

Sistem Informasi Manajemen Perangkat Elektronik Berbasis Web

Budi Sunaryo¹, M. Ilhamdi Rusydi*¹, Abdul Manab¹, Amirul Luthfi¹, Rudi¹, Trisya Septiana¹

¹Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas
(corresponding author) rilhamdi@ft.unand.ac.id*

Abstract—Internet of Things (IoT) that implemented on smarthome allows user to control and monitor any electronic device via internet connection. Smarthome system that support synchronization of on/off condition data of electronic device between database and controlling using switch, web application, and time scheduling was designed in this research. This systems was implemented on a web-based information system named Sistem Informasi Manajemen Perangkat Elektronik (SIMPEL) that using several tools such as Apache, MySQL, and PHP on the software side, while Arduino Mega and Rasperry Pi were used on the hardware side. Agile modeling method with scrum approach was used on designing the system. The result showed that SIMPEL application provided ease on controlling electronic device at home. People could monitor and control the electrical devices at home from other places as long as the internet connection is available..

Keyword— information system, internet of things, smarthome.

Intisari—Smarthome merupakan salah satu implementasi konsep *Internet of Things* (IoT) yang memungkinkan untuk memonitor dan mengendalikan perangkat elektronik melalui jaringan internet. Pada penelitian ini dirancang sebuah sistem *smarthome* yang mendukung sinkronisasi pengontrolan hidup dan matinya perangkat elektronik melalui sakelar, aplikasi web dan penjadwalan waktu dengan database. Untuk mendukung sistem tersebut digunakan beberapa aplikasi pendukung seperti Apache, MySQL, dan PHP serta perangkat keras berupa Arduino dan Rasperry Pi. Sementara itu, metode pemodelan *Agile* dengan pendekatan *Scrum* digunakan dalam perancangan sistem ini. Penelitian ini diimplementasikan dalam sebuah sistem informasi manajemen perangkat elektronik berbasis web yang bernama SIMPEL. Aplikasi SIMPEL memberikan kemudahan dalam mengendalikan perangkat elektronik yang ada di rumah.

Kata Kunci— sistem informasi, internet of things, smarthome.

I. PENDAHULUAN

Internet of Things (IoT) merupakan sebuah konsep teknologi yang akan terus berkembang sejalan dengan perkembangan teknologi informasi. Konsep IoT mengacu kepada kombinasi dan relasi antara teknologi perangkat keras pada perangkat elektronika dengan teknologi informasi pada sistem informasi, sehingga memudahkan berbagai benda dapat saling berkomunikasi dan bertukar informasi dengan benda lainnya. Konsep IoT dapat diaplikasikan dalam berbagai aspek kehidupan manusia, contohnya pengembangan IoT untuk aplikasi rumah atau yang dikenal dengan *Smarthome* yang mana setiap perangkat di rumah dapat saling terhubung dengan adanya internet[1],[2],[3].

Smarthome telah menjadi topik penelitian yang cukup pesat perkembangan belakangan ini. Adapun contoh penelitian yang terkait adalah pengontrolan dan monitoring perangkat elektronik dilakukan dari jarak jauh menggunakan *web server* untuk menghidupkan dan mematikan perangkat elektronik yang dikonfigurasi pada komputer server dan juga sistem pengontrolan dan monitoring perangkat yang terhubung jaringan GSM dan teknologi internet[4],[5],[6] yang mana pada sistem tersebut hanya mengakomodir pengontrolan dari sisi *website* saja dan juga tidak mengakomodir sistem penjadwalan. Pada penelitian ini akan dirancang sebuah sistem yang tidak hanya dapat mengontrol dan memonitoring perangkat elektronik tetapi juga memiliki kemampuan untuk sinkronisasi pengontrolan melalui sakelar dan aplikasi web. Dengan menggunakan sistem ini juga memungkinkan pengguna untuk mengatur penjadwalan hidup dan matinya perangkat. Penelitian ini diimplementasikan dalam sebuah sistem informasi manajemen berbasis web yang bernama SIMPEL (Sistem Informasi Manajemen Perangkat Elektronik) yang merupakan subsistem dari BEMS (*Building Energy Management System*).

