

PENINGKATAN KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN SMARTHOME SYSTEM BERBASIS ARDUINO MEGA 2560 REV3 DENGAN KENDALI DARI SMARTPHONE

M Dwiky Wahyudi¹, Haerul Pathoni², Samratul Fuady³

^{1,3}Program Studi Teknik Elektro, Universitas Jambi

²Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Jambi

e-mail :¹dwikywahyudi29@gmail.com,²haerul.pathoni@gmail.com,³sfuady@unja.ac.id

ABSTRACT

Everyone would want his house to be always in a safe condition because it is essential. It requires a system that can reduce the risk of theft, fire, and other things that can interfere with home security to increase home safety. This research creates a system to increase the level of home security. This system can control lights, detect whether the doors are closed or open, detect gas leaks, detect fire, and detect room temperature which is useful as additional security if the fire sensor has problems. In this study, the method used is the ADDIE research method, namely Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation. The analysis stage is a phase for determining what is needed in this system. At the Design stage, the software and hardware that will be used on this system are designed. At the Development stage, the best media will be chosen to use. At the Implementation stage, the system that has been created will be tested to see its performance. Furthermore, at the Evaluation stage, the system will be evaluated for future development to make it better. Based on the testing result, the tools that have been made, from the formulation of the problem, designing software and hardware, and the system itself are running well.

Keywords : Internet of Things, Smarthome, Webservice

INTISARI

Setiap orang pasti menginginkan rumahnya selalu dalam keadaan aman karena merupakan hal yang sangat penting. Karena itu dibutuhkan sebuah sistem yang berfungsi untuk menambahkan tingkat keamanan rumah untuk mengurangi resiko pencurian, kebakaran dan hal lainnya yang dapat mengganggu keamanan rumah. Penelitian ini membuat sebuah sistem untuk menambah tingkat keamanan rumah. Sistem ini dapat mematikan atau menghidupkan lampu, mendeteksi pintu rumah terbuka atau tertutup, mendeteksi kebocoran gas, mendeteksi api, dan mendeteksi suhu ruangan yang berguna sebagai keamanan tambahan jika sensor api terdapat kendala. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode penelitian ADDIE yaitu Analysis, Design, Development, Implementation dan Evaluation. Pada tahap analysis berguna untuk menentukan apa saja yang dibutuhkan pada penelitian ini dan kenapa dibutuhkan pada sistem ini. Pada tahap Design berguna untuk mendesain software dan hardware yang akan digunakan pada sistem ini. Pada tahap Development berguna untuk memilih media terbaik yang nantinya akan digunakan. Pada tahap Implementation berguna untuk menerapkan sistem yang sudah dibuat dan melihat kinerjanya. Dan pada tahap Evaluation dilakukan untuk perbaikan pada sistem yang telah dibuat supaya sistem yang telah dibuat menjadi lebih baik lagi. Berdasarkan hasil pengujian alat yang telah dibuat, mulai dari rumusan masalah, perancangan software dan hardware, serta pengujian sistem berjalan dengan baik.

Kata kunci : Internet of Things, Smarthome, Webservice

1. PENDAHULUAN

Keamanan merupakan faktor yang sangat penting bagi pemilik rumah. Keamanan rumah mencakup keamanan dari pencurian dan keamanan dari bencana. Pada tahun 2016-2018 Kepolisian Negara Republik Indonesia mencatat sekitar 317,825 kejadian kejahatan terhadap Hak Milik/Barang tanpa menggunakan kekerasan (BPS, 2019). Kejadian kejahatan terhadap Hak Milik/Barang termasuk pencurian, pencurian dengan pemberatan, pencurian kendaraan bermotor, pengrusakan/penghancuran barang, pembakaran dengan sengaja, dan penadahan. Kejadian kejahatan pencurian tanpa menggunakan kekerasan merupakan jenis kejahatan yang paling banyak terjadi dalam setiap tahunnya. Salah satunya adalah pencurian rumah.

Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) DKI Jakarta mencatat terdapat sekitar 410 kejadian kebakaran di DKI Jakarta pada tahun 2019 (Januari – Oktober) (Nisa, 2019). Penyebab kebakaran yang terjadi di Jakarta paling umum disebabkan oleh korsleting listrik (74%) dan tabung gas (14%). Penyebab lainnya adalah percikan api las, pembakaran sampah, bensin, petasan, puntung rokok dan lain-lain.

