

Rancang Bangun Sistem Kunci Berbasis Android Dan Web

Michael Sugiarto, Undergraduate Student Teknik Informatika, Universitas Ciputra Surabaya, UC Town, CitraLand, Surabaya 60219
Yuwono Marta Dinata, Dosen Teknik Informatika, Universitas Ciputra Surabaya, UC Town, CitraLand, Surabaya 60219

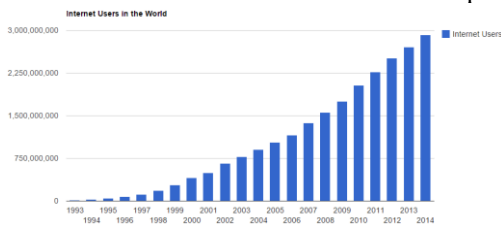
ABSTRAK

Teknologi internet semakin berkembang dan telah menjadi kebutuhan sehari-hari. Hal ini juga membuat teknologi smartphone terutama Android semakin berkembang untuk dapat memenuhi kebutuhan masyarakat akan internet. Dengan rancangan yang tepat maka Android dapat menjadi sebuah alternatif teknologi pengawasan. Teknologi ini dapat dimanfaatkan pada perusahaan untuk mengatur akses karyawan terhadap ruang-ruang tertentu yang telah dipasang dengan alat yang terintegrasi dengan aplikasi pada Android dan *web*. Untuk mengembangkan aplikasi ini digunakan beberapa teknologi penunjang. Untuk aplikasi *web* digunakan teknologi Node.js untuk aliran proses yang cepat dan mampu melakukan beberapa proses sekaligus. *Websocket* juga digunakan untuk dapat menciptakan proses dan menghasilkan data secara *real-time*. Untuk aplikasi Android dikembangkan dengan menggunakan *web* juga untuk mempermudah proses pengembangan. Untuk alat yang akan dipasang digunakan teknologi Arduino untuk dapat berkomunikasi melalui internet dengan mudah. Hasil akhir aplikasi ini diuji dengan menggunakan *server hosting* berbasis Node.js untuk simulasi sebagai *server* perusahaan sementara hasil akhir alat diuji coba dikoneksikan dengan *server localhost* maupun pada *server hosting* untuk simulasi. Aplikasi dan alat yang diuji coba berhasil berjalan dengan baik dan dapat dikembangkan untuk sistem pengawasan yang lebih kompleks dan saling terintegrasi dengan teknologi keamanan lainnya.

Kata kunci: Sekuriti, Arduino, Kunci, Android, Aplikasi

1. Pendahuluan

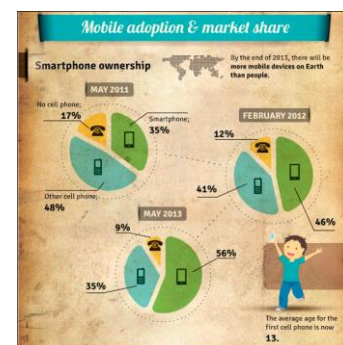
Internet telah menjadi salah satu kebutuhan manusia dalam sehari-hari. Berdasarkan [internetlivestats.com](http://www.internetlivestats.com), pengguna internet dunia hampir mencapai 3 milyar pada tahun 2014 dan jumlah pengguna internet diperkirakan akan terus bertambah dan akan lebih mudah diakses oleh setiap orang.



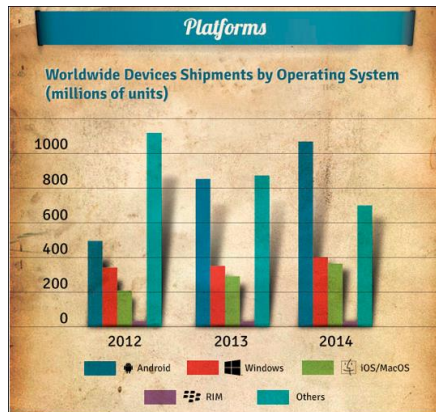
Gambar 1. Statistik jumlah pengguna internet di dunia
(Sumber : <http://www.internetlivestats.com/internet-users/>)

Hal ini dimungkinkan dengan munculnya berbagai macam teknologi yang mampu mengakses internet seperti smartphone. Setiap smartphone masa kini telah dilengkapi

dengan berbagai macam teknologi komunikasi agar penggunanya dapat mengakses internet dengan mudah dan cepat. Jumlah pengguna smartphone telah mencapai 56% dari populasi dunia pada tahun 2014. Dari 56% sistem operasi smartphone yang ada yang paling meningkat adalah Android berdasarkan data penjualan smartphone.