II. SISTEM INFORMASI

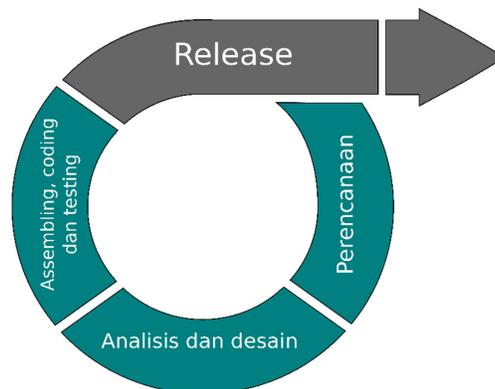
Sistem informasi manajemen perangkat elektronik merupakan sebuah sistem yang memuat sejumlah informasi mengenai lokasi, kondisi, serta pengaturan perangkat elektronik. Sistem yang dirancang menerapkan metode pemodelan *Agile* dengan pendekatan *Scrum*. Metode ini digunakan untuk dokumentasi dan pemodelan perangkat lunak

agar dapat diaplikasikan pada *software development project* secara efektif[7],[8]. Sistem ini juga didukung oleh beberapa aplikasi diantaranya :

- 1) Apache
Apache adalah sebuah nama *web server* yang bertanggung jawab pada *request-response* HTTP dan *logging* informasi secara detail. Selain itu, Apache juga diartikan sebagai suatu *web server* yang kompak, modular, mengikuti standar protokol HTTP. Apache memiliki fitur-fitur canggih seperti pesan kesalahan yang dapat dikonfigurasi dan autentifikasi *database*. Apache juga didukung oleh sejumlah antarmuka pengguna berbasis grafik yang memungkinkan penanganan *server* menjadi mudah. Apache menyimpan sebuah *log* yang mana terdapat 2 buah *log*, yaitu *error log* dan *access log*. *Error log* berfungsi untuk menyimpan pesan kesalahan pada *web server*, sedangkan *access log* menyimpan data-data yang berupa IP pengakses *web*, *time-stamp*, status kode, besar *bandwidth* yang diakses, keterangan lokasi yang diakses, serta *engine* yang digunakan.
- 2) MySQL
Dalam sebuah sistem manajemen *database* diperlukan sebuah perangkat lunak yang dapat mengelola data dalam jumlah yang besar dan dapat memanipulasi data secara lebih mudah. MySQL merupakan salah satu perangkat lunak yang memiliki performa yang lebih baik dalam penggunaan media penyimpanan, integritas, independensi, sentralisasi dan keamanan. Setiap data perangkat yang akan ditampilkan dalam *browser* akan disimpan dan diproses dalam *database*.
- 3) PHP
Untuk mendukung sistem diperlukan sebuah *website* dinamis yang dapat menyesuaikan tampilan konten, menyimpan data ke dalam *database*. Sebuah *website* dinamis dapat diaplikasikan menggunakan bahasa pemrograman PHP untuk mengolah isi data dari *website* tersebut yang akan dilihat oleh pengguna. Keluaran dari sistem ini diakses melalui *browser* yang telah dirancang menggunakan bahasa pemrograman ini.

III. METODE

Penelitian ini disusun dengan beberapa tahapan proses. Gambar 1 menampilkan tahapan proses pengembangan sistem berdasarkan metode *Agile*. Tahapan proses tersebut disesuaikan dengan kebutuhan dari pengembangan SIMPEL berdasarkan metode *Agile* dengan pendekatan *Scrum*. Kelebihan dari metodologi ini yaitu dapat melakukan adaptasi terhadap setiap perubahan, efisiensi waktu dan mengurangi resiko kesalahan pada sistem yang dirancang[9]. Metode *Agile* terdiri atas empat tahapan proses, diantaranya perencanaan, analisis dan desain, serta *coding assembling* dan *testing*.



