Sistem berbasis web dan *openWrt* ini merupakan salah satu solusi yang memudahkan bagi pemilik rumah mengontrol peralatan rumah berupa lampu dan memonitor kondisi rumahnya secara jarak jauh melalui internet dengan perangkat yang memiliki akses internet tanpa membutuhkan dana yang besar untuk mengaplikasikan sistem tersebut.

2. TUJUAN

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan monitoring dan mengontrol peralatan rumah tangga dengan memanfaatkan web hosting dan TL-MLR3020.

3. DASAR TEORI

3.1. Internet

Internet adalah kumpulan berbagai macam sistem jaringan komputer di dunia yang terkoneksi satu sama lain dan dapat saling berkomunikasi satu sama lain.

3.2. Web Hosting

Layanan *web hosting* adalah salah satu jenis layanan internet hosting yang memungkinkan individu dan organisasi untuk membuat website mereka dapat diakses melalui *World Wide Web*. *Web host* adalah perusahaan yang menyediakan ruang pada *server* yang dimiliki atau disewa untuk digunakan oleh klien, serta menyediakan konektivitas internet, biasanya di sebuah pusat data. Ruang lingkup layanan *web hosting* sangat bervariasi. Yang paling mendasar adalah halaman *web* dan *hosting file* skala kecil, di mana *file* dapat di-unggah melalui *File Transfer Protocol* (FTP) atau antarmuka *Web*.

3.3. OpenWrt

OpenWrt adalah sistem operasi / sistem operasi tertanam berbasis kernel Linux, dan utamanya digunakan pada perangkat tertanam untuk merutekan lalu lintas jaringan. Komponen

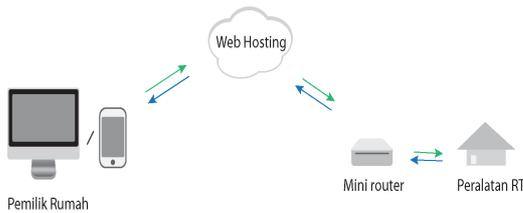
utamanya adalah kernel Linux, util-linux, uClibc dan BusyBox. Semua komponen telah dioptimasi dalam hal ukuran, agar cukup kecil untuk pas pada ketersediaan media penyimpanan dan memori yang terbatas dalam *router* rumah.

4. PERANCANGAN SISTEM

Perancangan sistem dilakukan dalam beberapa tahapan diantaranya perancangan aplikasi untuk pemilik rumah, perancangan aplikasi pada *mini router* yang berada di rumah dan perancangan aplikasi pada *web hosting* yang akan menjadi perantara antara pemilik rumah dan rumah yang akan dikontrol dan dipantau.

4.1. Diagram Blok

Gambar 1 menjelaskan tentang diagram blok sistem secara umum. Diagram blok terdiri dari dua sisi yang akan saling berkomunikasi untuk tujuan kontrol dan monitoring dengan web hosting sebagai perantaranya.



Gambar 1 Diagram Blok Sistem

Pemilik rumah yang berada di tempat yang jaraknya jauh dari rumah dapat mengontrol peralatan rumah tangganya atau memonitor keadaan rumah dengan menggunakan komputer maupun perangkat *mobile* yang memiliki akses internet.

4.2. Aplikasi Perangkat Pemilik Rumah

Pemilik rumah memerlukan suatu perangkat yang dapat digunakan untuk mengakses sistem yang dirancang yaitu berupa aplikasi *web* yang berada di *server hosting*. Pemilik rumah dapat menggunakan komputer, laptop, maupun perangkat *mobile* miliknya. Aplikasi yang harus terdapat di dalam perangkat tersebut adalah peramban web versi terbaru yang mendukung teknologi *Server-Sent Event*.