Gambar 2. Statistik Pengguna Smartphone secara Global
(Sumber : <http://www.supermonitoring.com/blog/2013/09/23/state-of-mobile-2013-infographic>)



Gambar 3. Statistik Peningkatan Pengguna Android secara Global

(Sumber : <http://www.supermonitoring.com/blog/2013/09/23/state-of-mobile-2013-infographic>)

Untuk dapat menjangkau pengguna smartphone maka *website* juga ikut dikembangkan agar dapat diakses dengan mudah oleh pengguna smartphone melalui *web* browser yang terdapat pada smartphone maupun mengembangkan sebuah aplikasi untuk smartphone untuk dapat mengakses hal-hal yang berhubungan dengan *website* tersebut tanpa perlu repot mencari link *web* tersebut. Aplikasi yang dikembangkan memiliki fungsionalitas yang kurang lebih sama dengan *website* aslinya dan data yang diproses dapat saling terhubung antara *website* dengan aplikasi tersebut. Hal ini membuat banyak orang beralih kepada smartphone untuk dapat dengan mudah melakukan aktivitas yang berhubungan dengan *web* yang biasanya dilakukan pada browser desktop.

Tidak hanya untuk mengakses *website*, teknologi komunikasi pada smartphone dapat digunakan untuk berbagai hal. Mulai dari bermain game online hingga melakukan remote computing semuanya membutuhkan internet dan dapat dilakukan menggunakan smartphone. Salah satu pemanfaatan teknologi komunikasi smartphone adalah untuk melakukan pengawasan terhadap hal-hal tertentu. Menurut Pang Heming (2010), teknologi *mobile* dan sistem operasi Android dapat menjadi sebuah teknologi untuk pengawasan dikarenakan teknologi pengawasan tradisional tidak mampu untuk memenuhi kebutuhan akan pengawasan yang bersifat bergerak (tidak pada posisi tetap) maupun yang membutuhkan performa dan reliabilitas yang tinggi. Menurut beliau jaringan yang cepat mampu memberikan informasi lebih cepat sementara sistem operasi Android yang bersifat open-source dapat lebih mudah untuk memproses dan menampilkan informasi yang diinginkan sesuai kebutuhan. Melalui teknologi tersebut bidang-bidang yang membutuhkan pengawasan *real-time* menjadi semakin mudah. Sementara menurut Sung Wook Moon (2011), Android dapat dimanfaatkan sebagai wadah untuk sistem pengawasan tidak langsung yang dapat mudah dimodifikasi sesuai kebutuhan.

Berdasarkan hal di atas maka dapat dikembangkan sebuah sistem pengawasan yang dapat diterapkan pada

sistem kunci menggunakan teknologi Android dan *web*. Sistem tersebut dapat dengan mudah diakses melalui teknologi internet dan dapat diatur dengan mudah sesuai kebutuhan pengguna. Dengan alur sistem yang terintegrasi satu sama lain antara sistem kunci, aplikasi *mobile* dan aplikasi *web* maka dapat dikembangkan sistem pengawasan yang cocok digunakan untuk perusahaan dimana sistem ini dapat menjadi alternatif untuk perusahaan dalam sisi keamanan. Jika dibandingkan dengan sistem kunci berbasis RFID yang sudah ada maka sistem ini memiliki kelebihan dalam konfigurasi sistem yang berpusat pada aplikasi *web* seperti hak akses semua pintu dan mampu menyimpan riwayat penggunaan aplikasi pada pintu tertentu karena semua sistem kunci yang dipasang terintegrasi dengan aplikasi. Selain itu jika dikembangkan maka aplikasi ini mampu terintegrasi dengan sistem kunci berbasis RFID yang sudah ada. Sistem ini diciptakan untuk mengurangi tingkat kriminalitas pada perusahaan maupun menghindari kriminalitas melalui sistem keamanan yang sudah ada karena semakin lama sistem yang lama akan semakin mudah ditembus dengan bantuan teknologi terbaru dan kriminalitas dapat dilakukan juga oleh pihak dari dalam perusahaan. Sistem ini juga diharapkan dapat dikembangkan dan digabungkan dengan teknologi lainnya untuk menciptakan sebuah sistem pengawasan yang saling terintegrasi. Pada penelitian ini, peneliti merancang sebuah sistem kunci yang mengintegrasikan teknologi Android dan *web*. Penelitian ini mencakup pengembangan aplikasi dan perangkat dengan menggunakan teknologi Node.js (Javascript), MySQL, Android dan Arduino beserta struktur databasenya dan juga mengembangkan perangkat keras menggunakan Arduino. Dari hasil penelitian ini didapatkan bahwa pengujian *hardware* dan *software* dapat berhasil. Pengujian *hardware* dilakukan sebanyak 5 kali percobaan telah berhasil. Sedangkan pengujian *software* dilakukan sebanyak 6 kali percobaan dan didapatkan hasil 1 kali percobaan gagal karena koneksi terputus.