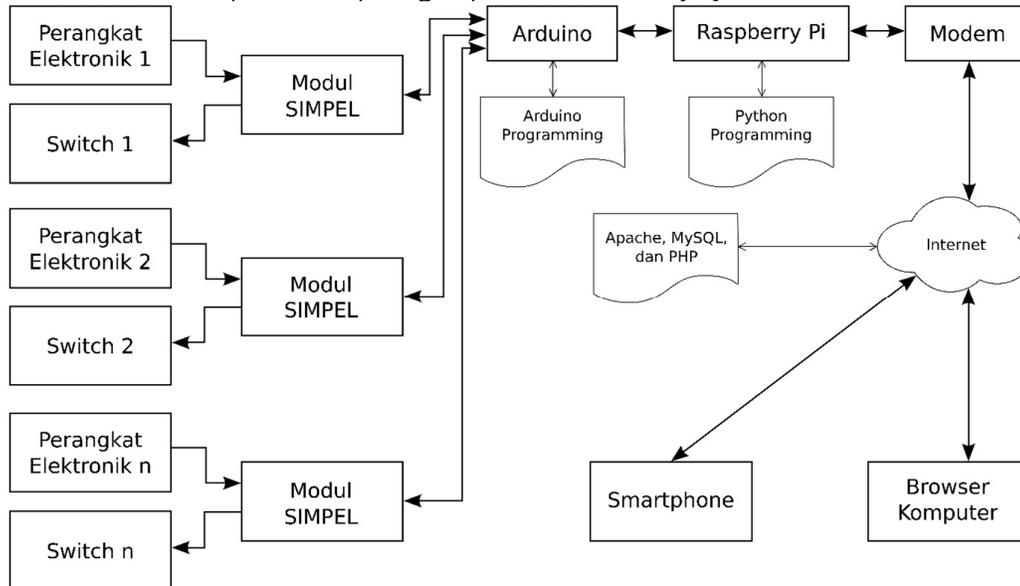
Gambar. 1. Tahapan Proses Pengembangan Sistem Manajemen Perangkat Elektronik Berdasarkan Metode *Agile*

A. Perencanaan

Tahapan perencanaan memuat kebutuhan awal yang diperoleh dari pengumpulan data, studi literatur, pemilihan alat, pemilihan perangkat keras dan perangkat lunak pendukung. Tahapan ini memiliki peranan dalam mengidentifikasi kebutuhan dari keseluruhan sistem. Tahapan ini membentuk sebuah skema sistem yang memuat komponen-komponen aplikasi pendukung dan dapat diimplementasikan pada aplikasi berbasis *web*. Sehingga aplikasi sistem yang dirancang dapat lebih fleksibel sesuai kebutuhan seperti aplikasi berbasis *web* yang dapat beradaptasi terhadap perkembangan teknologi informasi.

Gambar 2 menampilkan skema sistem informasi manajemen perangkat elektronik. Sistem ini menggunakan *database server* MySQL di internet dengan perantara Apache sebagai *web server* dan PHP sebagai *server side scripting*. Secara keseluruhan, semua perangkat elektronik terhubung dengan internet melalui beberapa perangkat seperti sakelar, modul SIMPEL, Arduino, dan Raspberry Pi. Pada Arduino dan Raspberry Pi dimasukan sebuah bahasa pemrograman yang

mampu mengirim, menerima, dan mengolah informasi hidup dan matinya perangkat elektronik. Untuk memudahkan pengguna, maka dibangunlah sebuah aplikasi berbasis web yang dapat diakses melalui *browser* pada komputer atau *smartphone*, sehingga perangkat elektronik dapat dikontrol, dimonitoring, dan diatur sesuai kebutuhan. Fleksibilitas manajemen sistem ini memiliki tiga aksi penting dalam menghidupkan atau mematikan perangkat elektronik diantaranya yaitu melalui aplikasi web, kontrol sakelar, dan penjadwalan dari hari minggu hingga hari sabtu. Ketiga aksi ini dapat melakukan sinkronisasi data hidup atau mati perangkat pada *database* di MySQL



Gambar. 2. Skema Sistem Informasi Manajemen Pengontrolan Perangkat Elektronik Berbasis Web

Secara keseluruhan, semua perangkat elektronik terhubung dengan internet melalui beberapa perangkat seperti switch, SIMPEL modul, Arduino, dan Raspberry Pi. Beberapa perangkat tersebut ditanamkan sebuah program yang mampu memberikan informasi hidup dan mati perangkat. Bahasa pemrograman yang dipakai yaitu *Arduino Programming* dan *Python*. Informasi dalam bentuk data akan dikirimkan dan dikumpulkan dalam sebuah *database server MySQL* di internet dengan perantara *Apache* sebagai *Web Server* dan *PHP* sebagai *Server Side Scripting*.