Berdasarkan data tersebut di atas, perlu dilakukannya peningkatan sistem keamanan di rumah yang berguna untuk menurunkan tingkat resiko terjadinya pencurian di rumah, dan juga berguna untuk menurunkan tingkat resiko kebakaran yang disebabkan oleh kebocoran gas. Perkembangan teknologi saat ini sangat membantu manusia dalam melakukan aktivitas sehari-hari dan mendorong manusia untuk terus berpikir, tidak hanya berusaha untuk melakukan penemuan baru, tetapi juga memaksimalkan kinerja teknologi yang ada saat ini. Salah satunya adalah pengembangan suatu sistem *smarthome* (Alaa, et al., 2017). Dengan berbagai peralatan listrik yang ada di rumah, sistem *smarthome* ini bisa memberikan kemudahan bagi pemiliknya, yakni mengendalikan perangkat elektronik yang ada di rumah dan melakukan pemantauan keadaan di rumah.

Beberapa penelitian tentang *smarthome* telah pernah dilakukan sebelumnya. Pada penelitian (Rimbawati, et al., 2019) dilakukan perancangan sistem yang hanya memiliki satu fitur yakni mendeteksi kebocoran LPG dan juga hanya menggunakan LED dan *buzzer* sebagai notifikasi jika terjadi kebocoran LPG, sistem ini tidak terhubung dengan internet sehingga tidak bisa dilakukan pemantauan dari jarak jauh. Pada penelitian (Putra, et al., 2017) dilakukan perancangan sistem yang bisa mendeteksi kebocoran LPG bedanya pada sistem ini bisa melakukan pemantauan yakni melihat grafik kadar LPG dengan perangkat lunak android, jika terjadi kebocoran LPG, sistem ini akan menyalakan kipas untuk menetralkan bau gas, LED dan speaker akan menyala sebagai peringatan bahwa terjadi kebocoran gas, selain itu pemilik juga akan menerima *e-mail* bahwa terjadi kebocoran gas. Pada penelitian (Rahayu dan Nurdin, 2019) sistem ini bisa mematikan atau menghidupkan lampu, bisa dikendalikan menggunakan telegram dan melalui SMS. Sistem ini bisa melakukan pemantauan dari *webserver* yang telah dibuat sehingga mengetahui berapa suhu di sekitarnya, peringatan jika ada pencuri masuk ke dalam rumah, serta mengetahui ketinggian air pada penampungan air.

Dari beberapa penelitian tersebut di atas, masih bisa ditambahkan dengan fitur lainnya, seperti adanya pendeteksi api, dan pendeteksi pintu terbuka. Berdasarkan latar belakang di atas maka dalam penelitian ini kami akan melakukan rancang bangun sistem *smarthome* berbasis mikrokontroler yang berguna untuk meningkatkan sistem keamanan rumah, yang diharapkan dapat memberikan kemudahan dalam melakukan pemantauan kondisi rumah.

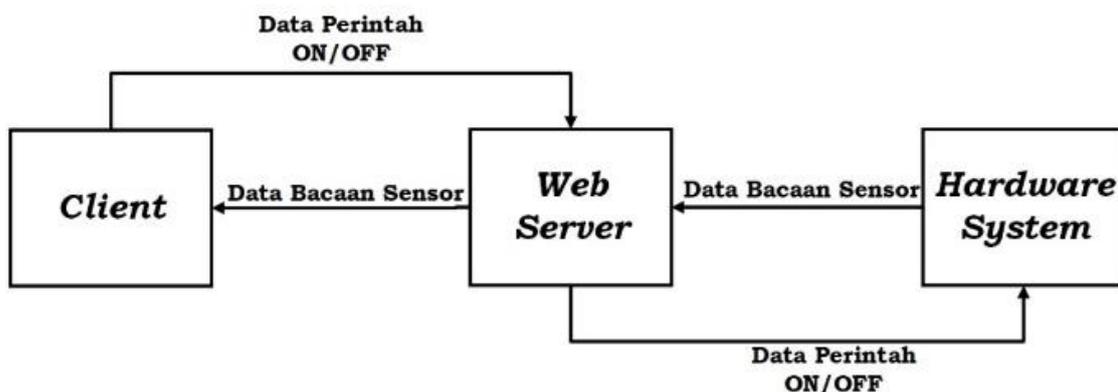
2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian ADDIE yakni *Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation* (Mulyatiningsih, 2011). Tahap *analysis* dilakukan untuk menentukan apa saja *software* dan *hardware* yang dibutuhkan. Tahap *design* dilakukan untuk mendesain rangkaian dan mekanik yang dibuat dengan menggunakan *software*. Pada tahap *development* dilakukan untuk memilih media terbaik yang akan digunakan pada penelitian ini sehingga penelitian ini menghasilkan *output* yang baik. Pada tahap *implementation* akan diterapkan sistem yang sudah dibuat tadi untuk dilakukan pengujian, dan data hasil pengujian ini berguna untuk proses perbaikan yang akan dilakukan. Dan yang terakhir adalah tahap *evaluation* yakni mengevaluasi sistem yang telah dibuat untuk mengetahui kekurangan dan kelebihan sistem ini.