2. Landasan Teori

Untuk membuat sistem ini digunakan beberapa teknologi penunjang baik untuk *software* maupun *hardware*. *Software* yang akan dirancang membutuhkan kapabilitas untuk dapat melakukan aktivitas secara *real-time* dan *hardware* membutuhkan kapabilitas untuk dapat terhubung dengan internet.

2.1. Node.js

Node.js merupakan sebuah platform untuk pengembangan *web* yang berbasis Javascript dan ditujukan untuk pemrograman pada sisi *server*. Node.js menggunakan asynchronous I/O event model untuk menjalankan proses pada *server* dengan demikian semua kegiatan yang dilakukan pada *server* terjadi secara event-driven. Menurut Tilkov, S. (2010), asynchronous I/O memungkinkan *server* untuk mengerjakan kegiatan lainnya tanpa perlu mengganggu kegiatan sebelumnya yang dieksekusi terlebih dahulu untuk selesai.

Menurut Teixeira, P. (2012) ada 3 faktor yang membuat Node.js cocok untuk pengembangan aplikasi berbasis *web* masa kini :

1. Node mudah dipelajari dan digunakan terutama untuk pengembangan aplikasi yang menggunakan proses I/O.
2. Node memberikan wadah untuk programmer *web* agar dapat mengembangkan aplikasi *web* yang berbasis Javascript.
3. Node diciptakan sebagai teknologi baru yang tidak bergantung pada teknologi yang sudah ada tapi sebagai teknologi baru yang dapat menggantikan teknologi yang sudah ada dan teknologi yang tidak mampu menjawab kebutuhan programmer *web*.

2.2. Websocket dan Socket.io

Websocket merupakan sebuah teknologi pada *web* yang dikembangkan untuk menciptakan sebuah aplikasi *real-time* berbasis *web*. *Websocket* memungkinkan terjadinya komunikasi dua arah melalui satu koneksi pada saat melakukan HTTP Request. Koneksi antara browser dengan *server* akan tetap menyala sehingga browser tidak perlu mengirimkan request baru kepada *server* untuk meminta data terbaru. Kelebihan *websocket* jika dibandingkan dengan penggunaan sistem *real-time* lainnya seperti AJAX antara lain *websocket* lebih optimal dalam performa terutama dalam pengaturan bandwidth dan performa sistem *server* dan juga membuat sistem *real-time* lebih sederhana dan mudah diatur.

Dalam pengembangan aplikasi *real-time web* menggunakan teknologi Node.js, proses penggunaan teknologi *websocket* dapat dilakukan lebih mudah melalui Socket.IO yang memang didesain khusus untuk penggunaan *websocket* melalui Javascript.

2.3. Arduino

Arduino adalah perangkat keras Open-Source untuk melakukan komputasi fisik pada papan I/O sederhana yang mengimplementasikan bahasa pemrograman Processing dan dapat disambungkan ke aplikasi lunak komputer lainnya. Arduino diciptakan pada tahun 2005 di Italia dan digunakan di berbagai macam bidang mulai tingkat amatir hingga profesional. Sebuah platform Arduino terdiri dari Arduino board, shield, bahasa pemrograman Arduino, dan Arduino development environment. Arduino board merupakan inti dari perangkat arduino untuk melakukan proses komputasi dan merupakan penghubung dengan perangkat elektronik lainnya. Arduino board terdiri atas sebuah chip mikrokontroler, port untuk konektor dengan perangkat lain, port untuk sumber tenaga dan port USB untuk dihubungkan dengan computer untuk memasukan program Arduino yang telah dibuat. Shield merupakan perangkat tambahan untuk Arduino Board.

Salah satu board yang umum digunakan adalah Arduino UNO. Arduino UNO menggunakan mikrokontroler ATmega328 dan menggunakan USB sebagai penghubung dengan komputer. Arduino UNO dapat digunakan dengan *power supply* external atau menggunakan koneksi USB

yang secara otomatis dipilih sesuai kondisi. Arduino UNO memiliki 14 pin yang dapat digunakan untuk proses I/O antar perangkat.

Untuk menghubungkan sebuah perangkat Arduino dengan koneksi internet dapat menggunakan Arduino *Ethernet shield*. Shield ini menggunakan chip Wiznet W5100 sebagai chip Ethernet dan memiliki sebuah Micro-SD slot untuk menyimpan data yang didapat melalui koneksi internet jika dibutuhkan. Arduino *Ethernet shield* menggunakan bus *SPI* (*Serial Peripheral Interface*) untuk berkomunikasi dengan Arduino board.

