

Lab IT Security System Dengan QR Code Berbasis Web Menggunakan Microcontroller Arduino

Agustian Noor

Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Tanah Laut
Jl. A Yani Km 6 Pelaihari Tanah Laut Kalimantan Selatan
Telp. (0512) 2021065, Faks. (0512) 2021065
e-mail : agustiannoor@ymail.com

Abstrak – Security system lab IT dengan QR Code berbasis web menggunakan mikrokontroler Arduino merupakan pengembangan aplikasi yang menggunakan QR code (Quick Response) untuk mengontrol mikrokontroler. Dinilai lebih efektif karena penggunaan QR Code dapat menggantikan fungsi kunci yang hanya dimiliki seorang laboran. QR Code sendiri didaftarkan oleh admin laboran atau kepala laboran. Data-data disimpan dalam database sebagai tempat penyimpanan data sehingga data lebih akurat dan lebih aman. Bahkan setiap QR Code dapat diatur sesuai jadwal setiap pengguna yang telah ditentukan. Tentu saja ini adalah solusi untuk membantu mengelola penggunaan laboratorium IT dan meningkatkan sistem keamanannya.

Kata Kunci: Security System, QR Code, Arduino, Lab IT

1. PENDAHULUAN

Sistem keamanan adalah hal penting dalam kehidupan sehari-hari. Sistem keamanan yang kurang baik mengakibatkan rumah, instansi atau ruangan menjadi sasaran pencurian atau tindak kejahatan lain sejenisnya. Oleh sebab itu, sistem keamanan sangat dibutuhkan bagi lembaga atau instansi, salah satunya bagi Politeknik Negeri Tanah Laut (POLITALA).

Politeknik Negeri Tanah Laut adalah Perguruan Tinggi Negeri di Kabupaten Tanah Laut Provinsi Kalimantan Selatan. Politeknik Negeri Tanah Laut berdiri pada tanggal 25 September 2009, namun diresmikan menjadi Perguruan Tinggi Negeri (PTN) pada tanggal 2 Februari 2014 (Politala.ac.id/profil, 2017).

POLITALA memiliki tiga buah ruangan laboratorium IT yang sering di gunakan untuk praktikum mahasiswa Teknik Informatika, laboratorium IT saat ini masih memakai sistem keamanan manual berupa kunci konvensional. Kunci konvensional hanya dapat di buka oleh beberapa orang yang memegang kunci, hal tersebut membuat pengguna laboratorium lain yang tidak memegang kunci kesulitan saat pemegang kunci tidak berada di tempat. Selain merepotkan sistem kunci pintu konvensional rawan terjadi kasus lupa mengunci pintu saat keluar dari laboratorium.

QR-Code merupakan teknik yang mengubah data tertulis menjadi kode-kode 2 dimensi yang tercetak kedalam suatu media yang lebih ringkas. QR-Code adalah barcode 2 dimensi yang diperkenalkan pertama kali oleh perusahaan Jepang Denso-Wave pada tahun 1994. Barcode ini pertama kali digunakan untuk pendataan inventaris produksi suku cadang kendaraan dan sekarang sudah digunakan dalam berbagai bidang. QR adalah singkatan dari Quick Response karena ditujukan untuk diterjemahkan isinya dengan cepat. QR-Code merupakan pengembangan dari barcode satu dimensi, QR-Code salah satu tipe dari barcode yang

dapat dibaca menggunakan kamera handphone (Rouillard, 2008).

QR-Code mampu menyimpan semua jenis data, seperti data angka/numerik, alphanumerik, biner, kanji/kana. Selain itu QR-Code memiliki tampilan yang lebih kecil daripada barcode. Hal ini dikarenakan QR-Code mampu menampung data secara horizontal dan vertikal, jadi secara otomatis ukuran dari tampilannya gambar QR-Code bisa hanya sepersepuluh dari ukuran sebuah barcode. Tidak hanya itu QR-Code juga tahan terhadap kerusakan, sebab QRCode mampu memperbaiki kesalahan sampai dengan 30% tergantung dengan ukuran atau versinya. Oleh karena itu, walaupun sebagian simbol QR-Code kotor ataupun rusak, data tetap dapat disimpan dan dibaca.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler atau kadang dinamakan pengontrol tertanam (*embedded controller*) adalah suatu sistem yang mengandung masukan/keluaran, memori, dan processor, yang digunakan pada produk seperti mesin cuci, pemutar video, mobil dan telepon. Pada prinsipnya, mikrokontroler adalah sebuah komputer berukuran kecil yang dapat digunakan untuk mengambil keputusan, melakukan hal-hal yang bersifat berulang, dan dapat berinteraksi dengan piranti-piranti eksternal, seperti sensor ultrasonik untuk mengukur jarak terhadap suatu objek, penerima GPS untuk memperoleh data posisi kebumian dari satelit, dan motor untuk mengontrol gerakan pada robot (Kadir, 2014).