Sistem yang akan dibuat adalah sebuah alat yang dapat meningkatkan tingkat keamanan rumah berbasis mikrokontroler yang terhubung dengan *web server*. *Web server* adalah perangkat lunak yang memberikan layanan data untuk menerima permintaan (*request*) HTTP (*HyperText Transfer Protocol*) atau HTTPS dari klien melalui web browser dan mengirimkan kembali (*response*) hasilnya yang umumnya berbentuk HTML (*Hyper Text Markup Language*) (Solichin, 2014). Untuk fitur yang dirancang untuk alat ini adalah sebagai berikut:

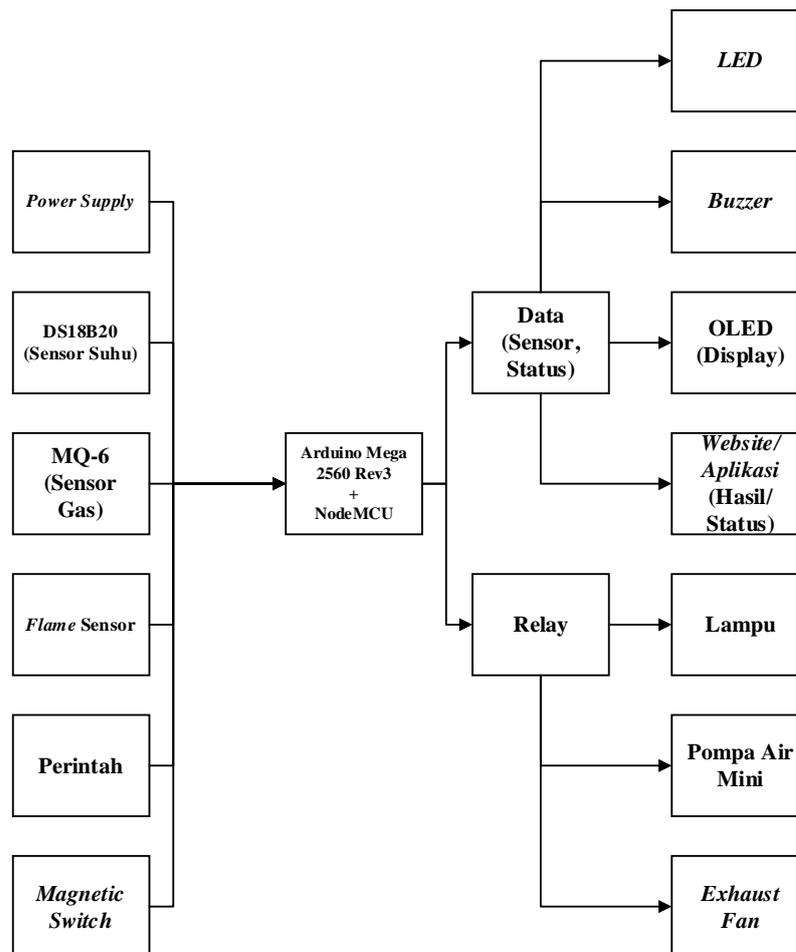
1. Mematikan atau menghidupkan lampu
2. Mendeteksi kondisi pintu terbuka atau tertutup, kemudian menghidupkan *buzzer*, LED dan memberikan notifikasi peringatan kepada pemilik jika terdeteksi pintu terbuka
3. Mendeteksi kebocoran gas, kemudian menghidupkan *buzzer*, LED, dan *exhaust fan* secara otomatis jika terdeteksi kebocoran gas serta memberikan notifikasi peringatan kepada pemilik jika terjadi kebocoran gas
4. Mendeteksi api, kemudian menghidupkan *buzzer*, LED, dan pompa air secara otomatis jika terdeteksi api serta memberikan notifikasi peringatan kepada pemilik jika terjadi kebocoran gas
5. Mendeteksi suhu, yang berguna sebagai sistem keamanan tambahan jika sensor api bermasalah

Rancangan sistem terbagi menjadi tiga bagian, yakni *client*, *web server*, dan *hardware system*.