2.4. Android

Android merupakan sebuah perangkat lunak dan sistem operasi yang dikembangkan untuk perangkat *mobile*. Android diciptakan oleh Google dan Open Handset Alliance yang diluncurkan ke masyarakat pada tahun 2007. Android merupakan Open-Source dan dibuat berbasis bahasa pemrograman Java.

Sistem operasi Android terdiri atas Application Framework, Browser berbasis *Webkit*, Grafik menggunakan OpenGL ES, Basis data menggunakan SQLite, konektivitas melalui jaringan GSM, CDMA, 3G, EDGE, Bluetooth maupun Wi-Fi, dan Dalvik Virtual Machine yaitu Virtual Machine yang khusus diciptakan untuk Android.

2.5. Solenoid

Menurut Melalolin, I. C. (2013), solenoid adalah peralatan yang dipakai untuk mengkonversi sinyal elektrik atau arus listrik menjadi gerak mekanik. Solenoid dibuat dari kumparan dan inti besi yang dapat digerakkan.

Prinsip kerja dari Solenoid berdasarkan pada penghantar yang membawa arus ke dalam kumparan sehingga kumparan akan menimbulkan medan magnet. Medan magnet ini dibuat sedemikian rupa sehingga keadaannya selalu tolak menolak antara medan magnet. Kuat medan magnet dari sebuah Solenoid adalah sebanyak jumlah lilitan kumparan yang dialiri dengan arus listrik dengan jumlah arus tertentu.

2.6. Transistor sebagai saklar

Menurut Faisal Nurdinsyah (2008), transistor juga dapat bekerja sebagai saklar. Sebuah transistor digunakan sebagai saklar dimana transistor tersebut hanya dioperasikan pada salah satu dari dua kondisi yaitu kondisi saturasi (jenuh) dimana transistor seperti saklar tertutup atau kondisi *cut off* (tersumbat) dimana transistor sebagai yang terbuka. Sedangkan jika transistor bekerja pada *on* atau *off*, maka transistor akan bekerja sebagai penguat jika *V_{be}* transistor lebih besar atau lebih kecil dari jumlah *volt* tertentu. Jika transistor berada pada kondisi saturasi :

1. Arus pada kolektor maksimum, $I_c = I_c (sat)$.
2. Tegangan pada terminal kolektor *emitter*, $V_{ce} = 0$ *volt*.
3. Tegangan pada beban yang dihubungkan seri dengan terminal kolektor = *V_{ce}*.

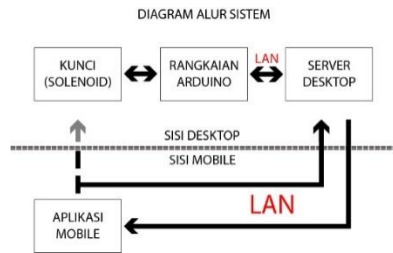
Sementara pada kondisi *cut off* :

- Tidak ada arus yang mengalir di kolektor, $I_c = 0 \text{ volt}$.
- Tegangan pada terminal kolektor *emitter* dengan V_{ce} , yaitu $V_{ce} = V_{ce}$.
- Tegangan pada beban dihubungkan seri pada kaki kolektor adalah nol.

3. Perancangan Sistem

Sistem dirancang menggunakan Arduino sebagai pengatur untuk proses dan penghubung antara *hardware* dengan *software*. Aplikasi untuk *mobile* dikembangkan menggunakan teknologi *web* untuk mempermudah proses integrasi. Fungsi utama sistem adalah untuk dapat membuka pintu melalui aplikasi sementara untuk fitur lainnya yaitu lihat log, manajemen untuk user, pintu dan grup user merupakan fitur tambahan.

3.1. Alur Sistem



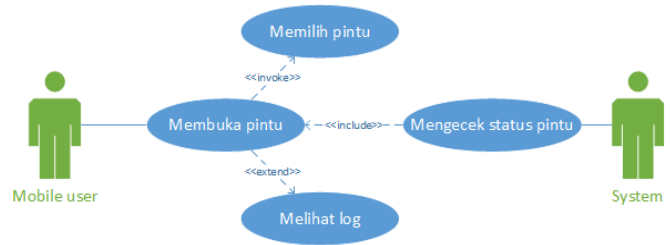
Gambar 4. Alur sistem

Sistem kunci dipasang sebagai salah satu komponen pada rangkaian Arduino. Arduino akan mengirimkan request untuk meminta perintah untuk sistem kunci kepada *server* melalui jaringan LAN. *Server* akan melakukan proses pengecekan status kunci pada database lalu memberikan respon sesuai dengan hasil pengecekan kepada request yang diterima. Arduino menerima respon yang diberikan *server* kemudian menjalankan perintah sesuai dengan hasil respon yang diterima.