Server-sent DOM events - Candidate Recommendation

Method of continuously sending data from a server to the browser, rather than repeatedly requesting it (EventSource interface, used to fall under HTML5)

Global user stats: Support: 65.14% Partial support: 0.05% Total: 65.19%

Resources: [Browsers with demo](#) [HTML5 Specs website](#) [browsers](#)

	IE	Firefox	Chrome	Safari	Opera	iOS Safari	Opera Mini	BlackBerry Browser	Opera Mobile	Chrome for Android	Firefox for Android	IE Mobile	
30 versions back													
29 versions back		2.0	5.0										
28 versions back		3.0	6.0										
27 versions back		3.5	7.0										
26 versions back		3.6	8.0										
25 versions back		4.0	9.0										
24 versions back		5.0	10.0										
23 versions back		6.0	11.0										
22 versions back		7.0	12.0										
21 versions back		8.0	13.0										
20 versions back		9.0	14.0										
19 versions back		10.0	15.0										
18 versions back		11.0	16.0										
17 versions back		12.0	17.0										
16 versions back		13.0	18.0		9.0								
15 versions back		14.0	19.0		9.5-9.6								
14 versions back		15.0	20.0		10.0-10.1								
13 versions back		16.0	21.0		10.5								
12 versions back		17.0	22.0		10.6								
11 versions back		18.0	23.0		11.0								
10 versions back		19.0	24.0		11.1								
9 versions back		20.0	25.0		11.5								
8 versions back		21.0	26.0		11.6								
7 versions back		22.0	27.0	3.1	12.0			2.1					
6 versions back	5.5	23.0	28.0	3.2	12.1			2.2			10.0		
5 versions back	6.0	24.0	29.0	4.0	15.0	3.2		2.3			11.0		
4 versions back	7.0	25.0	30.0	5.0	16.0	4.0-4.1		3.0			11.1		
3 versions back	8.0	26.0	31.0	5.1	17.0	4.2-4.3		4.0			11.5		
2 versions back	9.0	27.0	32.0	6.0	18.0	5.0-5.1		4.1			12.0		
Previous version	10.0	28.0	33.0	6.1	19.0	6.0-6.1		4.2-4.3	7.0		12.1		
Current	11.0	29.0	34.0	7.0	20.0	7.0	5.0-7.0	4.4	10.0	16.0	33.0	26.0	10.0
Near future		30.0	35.0		21.0								
Farther future		31.0	36.0		22.0								

Gambar 2 Peramban Yang Mendukung SSE

4.3. Perancangan Aplikasi Web

Pada sistem ini *web hosting* berfungsi sebagai perantara antara pemilik rumah dan peralatan yang berada di rumah.

Antarmuka antara pemilik rumah dan sistem dirancang sebuah halaman *web* untuk mengontrol peralatan rumah tangga dan juga memantau keadaan rumahnya dengan gambar yang selalu diperbaharui.

Pemilik rumah dapat membuka *web* dari komputer maupun perangkat *mobile*-nya maka antarmuka sistem didesain dengan *responsive web design* (RWD) untuk menyesuaikan tampilan sistem pada layar komputer maupun layar perangkat *mobile*.

Ketika *website* dibuka di peramban web *mobile* yang ukuran layarnya lebih kecil maka aplikasi mampu menyesuaikan dengan ukuran layar perangkat tersebut. Gambar 4 adalah contoh tampilan halaman login yang menyesuaikan dengan layar perangkat *mobile*.

4.4. Proses Login dan Logout

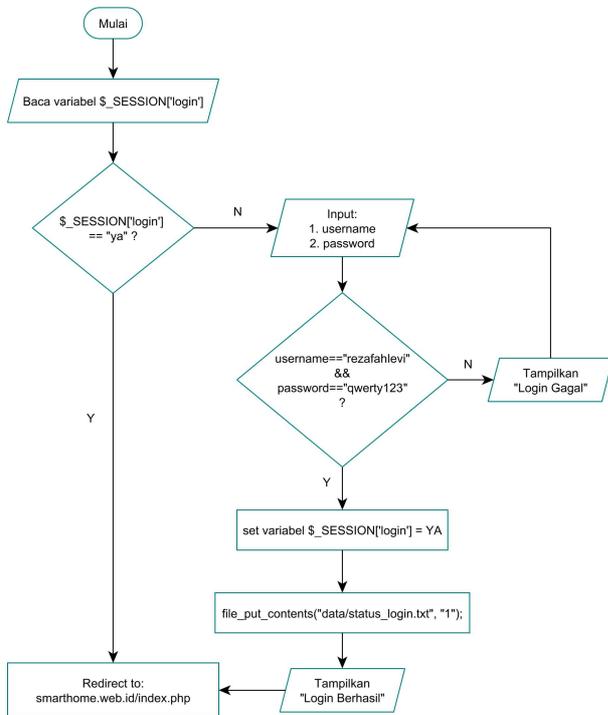
Proses Login dilakukan dengan cara memasukkan *username* dan *password* dengan benar oleh pemilik rumah. Jika *username* dan *password* yang dimasukkan benar, maka sistem akan masuk ke halaman utama.