Gambar 1. Diagram Blok Keseluruhan Sistem

Bagian *client* pada Gambar 1 yakni *website* dan aplikasi android terjadi proses mengirim (*send*) dan meminta (*request*) data. Data yang dikirim adalah perintah *ON/OFF* dengan menekan tombol sedangkan untuk proses meminta data berupa nilai yang dibaca oleh sensor dikirimkan ke *hardware system*. Bagian *webservice*, merupakan bagian untuk menanggapi permintaan *client* berupa file untuk menampilkan *website* dan aplikasi android. Bagian *hardware system* merupakan bagian yang terdiri dari berbagai komponen seperti *power supply*, mikrokontroler, sensor-sensor, dan lainnya. Dalam *hardware system* ini memiliki dua proses yakni *send* dan *request*. *Send* merupakan proses mengirim data ke *webservice* yang berupa data bacaan sensor, seperti sensor suhu, gas, api dan lainnya yang nantinya data tersebut akan diminta oleh *client*. Sedangkan proses *request* adalah terjadinya permintaan data pada *webservice*, data yang diminta berupa perintah *ON/OFF* yang dikirim oleh *client* yang nantinya bisa berupa mematikan peralatan listrik.



Gambar 2. Diagram Blok Sistem

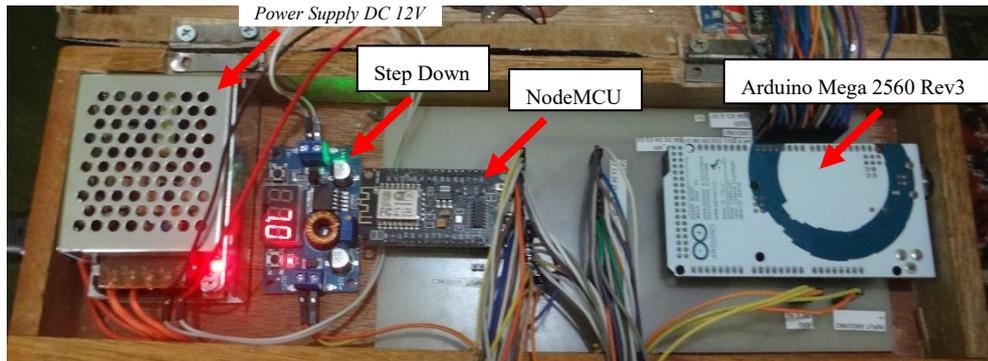
Gambar 2 menjelaskan blok diagram dari sistem yang akan dibuat. *Power supply* sebagai input yang berfungsi untuk menghidupkan mikrokontroler dan terlihat juga berbagai input lainnya yakni DS18B20 (Sensor Suhu) untuk mendeteksi suhu ruangan, sensor ini dapat mendeteksi suhu dari rentang -55°C hingga 125°C yang memiliki tingkat akurasi sebesar $0,5^{\circ}\text{C}$ pada suhu -10°C hingga 85°C (Wang, 2012). MQ-6 (Sensor Gas) ini mampu mendeteksi LPG (Liquefied Petroleum Gas), isobutana, propana, dan LNG (Liquefied Natural Gas) (Rimbawati et al., 2019). *Flame Sensor* merupakan sensor api yang mempunyai panjang gelombang dengan jarak panjang gelombang berkisar antara $760\text{nm} - 1100\text{nm}$ (Mudjiono dan Subekti, 2017). *Magnetic Switch* adalah sakelar yang dapat merespon medan magnet yang ada disekitarnya (Rahajoeningroem & Wahyudin, 2013). Dan input terakhir adalah perintah yakni untuk mematikan atau menghidupkan lampu dan mengaktifkan atau mematikan sensor pintu.

Dan untuk outputnya dapat terlihat yakni data yang dihasilkan dari sensor misalnya suhu yang kemudian akan ditampilkan oleh OLED yakni display output yang terhubung ke mikrokontroler (Yulian dan Suprianto, 2017), dan *website* atau aplikasi akan menerima data suhu pada saat itu. Ketika data yang dihasilkan dari sensor gas atau *flame* sensor mendeteksi adanya bahaya maka *buzzer* akan menghasilkan suara yang menandakan bahwa terjadi sesuatu dan juga akan menghidupkan LED merah sebagai tanda bahaya, dan tentunya *website* atau aplikasi akan menerima notifikasi bahwa sedang terjadi sesuatu misalnya kebocoran gas atau terdeteksi adanya api. Untuk relay berfungsi sebagai sakelar yang dapat mematikan atau menghidupkan beban, misalnya lampu dan lainnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