Aplikasi *mobile* terhubung dengan *server* melalui jaringan LAN. Setiap kali seorang user memilih untuk membuka sebuah pintu melalui aplikasi *mobile* maka aplikasi tersebut akan mengirimkan request kepada *server*. *Server* akan melakukan pengecekan kepada status kunci yang dimaksud pada database kemudian melakukan penggantian status kunci jika memang tertutup dan memperbarui tampilan status pada aplikasi *mobile* atau memberikan respon balik kepada user melalui aplikasi *mobile* bahwa status pintu sudah terbuka.

Berdasarkan alur sistem maka aplikasi beserta alat ini akan lebih baik untuk digunakan pada tempat yang memiliki kemampuan internet melalui WI-FI/LAN dan aliran listrik yang stabil. Sistem ini didesain untuk menggunakan ip address milik *server* perusahaan agar aplikasi tidak dapat digunakan diluar perusahaan tersebut.

3.2. Use case Diagram penggunaan aplikasi



Gambar 5. Use case penggunaan aplikasi

Use case untuk membuka pintu dapat dilihat pada Gambar 5. Penjelasan untuk use case ini dapat dilihat pada Tabel 1.

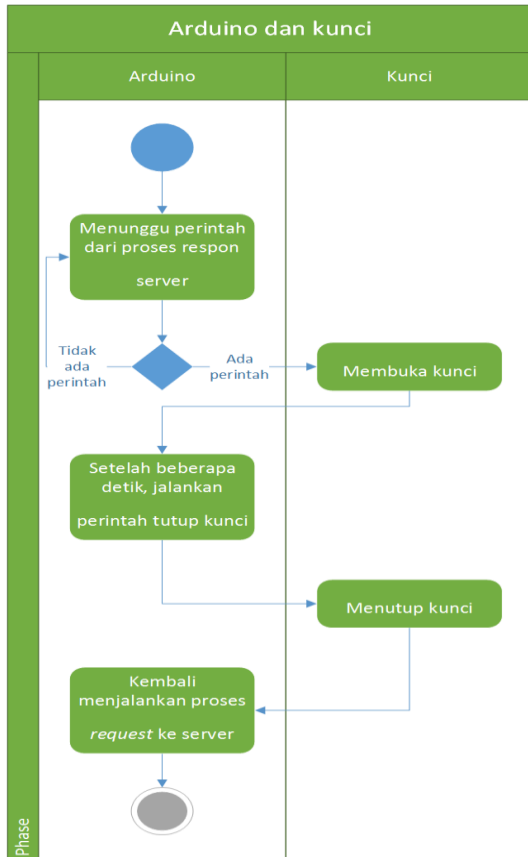
Tabel 1. Use case buka pintu

Nama Use case	Membuka pintu
Aktor	Mobile user, Sistem
Tujuan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Untuk melakukan proses membuka sebuah pintu. 2. User dapat melihat log pada pintu yang dapat diakses.
Deskripsi	Pada diagram use case ini menggambarkan alur membuka pintu.
Pra – kondisi	<ol style="list-style-type: none"> 1. User berada pada halaman utama dan sudah memilih pintu yang akan dibuka. 2. Sistem aktif dan berfungsi sepenuhnya.
Pasca – Kondisi	User dapat memasuki ruangan yang dibuka
Aliran Utama	
Aktor	Tanggapan Sistem
<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuka aplikasi dan memilih pintu yang akan dibuka. 3. User menekan tombol dengan nama pintu yang akan dibuka 6. User memasuki ruangan dan menutup pintu. 	<ol style="list-style-type: none"> 2. Website/Aplikasi akan menampilkan list pintu yang tersedia untuk user. 4. Sistem akan mengecek status pintu pada database 5. Sistem mengubah status tutup menjadi buka pada database dan alat membuka pintu sesuai dengan status pada database 7. Alat mengirimkan perintah ke sistem untuk mengganti status pintu terkait menjadi tutup.