Jika pemilik rumah belum melakukan *login* atau melakukan *logout* sebelumnya maka akan ditampilkan form untuk mengisi *username* dan *password* yang akan diperiksa oleh program, jika salah satu masukan salah maka tampilkan keterangan Login Gagal.

Jika *username* dan *password* benar maka set variabel `$_SESSION` dengan karakter "YA".

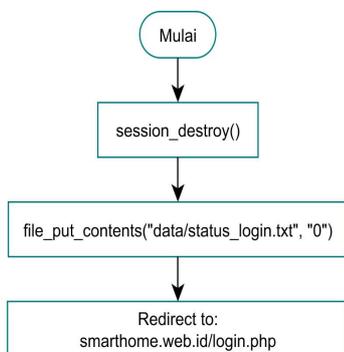
Sistem Kontrol Peralatan Rumah Dan Monitoring Kondisi Rumah Melalui Internet Berbasis Web dan OpenWrt

Setelah itu isi dokumen *txt* dengan karakter “1”, dokumen *txt* ini akan diakses oleh mini server untuk mengetahui apakah pemilik rumah sedang *login* atau tidak dan menyesuaikan proses yang dilakukan. Setelah proses-proses tersebut selesai maka tampilkan keterangan **Login Berhasil** dan arahkan ke halaman utama.



Gambar 3 Proses Login

Proses logout dijalankan jika pemilik rumah menekan tombol logout pada halaman utama. Proses dimulai dengan menghapus isi variabel `$_SESSION` yang sebelumnya berisi karakter “1”. Kemudian ganti isi dokumen *txt* dengan karakter “0” yang berarti pemilik rumah tidak sedang login.



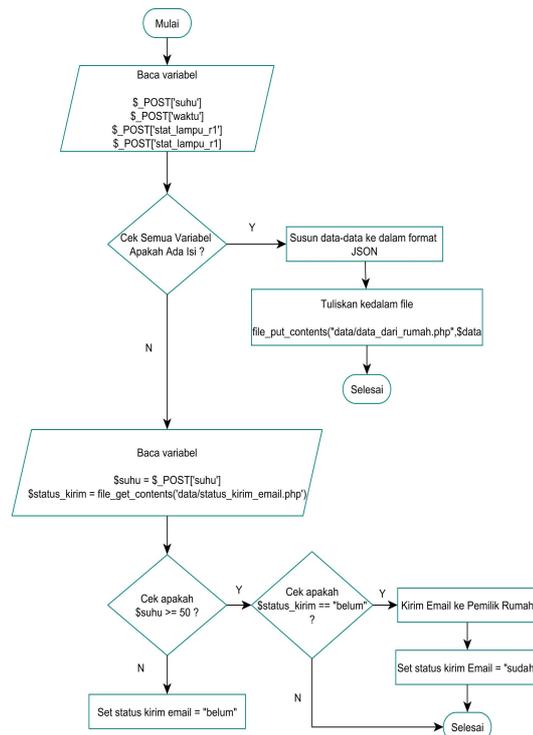
Gambar 4 Proses Logout

4.5. Proses Data kirim dari Rumah

Diagram alir berikut berada di web hosting dan akan bekerja jika mendapat POST dari server rumah yang mengirimkan data-data.

Pada diagram alur gambar 5 berikut dijelaskan pada awalnya program akan memeriksa variabel suhu, waktu, status lampu ruang 1, dan status lampu ruang 2 jika semua variabel berisi data maka susun data-data tersebut ke dalam format JSON lalu tuliskan kedalam file yang disimpan di

http://myhome.web.id/data/data_dari_rumah.php p dengan fungsi php `file_put_content`.