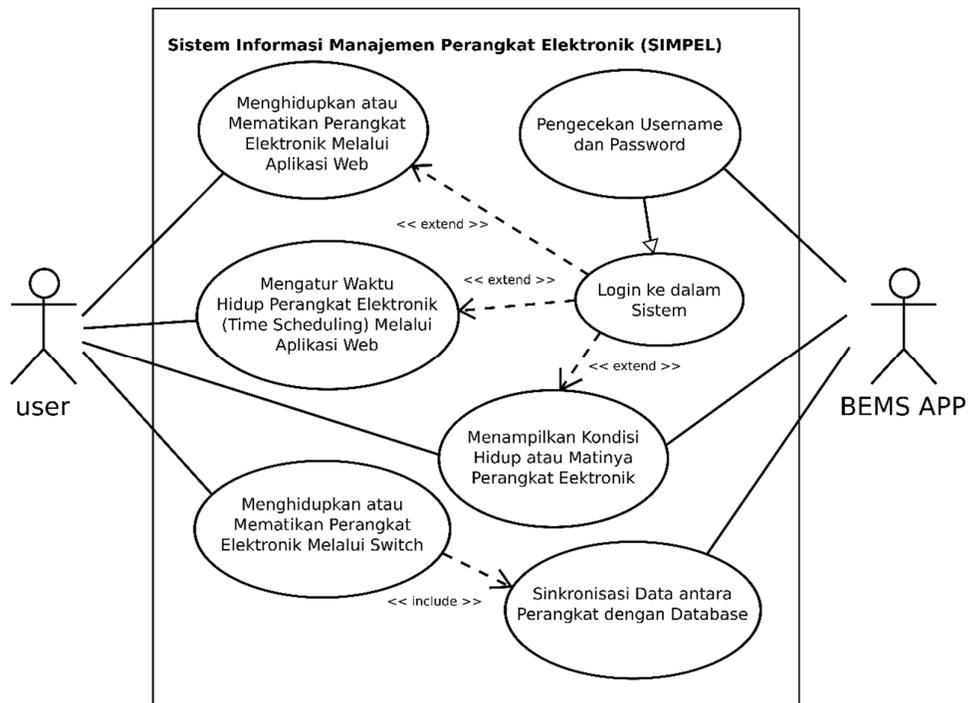
Untuk memudahkan pengguna, maka dibangunlah sebuah aplikasi berbasis web yang dapat diakses melalui *browser* pada komputer atau *smartphone*, sehingga perangkat elektronik dapat dikontrol, dimonitoring, dan diatur sesuai kebutuhan. Fleksibilitas manajemen sistem ini memiliki tiga aksi penting dalam menghidupkan atau mematikan perangkat elektronik diantaranya yaitu melalui aplikasi web, kontrol switch, dan *time schedule* dari hari minggu hingga hari sabtu. Ketiga aksi ini dapat melakukan sinkronisasi data hidup atau mati perangkat pada *database* di MySQL.

B. Analisis dan Desain

Tahapan kedua adalah analisis dan desain yang memuat pemodelan sebagai gambaran sebuah sistem. Pemodelan sistem menggunakan *Unified Modeling Language (UML)* untuk kemudahan pengerjaan pada tahap selanjutnya. Beberapa pemodelan UML digambarkan dalam beberapa diagram sebagai berikut :

1) Diagram Use Case

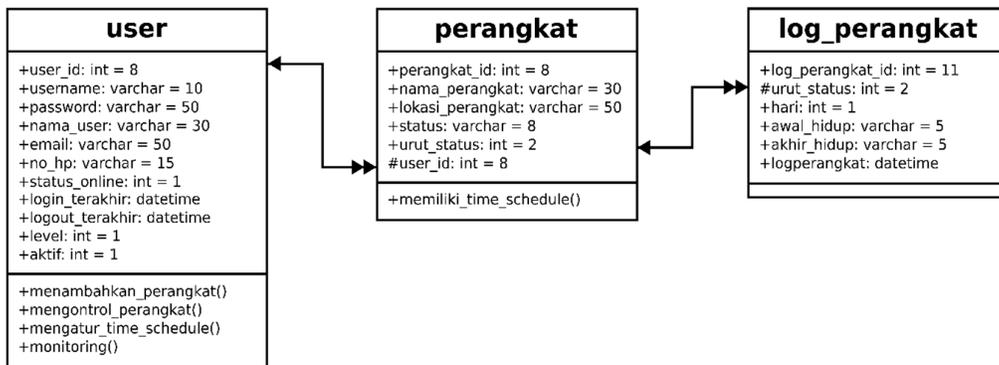
Diagram *use case* Sistem Informasi Manajemen Perangkat Elektronik (SIMPEL) ini memuat informasi tentang pengguna dan aplikasi terhadap sebuah sistem. Gambar 3 menampilkan diagram *use case* dari SIMPEL. Pada diagram ini *SIMPEL APP* sebagai sebuah aktor karena memiliki peranan penting dalam verifikasi *login* pengguna, menampilkan kondisi hidup dan mati perangkat elektronik, serta sinkronisasi data hidup dan mati sakelar terhadap *database*.