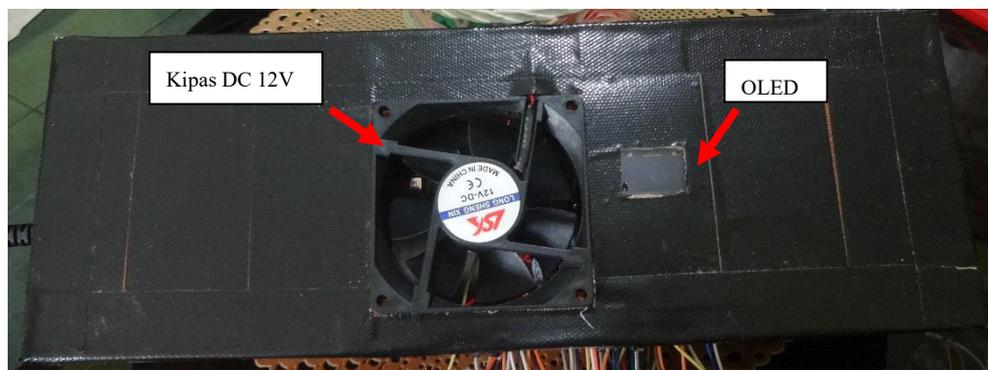
3.1 Implementasi Sistem

Hasil rancangan *smarthome system* ini terbagi menjadi 2 bagian yakni rancangan *software* dan *hardware*. Untuk rancangan *software* berupa tampilan halaman *log-in* dan fitur yang ada di sistem ini. Untuk rancangan *hardware* berupa *layout printed circuit board* (PCB), dan rancangan bentuk alat. Hasil rancangan *hardware* yang sudah dibuat, dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4. Untuk hasil rancangan *software* yang sudah dibuat, dapat dilihat dari Gambar 5 sampai dengan Gambar 8.



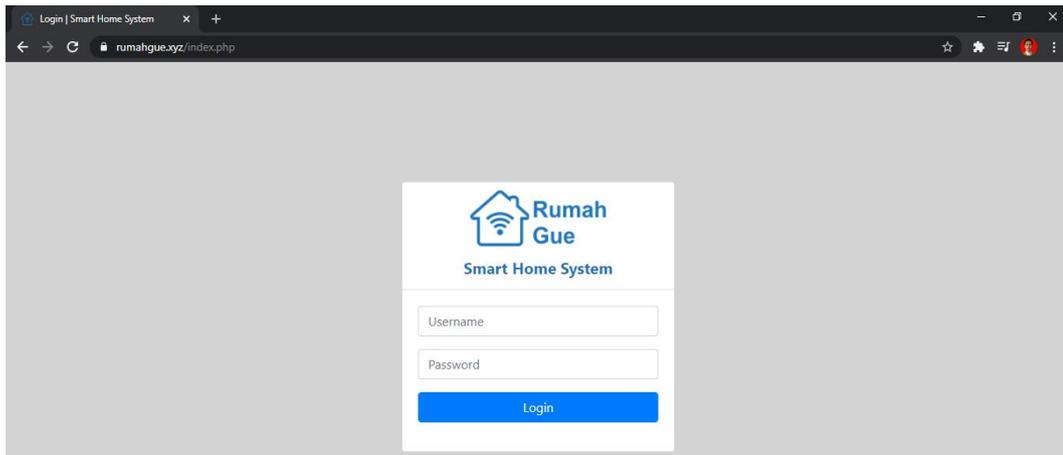
Gambar 3. Hasil Rancangan Yang Sudah Dibuat

Dari Gambar 3 dapat terlihat bahwa semua komponen yang dibutuhkan sudah siap digunakan, mulai dari *power supply*, modul *step down* yang berguna untuk menurunkan *output* yang dihasilkan oleh *power supply* serta komponen pendukung lainnya seperti Arduino Mega 2560 Rev3, NodeMCU, dan berbagai sensor.