Gambar 5 Proses Data Rumah

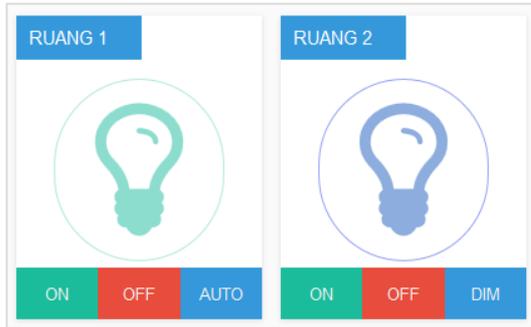
Jika pemilik rumah tidak login maka aplikasi hanya menampilkan data suhu dan mengirimkan data suhu yang terbaca. Suhu yang terbaca dibandingkan dengan suhu pembanding dalam sistem. Suhu pembanding diset dengan nilai 50°C.

Jika data suhu yang dikirim lebih besar atau sama dengan 50°C kirimkan email peringatan ke alamat email pemilik rumah. Sebelum mengirim email akan dilakukan pemeriksaan apakah sebelumnya email sudah dikirimkan, hal ini untuk mencegah pengiriman email berkali-kali.

4.6. Proses Data Perintah Kontrol Lampu

Pemilik rumah dapat melakukan kontrol kepada peralatan rumah tangganya dalam hal ini

lampu yang berada pada ruangan yang berbeda dengan menekan tombol perintah yang disediakan.



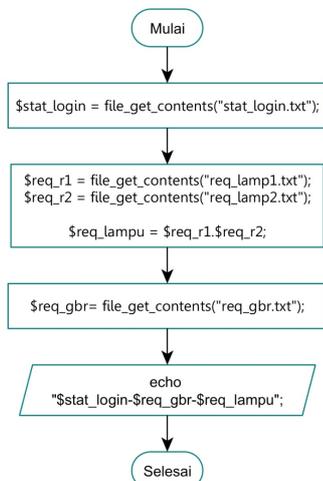
Gambar 6 Tombol Perintah Kontrol Lampu

Pada gambar 7 menunjukkan tombol perintah yang dapat dipilih pemilik rumah untuk melakukan kontrol terhadap lampu yang diinginkan. Pada ruang 1 terdapat tombol **ON** untuk mengirim perintah menyalakan lampu, **OFF** untuk mengirim perintah mematikan lampu, sedangkan **AUTO** digunakan untuk mengirim perintah mematikan atau menyalakan lampu berdasarkan sensor cahaya.

4.7. Penggabungan Data Request

Gambar 7 menjelaskan bagaimana cara penggabungan data yang dibutuhkan untuk diakses secara berkala oleh mini router yang berada di rumah. Adapun data yang diperlukan oleh mini router adalah:

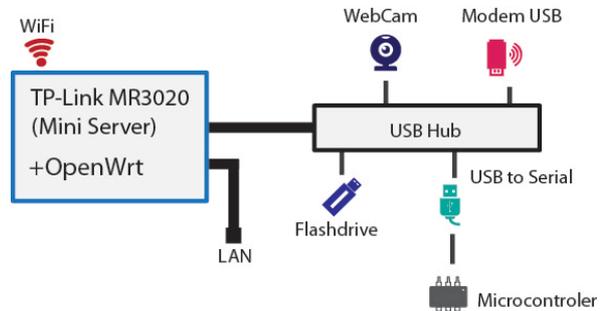
1. Status login pemilik rumah (lokasi: /data/stat_login.txt)
2. Data permintaan untuk update gambar terbaru (lokasi: /data/req_gbr.txt)
3. Data permintaan untuk kontrol lampu (lokasi: /data/req_lamp1.txt dan /data/req_lamp2.txt)