3.3. Activity Diagram sistem

- Arduino dan kunci

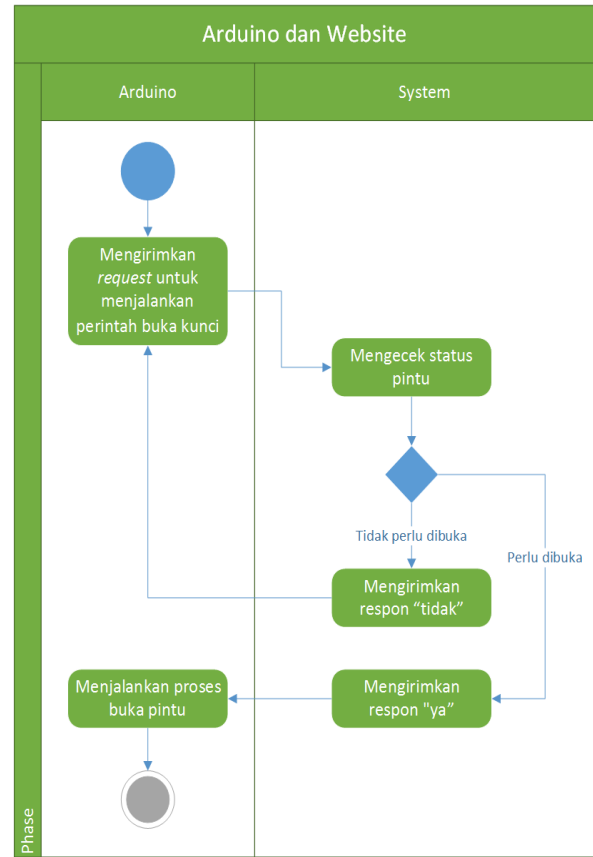
Pada activity diagram ini akan menjelaskan proses kerja sistem Arduino dan kunci untuk membuka dan menutup kunci. Dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Activity diagram Arduino dan kunci

- Arduino dan website (Desktop)

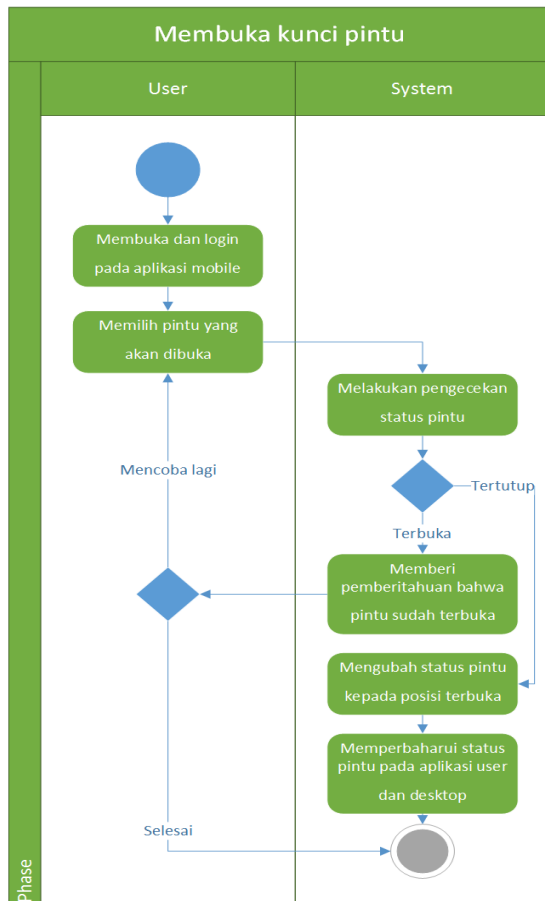
Pada *activity* diagram ini akan menjelaskan proses kerja sistem arduino dan *website* melalui jaringan LAN. Dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Activity diagram Arduino dan website

- Mobile dan kunci

Pada *activity* diagram ini akan menjelaskan proses kerja aplikasi *mobile* dengan sistem kunci Arduino. Dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Activity diagram Mobile dan kunci

4. Pengujian

Proses pengujian dilakukan untuk mengetahui keberhasilan rancangan yang dibuat. Proses pengujian dilakukan dengan menghubungkan rangkaian Arduino dengan internet untuk berkomunikasi dengan *server hosting* yang disimulasikan sebagai *server* perusahaan dimana aplikasi *web* telah dipasang pada *server hosting* tersebut. Aplikasi android juga telah diatur untuk berkomunikasi dengan *server hosting*.

4.1. Skenario Pengujian

Skenario pengujian dibagi menjadi dua bagian yaitu untuk *hardware* dan *software*. Skenario pengujian *hardware* dapat dilihat pada sub-bab 4.1.1 dan skenario pengujian *software* dapat dilihat pada sub-bab 4.1.2.

4.1.1. Hardware

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui respon *hardware* terhadap skenario tertentu.

Tabel 2. Skenario pengujian *hardware*

Skenario	Hasil yang diharapkan
Sistem rangkaian dijalankan	<ul style="list-style-type: none"> Sistem <i>Ethernet</i> meminta <i>IP</i> dan <i>Mac Address</i> dari router lalu melanjutkan proses inisialisasi dengan menyalakan lampu LED dan Solenoid Lampu LED Biru dan Merah sama-sama menyala selama tiga detik lalu lampu merah mati sementara lampu biru tetap menyala Solenoid membuka sistem kunci selama tiga detik lalu kemudian menutup sistem kunci
Sistem rangkaian mendapatkan perintah buka dari <i>server</i>	<ul style="list-style-type: none"> Lampu LED Biru mati sementara lampu merah menyala selama lima detik lalu lampu merah kembali mati dan lampu biru hidup kembali Solenoid membuka sistem kunci selama lima detik lalu kemudian menutup sistem kunci
Sistem rangkaian mengirimkan request ke <i>server</i>	Sistem <i>Ethernet</i> menerima respon dari <i>server</i>

4.1.2. Software

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui respon *software* terhadap skenario tertentu.