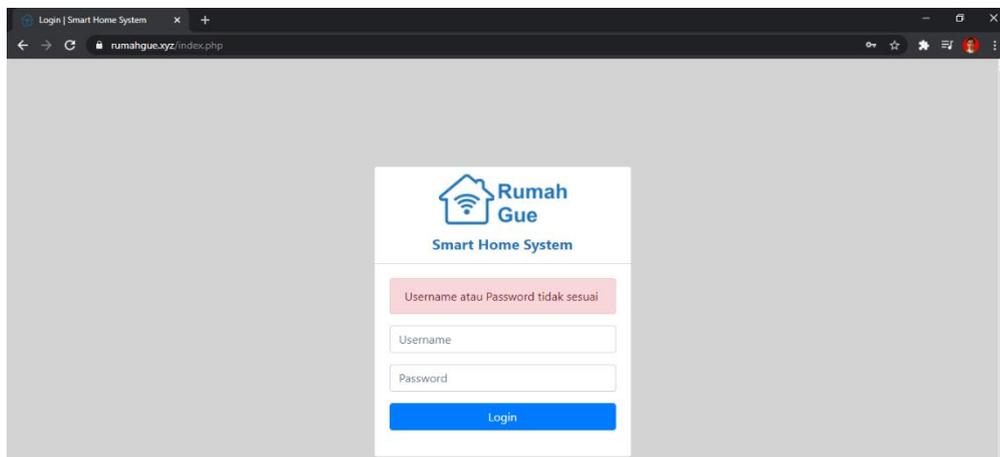


Gambar 4. Tampak Atas

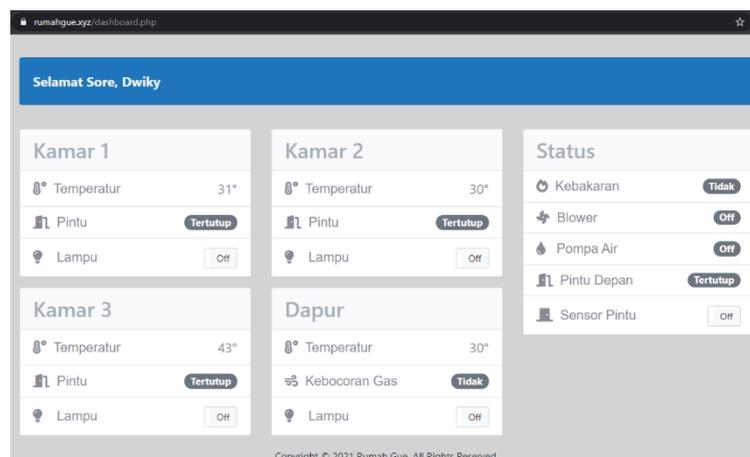
Pada Gambar 4 terlihat tampak atas dari alat ini terdapat sebuah kipas agar komponen yang ada didalam tidak *overheat* dan juga terdapat sebuah OLED yang berguna sebagai *display*. Untuk hasil rancangan *software* dapat dilihat pada Gambar 5 yang merupakan tampilan halaman *log-in*. Gambar 6 adalah tampilan ketika *username* dan *password* yang dimasukkan tidak sesuai. Gambar 7 merupakan tampilan dari fitur-fitur yang ada pada sistem *smarthome* ini mulai dari temperatur, sakelar *on* atau *off* lampu, kondisi pintu terbuka atau tertutup, dan berbagai fitur lainnya. Dan Gambar 8 merupakan tampilan dari aplikasi yang dibuat untuk perangkat Android.



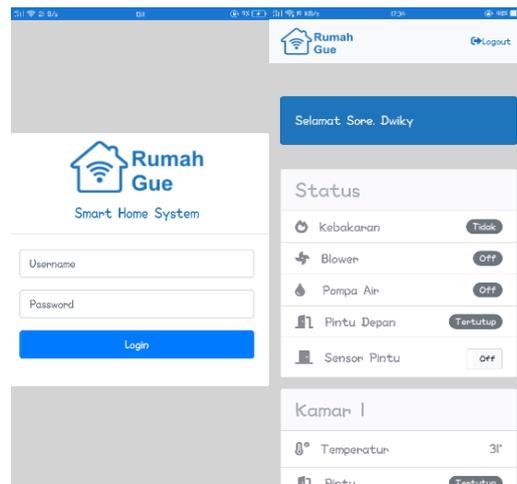
Gambar 5. Tampilan Halaman *Log-in*



Gambar 6. Tampilan Halaman *Log-in* Ketika *Username* dan *Password* Tidak Sesuai



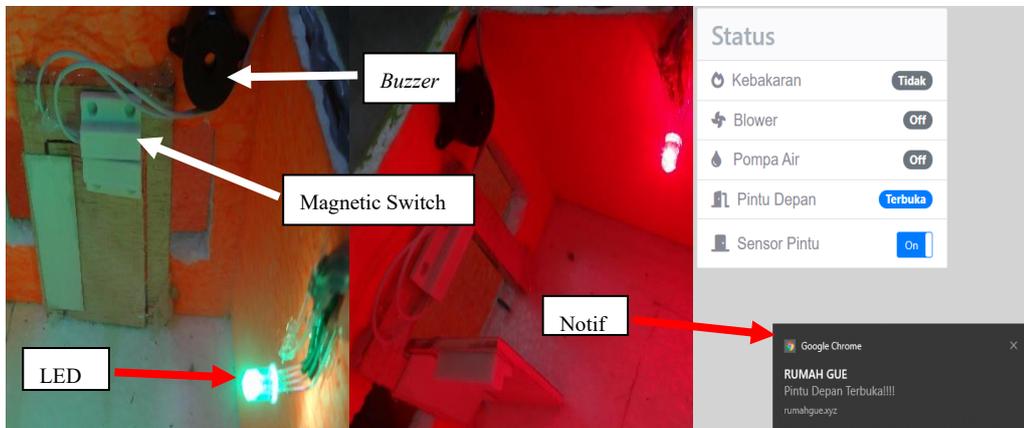
Gambar 7. Tampilan Fitur *Smarthome System*