Gambar. 3. Diagram Use Case SIMPEL

2) Diagram Kelas

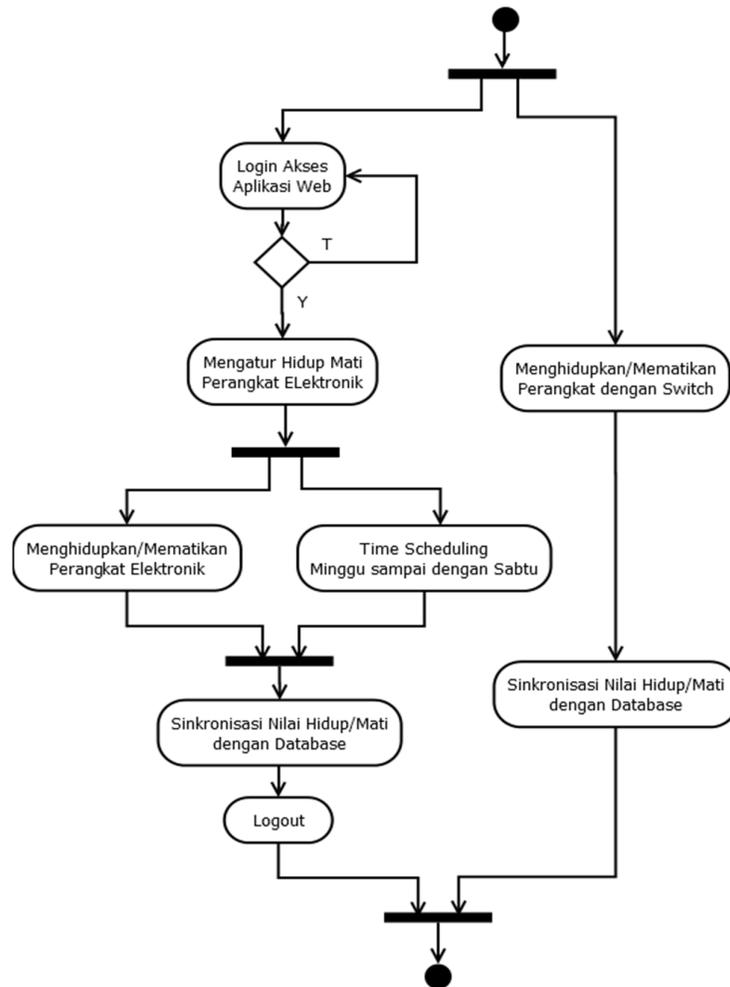
Diagram kelas pada SIMPEL menggambarkan struktur sistem dalam bentuk kelas-kelas dan memiliki relasi antara kelasnya. Gambar 4 menampilkan class diagram dari sistem manajemen informasi perangkat elektronik. Setiap kelas saling terhubung melalui atribut yang nilainya sama.



Gambar. 4. Diagram Kelas SIMPEL

3) Diagram Aktifitas

Diagram aktifitas pada SIMPEL menggambarkan aliran proses pengaturan hidup dan matinya perangkat elektronik. Gambar 5 menampilkan diagram aktifitas dari SIMPEL yang memiliki tiga peranan penting, diantaranya adalah kontrol hidup dan mati perangkat elektronik, sinkronisasi kondisi hidup dan mati perangkat dengan database, serta pengaturan penjadwalan hidup dan mati perangkat elektronik dari hari minggu hingga hari sabtu.