Gambar 7 Penggabungan Data

4.8. Perancangan Sistem Pada Server Rumah

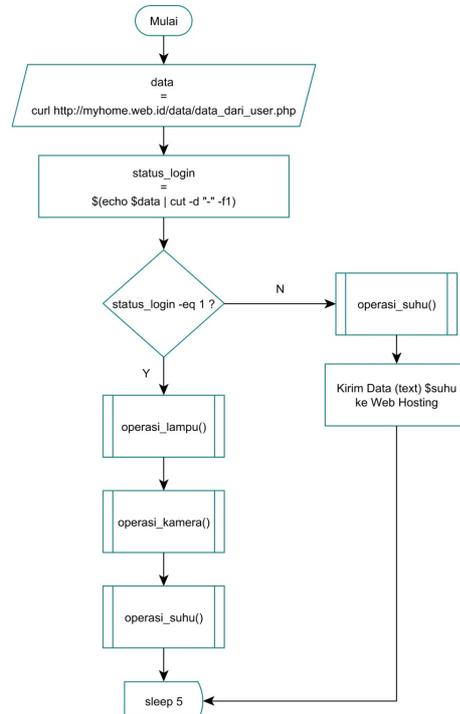
Sistem yang akan dirancang dalam mini router akan bertugas untuk mengambil perintah yang berada di *web hosting* dan memproses perintah tersebut lalu meneruskannya ke perangkat-perangkat yang terhubung ke mini server dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8 Server Rumah dan Perangkat Pendukung

4.9. Aplikasi Utama Pada Server Rumah

Di dalam mini server akan dirancang sebuah aplikasi memanfaatkan pemrograman bash yang akan melakukan proses pemeriksaan data permintaan pemilik rumah yang tersimpan pada *web hosting* lalu memproses data tersebut.



Gambar 9 . Diagram Alir Aplikasi Utama

4.10. Operasi Suhu

Gambar 10 adalah fungsi operasi_suhu() akan dijalankan saat dipanggil pada program utama.

Sistem Kontrol Peralatan Rumah Dan Monitoring Kondisi Rumah Melalui Internet Berbasis Web dan OpenWrt

Pada fungsi ini akan memanfaatkan program aplikasi python yang sudah tersedia untuk dipanggil atau digunakan sebagai komunikasi ke perangkat keras.



Gambar 10 Operasi Suhu

4.11. Operasi Lampu

Operasi dimulai dengan membaca data perintah untuk kontrol lampu dengan *tool CUT* pada *field 3(-f3)* seperti yang dijelaskan pada format data di atas lalu menyalin data tersebut kedalam variabel *\$req_lampu*. Setelah variabel tersebut terisi dengan karakter berupa perintah maka lakukan pemeriksaan isi variabel tersebut seperti pada tabel berikut.

Tabel 1 Tampilan Status Lampu

var <i>\$req_lampu</i>	Aksi Untuk Lampu	
	ruang 1	ruang 2
lon2on	ON	ON
lon2off	ON	OFF
lon2dim	ON	REDUP
loff2on	OFF	ON
loff2off	OFF	OFF
loff2dim	OFF	REDUP
lauto2on	AUTO	ON
lauto2off	AUTO	OFF
lauto2dim	AUTO	REDUP

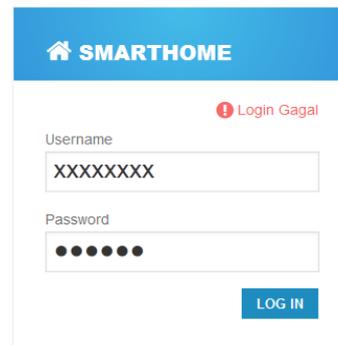
5. HASIL PENGUJIAN

Pengujian dilakukan untuk mengetahui hasil perancangan yang dibuat apakah sesuai dengan tujuan awal yang ingin dicapai. Pengujian meliputi pengujian kontrol terhadap lampu rumah, penerimaan data-data dari rumah, dan

pengiriman email peringatan kepada pemilik rumah.

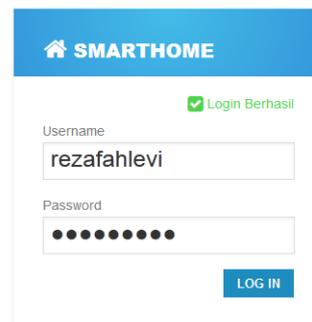
5.1. Pengujian Login di Sistem

Pengujian dilakukan pada sistem login pada program php yang telah dirancang sebelumnya dan tersimpan di web hosting. Proses login berfungsi untuk mencegah orang yang tidak berhak memanfaatkan sistem yang telah dibuat dan dapat masuk pada halaman utama. Pengujian pertama dilakukan dengan cara memasukkan username dan password yang bukan merupakan username dan password yang diizinkan untuk login. Tampilan Login dapat dilihat pada Gambar 11 dan Gambar 12



Gambar 11 Hasil Pengujian Login Dengan Username Yang Salah

Pada hasil pengujian di atas sistem berhasil untuk tidak mengizinkan sembarang username untuk masuk ke sistem utama dan menampilkan keterangan Login Gagal.