Gambar 8. Tampilan Aplikasi Smartphone

3.2 Pengujian Kinerja Sistem

Pengujian kinerja sistem mencakup pintu, suhu, api, gas dan lampu. Ketika kondisi pintu dalam keadaan tertutup, maka LED hijau menyala sebagai tanda aman seperti terlihat pada Gambar 9. Jika kondisi pintu terbuka maka LED merah akan menyala dan *buzzer* berbunyi sebagai peringatan dan pemilik rumah menerima notifikasi. Fitur keamanan pintu dapat dimatikan agar LED merah dan *buzzer* tidak menyala ketika sedang berada di rumah. Fitur ini merupakan salah satu kelebihan yang dimiliki, karena jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yakni (Rahayu dan Nurdin, 2019) tidak terdapat fitur keamanan pintu.

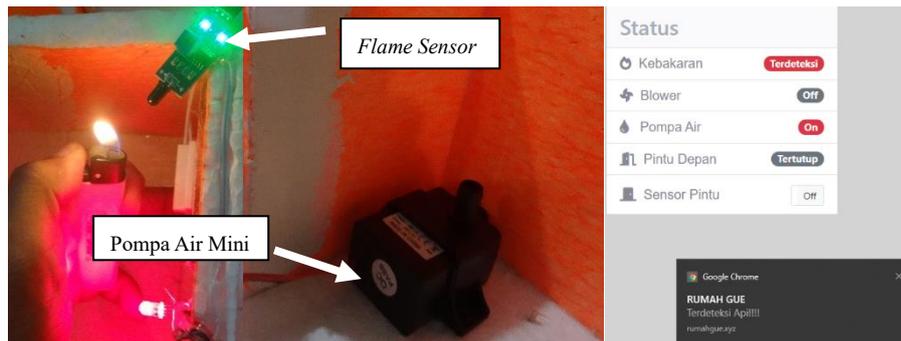


Gambar 9. Fitur Keamanan Pintu



Gambar 10. Suhu Ruangan

Gambar 10 merupakan sensor suhu yang digunakan sebagai keamanan tambahan jika sensor api terdapat kendala, maka dari itu jika sensor suhu mendeteksi lebih dari 40°C maka akan mengirimkan notifikasi kepada pemilik rumah serta menghidupkan LED merah dan menghidupkan *buzzer*. LED hijau akan hidup jika kondisi suhu kamar dibawah 40°C dan pintu dalam keadaan tertutup yang menandakan bahwa kamar dalam keadaan aman. Kelebihan fitur ini adalah mengirim notifikasi kepada pemilik rumah jika suhu sudah melewati batas yang sudah ditentukan, sedangkan penelitian yang sudah ada sebelumnya yakni (Rahayu dan Nurdin, 2019) hanya digunakan untuk memantau suhu ruangan, tidak ditambahkan notifikasi jika melewati suhu yang sudah ditentukan.



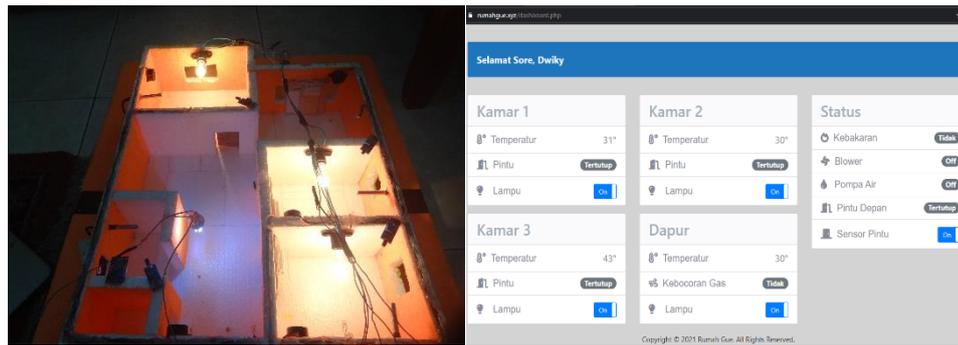
Gambar 11. Fitur Pendeteksi Api

Jika terdeteksi adanya api, maka akan menghidupkan menghidupkan pompa air mini yang terhubung dengan relay untuk memadamkan apinya, dan juga menghidupkan LED merah dan *buzzer*, serta notifikasi terlihat pada Gambar 11. Pendeteksi api ini juga merupakan kelebihan lainnya yang tidak dimiliki oleh penelitian yang sudah ada sebelumnya yakni (Rimbawati, et al., 2019) karena pada penelitian ini hanya untuk mendeteksi gas.