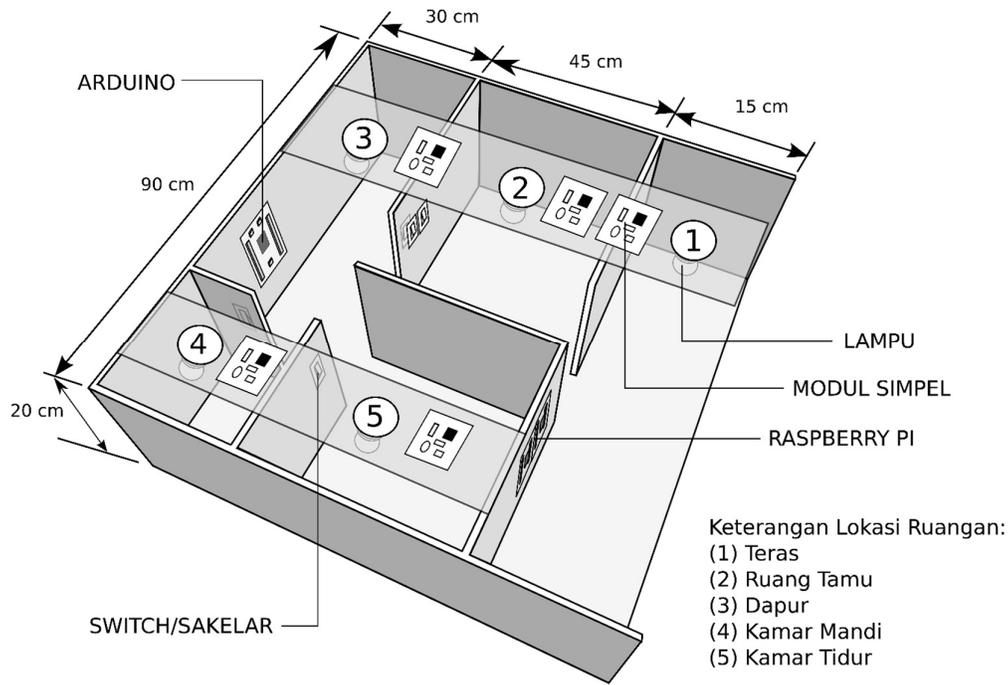
Gambar. 5. Diagram Aktifitas SIMPEL

C. *Assembling, Coding, dan Testing*

Tahapan ketiga yaitu *assembling, coding, dan testing*. Tahapan ini merupakan tahapan lanjutan dari analisis dan desain. Tahapan ini fokus pada kegiatan merangkai perangkat keras dan membuat perangkat lunak. Kedua kegiatan ini melewati proses *testing* untuk mengetahui bekerja atau tidaknya integrasi perangkat keras, perangkat lunak, dan jaringan. Beberapa kegiatan tersebut yaitu sebagai berikut :

1) Merangkai Perangkat Keras

Setiap lampu dipasang sakelar dan rangkaian SIMPEL Modul yang di dalamnya terdapat sebuah *relay* DC5V. Setiap SIMPEL Modul terhubung ke Arduino dan diteruskan ke Raspberry Pi. Dari Raspberry Pi ini nantinya terhubung ke modem. Adapun masing-masing hardware terhubung dengan skema yang ditunjukkan pada gambar 6



Gambar. 6. Rancangan SIMPEL

2) Membuat Perangkat Lunak

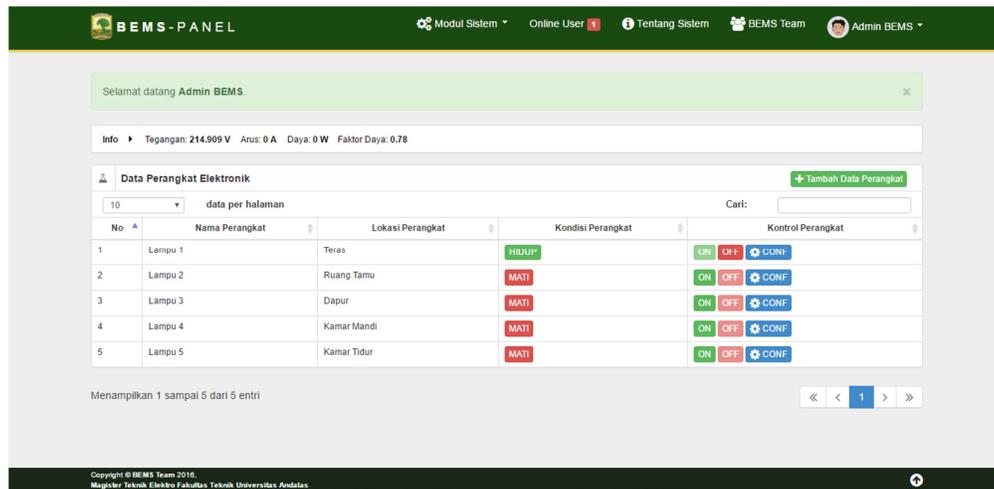
Kegiatan ini meliputi pembuatan aplikasi pada Arduino, Raspberry Pi, dan Aplikasi SIMPEL pada sisi server. Pada Arduino menggunakan bahasa pemrograman Arduino sedangkan pada Raspberry Pi digunakan bahasa pemrograman Python. Sementara itu, pada Aplikasi SIMPEL yang berada pada sisi server digunakan PHP, HTML5, CSS, dan JavaScript.