Tabel 3. Skenario pengujian *software*

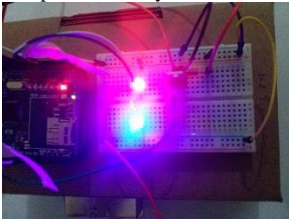
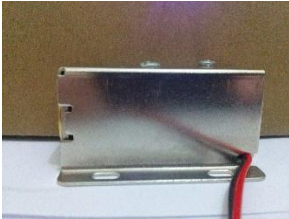
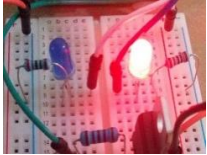



Skenario	Hasil yang diharapkan
Membuka pintu melalui aplikasi <i>mobile</i>	Status pintu berubah menjadi terbuka dan warna tombol buka pintu berubah menjadi merah
Buka pintu spesifik melalui aplikasi <i>web</i>	Status pintu berubah menjadi terbuka dan indikator status berubah menjadi merah
Buka semua pintu melalui aplikasi <i>web</i>	Status semua pintu berubah menjadi terbuka dan indikator status berubah menjadi merah
Tutup semua pintu melalui aplikasi <i>web</i>	Status semua pintu berubah menjadi tertutup dan indikator status berubah menjadi hijau

4.2. Hasil Pengujian

Hasil untuk pengujian *hardware* dapat dilihat pada sub-bab 4.2.1 dan untuk *software* dapat dilihat pada sub-bab 4.2.2.

4.2.1. Hardware

Tabel 4. Hasil pengujian *hardware*

Skenario	Hasil yang didapat
Sistem rangkaian dijalankan	<ul style="list-style-type: none"> Lampu LED menyala selama 3 detik 
Sistem rangkaian mendapatkan perintah buka dari server	<ul style="list-style-type: none"> Kunci Solenoid terbuka selama 3 detik 
	<ul style="list-style-type: none"> Lampu LED merah pada saat terbuka : 
	<ul style="list-style-type: none"> Lampu LED biru pada saat tertutup : 
	<ul style="list-style-type: none"> Solenoid pada saat terbuka : 
	<ul style="list-style-type: none"> Solenoid pada saat tertutup : 
Sistem rangkaian mengirimkan request ke server	Sistem <i>Ethernet</i> menerima respon dari server dalam bentuk respon HTTP kode 200 OK

4.2.2. Software

Tabel 5. Hasil pengujian *hardware*

Skenario	Hasil yang didapat
Membuka pintu melalui aplikasi <i>mobile</i>	Sebelum dibuka:  Sesudah dibuka: 
Buka pintu spesifik melalui aplikasi <i>web</i>	Sebelum dibuka :  Sesudah dibuka : 
Buka semua pintu melalui aplikasi <i>web</i>	Sebelum dibuka :  Sesudah dibuka : 
Tutup semua pintu melalui aplikasi <i>web</i>	Sebelum ditutup :  Sesudah ditutup : 

4.3. Pembahasan

Sistem kunci solenoid diatur menggunakan transistor sebagai saklar dimana transistor akan mendapat daya dari Arduino untuk membuka kunci dan sebaliknya serta lampu LED diatur melalui sumber daya yang diberikan oleh Arduino pada saat bersamaan dengan proses buka/tutup kunci. Melalui *Ethernet shield* Arduino mengirim http request kepada url tertentu yang sudah diatur pada server hosting untuk memberikan respon balik kepada *Ethernet shield* setelah server melakukan pengecekan status pintu

pada database. Aplikasi *web* dan Android menggunakan protokol *websocket* untuk melakukan pengecekan status pintu secara *real-time* dan untuk melakukan proses buka pintu dengan mengubah status pintu pada database dan membuat log baru berisi data user dan data pintu serta data waktu dan tanggal pembuatan log.