Gambar 12. Fitur Pendeteksi Kebocoran Gas

Fitur pendeteksi gas dilengkapi dengan *exhaust fan* berguna untuk mengurangi bau gas, dan menghidupkan *buzzer*, LED serta notifikasi sebagai peringatan kepada pemilik rumah terlihat pada Gambar 12. Fitur pendeteksi gas ini memiliki perbedaan terhadap penelitian sebelumnya yakni (Putra, et al., 2017) letak perbedaannya adalah notifikasi. Untuk penelitian sebelumnya akan mengirim notifikasi berupa *e-mail* kepada pemiliknya, sedangkan pada penelitian ini pemilik rumah akan menerima notifikasi dari *website* atau aplikasi yang sudah dibuat.



Gambar 13. Lampu Ruangan

Semua lampu dapat dikendalikan dengan menekan tombol *on* atau *off* yang sudah disediakan terlihat pada Gambar 13.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Setelah melakukan pengujian terhadap sistem yang telah dibuat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Mulai dari fitur keamanan pintu yang dapat mendeteksi keadaan pintu terbuka atau tertutup, deteksi suhu ruangan sebagai keamanan tambahan, pendeteksi api yang otomatis menghidupkan pompa air mini, pendeteksi kebocoran gas yang otomatis menghidupkan *exhaust fan* untuk mengurangi bau gas, dan mematikan atau menghidupkan lampu yang dapat berjalan dengan baik.

4.2 Saran

Dalam penelitian ini tidak terlepas dari kekurangan. Sehingga terdapat beberapa saran untuk menjadi acuan perbaikan atau pengembangan untuk penelitian selanjutnya. Berikut ini terdapat beberapa saran:

1. Untuk pengembangan lebih lanjut sebaiknya tambahkan kamera untuk mengambil gambar secara otomatis ketika kondisi pintu terdeteksi terbuka sehingga memungkinkan untuk mengetahui siapa yang membuka pintu.
2. Jika terdapat penelitian lebih lanjut, dan sudah menggunakan kamera, tambahkan fitur *live streaming* agar pemilik rumah dapat memantau kondisi rumah secara langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Alaa, M., Zaidan, A. A., Zaidan, B. B., Talal, M., & Kiah, M. M. (2017). A Review of Smart Home Applications Based on Internet of Things. *Journal of Network and Computer Applications*, 48-65.
- Mudjiono, U., & Subekti, A. (2017, Desember). Fire Spot Detector untuk Deteksi Dini Terjadinya Kebakaran di Kapal. In *Seminar MASTER 2017 PPNS* (pp. 229-234).
- Nisa, K. (2019). *Kejadian Kebakaran Beserta Jumlah Kerugian, Korban dan Penyebabnya Pada Tahun 2019*. Diakses 4 Desember 2019, dari Portal Statistik Sektor Provinsi DKI Jakarta: statistik.jakarta.go.id.
- Putra, M. F., Kridalaksana, A. H., & Arifin, Z. (2017). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Dengan Sensor MQ-6 Berbasis Mikrokontroler Melalui Smartphone Android Sebagai Media Informasi. *Jurnal Informatika Mulawarman*, 12(1), 1-6.
- Rahajoeningroem, T., & Wahyudin. (2013). Sistem Keamanan Rumah dengan Monitoring Menggunakan Jaringan

- Telepon Selular. *TELEKONTRAN*, 1(1), 24-32.
- Rahayu, E. S., & Nurdin, R. A. (2019). Perancangan Smart Home Untuk Pengendalian Peralatan Elektronik Dan Pemantauan Keamanan Rumah Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Teknologi*, 6(2), 119-135.
- Rimbawati, Setiadi, H., Ananda, R., & Ardiansyah, M. (2019). Perancangan Alat Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas LPG Dengan Menggunakan Sensor MQ-6 Untuk Mengatasi Bahaya Kebakaran. *Journal of Electrical Technology*, 4(2), 53-58.
- Solichin, A. (2014). *Pemrograman Web dengan PHP dan MySQL*. Jakarta: Universitas Budi Luhur.
- Statistik Kriminal 2019*. (2019). Badan Pusat Statistik.
- Wang, J. (2012). Design Intelligent Temperature Monitoring System Based on DSP. *4th International Conference on Intelligent Human-Machine Systems and Cybernetics*, 234-237.
- Yulian, R., & Suprianto, B. (2017). Rancang Bangun PhotoPlethysmoGraphy (PPG) Tipe Gelang Tangan Untuk Menghitung Detak Jantung Berbasis Arduino. *Jurnal Teknik Elektro*, 6(3), 223-231.