D. Rilis

Setelah melewati tahapan proses *assembling*, *coding*, dan *testing*; Sistem Informasi Manajemen Perangkat Elektronik dengan implementasi miniatur rumah dan aplikasinya dirilis dengan kode SIMPEL versi 1.0. rilis versi 1.0 memuat batasan-batasan dengan tiga peranan penting yaitu kontrol hidup mati perangkat, sinkronisasi data hidup dan mati perangkat dari switch dengan *database*, dan penjadwalan hidup dan mati perangkat dari hari minggu hingga hari sabtu. Rilis versi 1.0 memungkinkan sistem untuk dapat dikembangkan lagi sesuai kebutuhan.

IV HASIL DAN ANALISA

Penelitian diimplementasikan pada sebuah miniatur rumah yang terdiri atas 5 buah lampu yang terintegrasi dengan sistem. Lampu tersebut terpasang pada 5 ruangan yaitu teras, ruang tamu, kamar tidur, dapur, dan kamar mandi. Aplikasi sistem ini dapat diakses melalui *browser* pada komputer atau *smartphone*. Gambar 7 merupakan tampilan dari aplikasi SIMPEL yang dapat digunakan untuk mengatur dan memonitoring hidup dan matinya perangkat elektronik. Untuk dapat mengakses aplikasi tersebut, pengguna harus memiliki *username* dan *password*.



Gambar. 7. Tampilan Aplikasi SIMPEL

Pada aplikasi ini terdapat 5 menu utama yaitu modul sistem (data perangkat dan data pengguna), pengguna *online*, tentang sistem, tim BEMS, dan nama pengguna BEMS. Data terdiri atas nama pengguna, *email*, nomor *handphone*, status *online*, *login* terakhir dan *logout* terakhir. Sedangkan data perangkat terdiri atas nama, lokasi, kondisi, dan kontrol perangkat. Pada kontrol perangkat dapat dilakukan dengan 2 pilihan diantaranya menghidupkan atau mematikan dengan tombol *ON/OFF*, dan penjadwalan hidup dan matinya perangkat (*time scheduling system*) dari hari minggu sampai dengan sabtu menggunakan tombol *configuration*. Selain menggunakan aplikasi ini sistem juga dapat melakukan hidup dan mati perangkat elektronik secara manual dengan sinkronisasi sistem dari kontrol sakelar dengan *database*. Aplikasi ini dapat diakses dengan alamat <http://bems.sunaryo.info> melalui *browser* pada komputer atau *smartphone*. Pengujian aplikasi telah dilakukan berdasarkan pengaturan hidup dan matinya perangkat diantaranya :

- 1) Kontrol hidup dan mati perangkat elektronik secara *online* melalui akses internet

Tabel 1 menampilkan hasil pengujian pada 5 buah lampu yang telah terpasang pada miniatur rumah dan diakses melalui halaman web. Pengguna diberikan hak akses *login* , selanjutnya dilakukan kontrol hidup dan mati perangkat melalui tombol *ON/OFF*. Pengujian dilakukan dengan kondisi lampu dalam keadaan mati kemudian dihidupkan dengan mengaktifkan tombol *ON*. Kondisi lampu saat ini dalam keadaan hidup dan sistem akan menampilkan kondisi hidup pada status perangkat. *Database* akan melakukan pembaruan data terakhir status perangkat.