Gambar 12 Hasil Pengujian Login Dengan Username Yang Benar

Pada hasil pengujian kedua di atas dimasukkan *username* dan *password* yang sesuai dengan *username* dan *password* yang telah ditentukan di dalam program untuk bisa masuk ke halaman utama. Saat tombol login ditekan maka akan ditampilkan keterangan Login Berhasil dan akan di-*redirect* ke halaman utama.

5.2. Pengujian Kontrol Terhadap Lampu

Pada pengujian ini akan dilakukan kontrol terhadap lampu yang berada pada ruang 1 dan ruang 2 dengan cara menekan tombol perintah pada halaman web. Untuk mengetahui waktu rata-rata pemrosesan perintah kontrol, waktu pemrosesan akan dihitung mulai dari tombol perintah ditekan sampai dengan hasil yang didapatkan. Setiap tombol perintah akan diuji satu persatu apakah hasilnya berhasil atau tidak.

Tabel 2 Hasil Pengujian Kontrol Lampu

No	Perintah	Hasil	Waktu(s)
1	R1 ON	Lampu R1 Menyala	20
2	R1 OFF	Lampu R1 Padam	18
3	R1 AUTO	Lampu R1 Otomatis	9
4	R2 ON	Lampu R2 Menyala	5
5	R2 OFF	Lampu R2 Padam	6
6	R2 DIM	Lampu R2 Redup	11
Rata-rata			11,5

Tabel 2 adalah hasil pengujian untuk pengontrolan lampu rumah. Perbedaan waktu yang digunakan untuk pengontrolan lampu dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kecepatan internet untuk melakukan akses di web hosting. Waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk pengontrolan lampu adalah 11,5 detik.

5.3. Pengujian Penerimaan Data Dari Rumah

Gambar 13 menjelaskan tentang waktu yang diperlukan untuk perubahan data kondisi rumah.



Gambar 13 Tampilan Penerimaan Data

Tabel 3 adalah hasil pengujian berupa perubahan waktu untuk pembacaan kondisi rumah.

Tabel 3 Waktu untuk pengiriman data

No	Hasil	Waktu(s)
1	Data Terbaru Ditampilkan	9
2	Data Terbaru Ditampilkan	10
3	Data Terbaru Ditampilkan	16
4	Data Terbaru Ditampilkan	10
5	Data Terbaru Ditampilkan	10
6	Data Terbaru Ditampilkan	16
7	Data Terbaru Ditampilkan	10
8	Data Terbaru Ditampilkan	10
9	Data Terbaru Ditampilkan	15
10	Data Terbaru Ditampilkan	10
Waktu Rata-rata		11.6

6. KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengujian sistem, maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Web hosting dan TL-MR3020 telah dapat berfungsi dengan baik sebagai perantara antara pemilik rumah dan server rumah.
2. Pengontrolan lampu rumah dan pemantauan kondisi rumah berhasil dilakukan dengan waktu proses rata-rata 11.5 detik.

7. DAFTAR PUSTAKA

- [1] *Antarmuka Pemrograman Aplikasi*. Diakses pada tanggal 15 April 2014, dari http://id.wikipedia.org/wiki/Antarmuka_pemrograman_aplikasi.
- [2] *Cascading Style Sheets*. Diakses pada tanggal 15 April 2014, dari http://id.wikipedia.org/wiki/Cascading_Style_Sheets.
- [3] Clark, M. P. (2003). *Data Networks, IP and the Internet - Protocols, Design and Operation*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.
- [4] Grigorik, I. (2013). *High-Performance Browser Networking*. Sebastopol: O'Reilly Media, Inc.
- [5] *OpenWrt Version History*. Diakses pada tanggal 20 April 2014, dari <http://wiki.openwrt.org/about/history>.
- [6] Sidik, B. (2012). *Pemrograman Web Dengan PHP*. Bandung: Informatika Bandung.
- [7] Sofana, I. (2012). *CISCO CCNA & Jaringan Komputer*. Bandung: Informatika Bandung.
- [8] Suryana, T., & Sarwono, J. (2007). *Membuat Web Probadi dan Bisnis dengan HTML*. Yogyakarta: Gava Media