Pengujian yang dilakukan berhasil dimana kunci pintu berhasil dibuka baik melalui aplikasi Android maupun melalui aplikasi *web* dan log mengenai proses berhasil dibuat dan disimpan dalam database. Sistem yang dibuat dapat digunakan untuk ruangan-ruangan yang dikhususkan untuk orang-orang tertentu saja dan dapat diimplementasikan pada brankas dengan modifikasi *hardware*. Untuk pengujian *hardware* dilakukan sebanyak 5 kali. 2 buah pengujian dilakukan dengan *server localhost* sementara 3 pengujian dilakukan menggunakan *server hosting*. Dari hasil pengujian *hardware* telah berhasil sebanyak 5 kali untuk setiap fitur yang diujikan. Untuk pengujian *software* dilakukan sebanyak 6 kali. 3 buah untuk *software* Android dan 3 buah untuk *software web*. Dari hasil pengujian *software* Android telah berhasil sebanyak 2 kali dari fitur yang diujikan dan 1 kali gagal dikarenakan koneksi internet terputus pada saat pengujian. Sementara untuk hasil pengujian *software web* berhasil 3 kali dari masing-masing fitur yang diujikan.

5. Kesimpulan

Pada penelitian ini sistem kunci menggunakan Android dan *web* telah berhasil dibuat dan telah diuji untuk dapat digunakan. Sistem ini mampu memberikan data secara *real-time* dan dapat mengatur hak akses masing-masing user aplikasi Android. Sistem kunci telah mampu dijalankan melalui internet dan keseluruhan sistem dapat dikembangkan untuk digabungkan dengan sistem pengawasan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arduino - WebClientRepeating. (2012, April 19). Retrieved May 5, 2015, from <http://www.arduino.cc/en/Tutorial/WebClientRepeating>
- Arduino - ArduinoBoardUno. (n.d.). Retrieved May 21, 2014, from <http://arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>
- Arduino - ArduinoEthernetShield. (n.d.). Retrieved May 21, 2014, from <http://arduino.cc/en/Main/ArduinoEthernetShield>
- Banzi, M. (2009). *Getting started with Arduino* (2nd ed.). Retrieved from <http://it-ebooks.info/read/1338/>
- Controlling solenoids with arduino. (n.d.). Retrieved from <http://www.instructables.com/id/Controlling-solenoids-with-arduino/?ALLSTEPS>
- Heming, P., Linying, J., Liu, Y., & Kun, Y. (2010). Design and Implementation of Android Phone Surveillance System. doi:10.1109/IFITA.2010.198
- Melalolin, I. C. (2013). Rancang Bangun Brankas Pengaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT89S52. Retrieved from <http://elib.unikom.ac.id/gdl.php?mod=browse&op=read&id=jbptunikompp-gdl-ivancmelal-29218>
- Nimodia, C., & Deshmukh, H. R. (2012). ANDROID OPERATING SYSTEM. Retrieved from http://www.bioinfopublication.org/files/articles/3_1_1_SE.pdf
- Number of Internet Users (2014) - Internet Live Stats. (2014, July 1). Retrieved May 17, 2015, from <http://www.internetlivestats.com/internet-users/>
- Nurdinsyah, F. (2008). Rangkaian Alarm Pintu Menggunakan Sensor Ultrasonic. Retrieved from <http://storage.jak-stik.ac.id/students/paper/penulisan%20ilmiah/20404083/>
- Pandya, K. (2013). Network Structure or Topology. *International Journal of Advance Research in Computer Science and Management Studies*, 1(2), 23-27. Retrieved from <http://www.ijarcsms.com/docs/paper/volume1/issue2/v1i2-0006.pdf>
- Rai, R. (2013). *Socket.io Real-time Web Application Development*. Retrieved from <http://it-ebooks.info/book/2724/>
- Rock, J. (2007). RFID DOOR LOCKING SYSTEMS - Cool Technology But Is It Worth the Price? Retrieved from http://www.hospitalityupgrade.com/_files/file_articles/huspr07_rock_rfiddooklocks.pdf
- Sails.js | Realtime MVC Framework for Node.js*. (n.d.). Retrieved May 5, 2015, from <http://sailsjs.org>
- Samuel, D. (2008). RFID security in door locks. Retrieved from <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:18467/FULLTEXT01.pdf>
- Schmidt, M. (2011). *Arduino: A quick-start guide*. Retrieved from <http://it-ebooks.info/book/3422/>
- State of mobile 2013 (infographic) | Super Monitoring Blog. (2013, September 23). Retrieved May 17, 2015, from <http://www.supermonitoring.com/blog/2013/09/23/state-of-mobile-2013-infographic>
- Teixeira, P. (2013). Introduction. In *Hands-on Node.js* (p. 1). Retrieved from <http://nodetuts.com/pdf/handson-nodejs-sample.pdf>
- Tilkov, S., & Vinoski, S. (2010). Node.js: Using JavaScript to Build High-Performance Network Programs. *IEEE Internet Computing*. doi:10.1109/MIC.2010.145
- Wang, V., Salim, F., & Moskovits, P. (2013). *The definitive guide to HTML5 Websocket*. Retrieved from <http://it-ebooks.info/book/2026/>