TABEL I
PENGUJIAN KONTROL HIDUP DAN MATI PERANGKAT SECARA *ONLINE*

Nama Perangkat	Kondisi Awal	Kondisi akhir	Status Aplikasi terakhir	Keterangan (√)(X)
Lampu 1	Mati	Hidup	Hidup	√
Lampu 2	Mati	Hidup	Hidup	√
Lampu 3	Mati	Hidup	Hidup	√
Lampu 4	Mati	Hidup	Hidup	√
Lampu 5	Mati	Hidup	Hidup	√

- 2) Penjadwalan hidup dan matinya perangkat dari hari minggu sampai dengan sabtu (*Time scheduling system*).

Pengujian dilakukan dengan kontrol hidup dan mati perangkat melalui pengaturan waktu pada setiap perangkat dimulai dari hari minggu sampai dengan sabtu. Pengaturan dilakukan pada halaman web BEMS pada tombol *conf*, selanjutnya ditampilkan kotak dialog seperti pada gambar 8 ini.

Konfigurasi Hidup Waktu Lampu 1 ×

Hari	Mulai Jam	Sampai Jam
Minggu	9:14 <input type="button" value="📅"/>	10:42 <input type="button" value="📅"/>
Senin	11:51 <input type="button" value="📅"/>	11:50 <input type="button" value="📅"/>
Selasa	18:00 <input type="button" value="📅"/>	6:00 <input type="button" value="📅"/>
Rabu	18:00 <input type="button" value="📅"/>	18:00 <input type="button" value="📅"/>
Kamis	18:00 <input type="button" value="📅"/>	6:00 <input type="button" value="📅"/>
Jumat	15:27 <input type="button" value="📅"/>	14:01 <input type="button" value="📅"/>
Sabtu	18:00 <input type="button" value="📅"/>	6:00 <input type="button" value="📅"/>

Gambar. 8. Time scheduling system

3) Sinkronisasi hidup dan matinya perangkat dari kontrol sakelar

Pengujian ini dilakukan secara manual pada sistem dengan melakukan pengontrolan sakelar yang telah terpasang pada sistem.

IV. KESIMPULAN

Aplikasi sistem informasi manajemen perangkat elektronik berbasis web ini dapat mengontrol dan memonitoring penggunaan perangkat elektronik di rumah menggunakan *smartphone* atau komputer. Kontrol hidup mati perangkat dapat dilakukan secara online melalui akses internet, pengaturan waktu penggunaan (*time scheduling system*) dan sinkronisasi dari kontrol sakelar. Aplikasi SIMPEL memberikan kemudahan dalam mengendalikan perangkat elektronik dari jarak jauh.

REFERENSI

- [1] Piyare, R. (2013). Internet of Things : Ubiquitous Home Control and Monitoring System using Android based Smart Phone, 2(1), 5–11.
- [2] A. Rajabzadeh, A. R. Manashty, and Z. F. Jahromi, "A Mobile Application for Smart House Remote Control System," *World Acad. Sci. Eng. Technol.*, vol. 62, p. 7, 2010.
- [3] S. Panth and M. Jivani, "Home Automation System (HAS) using Android for Mobile Phone," *Int. J. Electron. Comput. ...*, vol. 3, no. 1, 2013.
- [4] A. Amir and M. N. Faisal, "PERALATAN ELEKTRONIK JARAK JAUH BERBASIS WEB," vol. 6, no. 2, pp. 577–584, 2015.
- [5] S. Pandikumar and R. S. Vetrivel, "Internet of Things Based Architecture of Web and Smart Home Interface Using GSM," *Int. J. Innov. Res. Sci. Eng. Technol.*, vol. 3, no. 3, pp. 1721–1727, 2014.
- [6] R. Shahriyar, E. Hoque, S. M. Sohan, I. Naim, M. M. Akbar, and M. K. Khan, "Remote controlling of home appliances using mobile telephony," *Int. J. Smart Home*, vol. 2, no. 3, pp. 37–54, 2008.
- [7] M. Hneif and S. H. Ow, "Review of Agile Methodologies in Software Development 1," *Int. J. Res. Rev. Appl. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 2076–734, 2009.
- [8] Harleen K. Flora & Swati V. Chande. A Systematic Study on Agile Software Development Methodologies and Practice. (*IJCSIT*) *International Journal of Computer Science and Information Technologies*, Vol. 5(3), 2014, 3626-3637, ISSN: 2076-7366
- [9] S. Sharma, D. Sarkar, and D. Gupta, "Agile Processes and Methodologies : A Conceptual Study," *Int. J. Comput. Sci. Eng.*, vol. 4, no. 05, pp. 892–899, 2012.