2.2 Quick Response Code (QR Code)

QR-Code mampu menyimpan semua jenis data, seperti data angka/numerik, alphanumerik, biner, kanji/kana. Selain itu QR-Code memiliki tampilan yang lebih kecil daripada barcode. Hal ini dikarenakan QR-Code mampu menampung data secara horizontal

dan vertikal, jadi secara otomatis ukuran dari tampilannya gambar *QR-Code* bisa hanya sepersepuluh dari ukuran sebuah barcode (Wave, 2010).

2.3 Arduino

Arduino adalah suatu perangkat prototipe elektronik berbasis mikrokontroler yang fleksibel dan *open-source*, perangkat ini di tujukan bagi siapapun yang tertarik memanfaatkan mikrokontroler secara praktis dan mudah. Selain itu juga banyak modul-modul pendukung (sensor, tampilan, penggerak dan sebagainya) yang dibuat oleh pihak lain untuk bisa disambungkan dengan *arduino* (Supriyanto, 2017).

2.4 Arduino IDE

Arduino IDE adalah *tool* yang bermanfaat untuk menuliskan program (yang secara khusus dinamakan sketsa di *Arduino*), mengompilasinya, dan sekaligus mengunggahnya ke papan *Arduino* (Kadir, 2016).

Software Arduino IDE adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, di turunkan dari *platform Wiring*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang, hardware-nya menggunakan prosesor *Atmel AVR* dan *software*-nya memiliki bahasa pemrograman C++ yang sederhana dan fungsi-fungsinya yang lengkap, sehingga *arduino* mudah di pelajari oleh pemula (Andrianto & Darmawan, 2015).

2.5 Hyper Text Markup Language (HTML)

HyperText Markup Language (HTML) adalah bahasa yang digunakan untuk menulis halaman web. HTML merupakan pengembangan dari standar pemformatan dokumen teks, yaitu *Standard Generalized Markup Language (SGML)*. HTML pada dasarnya merupakan dokumen ASCH atau teks biasa, yang dirancang untuk tidak bergantung pada suatu *system* operasi tertentu (Suryana & Koesheryatin, 2014).

2.6 Hypertext Preprocessor (PHP)

PHP merupakan singkatan dari PHP *Hypertext Preprocessor*. Ia merupakan bahasa berbentuk skrip yang ditempatkan dalam *server*. Hasilnyalah yang dikirimkan ke klien, tempat pemakai menggunakan *browser*.

PHP mempunyai fungsi yang sama dengan skrip-skrip seperti ASP (*Active Server Page*), *Cold Fusion*, ataupun Perl. Namun perlu diketahui bahwa PHP sebenarnya bisa dipakai secara *command line*. Artinya, skrip PHP dapat dijalankan tanpa melibatkan *web server* maupun *browser* (Kadir, 2008).

2.7 Cascading Style Sheets (CSS)

Cascading Style Sheet (CSS) adalah suatu bahasa *stylesheet* yang digunakan untuk mengatur tampilan suatu *website*, baik tata letaknya, jenis huruf, warna, dan semua yang berhubungan dengan tampilan. Pada umumnya CSS digunakan untuk memformat

halaman *web* yang ditulis dengan HTML atau XHTML (Suryana & Koesheryatin, 2014).

2.8 Javascript

JavaScript adalah bahasa script berdasar pada objek yang memperolehkan pemakai untuk mengendalikan banyak aspek interaksi pemakai pada suatu dokumen HTML. Di mana objek tersebut dapat berupa suatu *window*, *frame*, URL, dokumen, *Form*, *button*, atau *item* yang lain. Semuanya itu mempunyai properti yang saling berhubungan dengannya, dan masing – masing memiliki nama, lokasi, warna nilai dan atribut lain. (Suryana & Koesheryatin, 2014).

2.9 My Structured Query Language (MySQL)

Menurut Saputra (2012) MySQL bukan termasuk bahasa pemrograman, MySQL merupakan salah satu *database* populer dan mendunia. MySQL bekerja menggunakan SQL (*Strukture Query Language*). Itu dapat diartikan bahwa MySQL merupakan standar penggunaan *database* di dunia untuk pengolahan data. Pada umumnya perintah yang paling sering digunakan dalam MySQL adalah *SELECT* (mengambil), *INSERT* (menambah), *UPDATE* (mengubah), dan *DELETE* (menghapus).

2.10 Framework Bootstrap

Bootstrap merupakan salah satu *framework* CSS yang sangat populer di kalangan pencinta pemrograman *website*. Dengan *bootstrap*, proses desain *website* tidak dibuat dari nol, sehingga proses desain *website* lebih cepat dan mudah. Bahkan tanpa kita membuat skrip CSS sedikit pun, kita sudah dapat membuat desain *website* yang bagus.

2.11 Black-Box Testing

Black-Box Testing merupakan pengujian yang berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak, tester dapat mendefinisikan kumpulan kondisi *input* dan melakukan pengujian pada spesifikasi fungsional program (Khan, 2011).

Black Box Testing berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak. Tester dapat mendefinisikan kumpulan kondisi *input* dan melakukan pengujian pada spesifikasi fungsional program.

Black Box Testing bukanlah solusi alternatif dari *White Box Testing* tapi lebih merupakan pelengkap untuk menguji hal-hal yang tidak dicakup oleh *White Box Testing*.

Black Box Testing cenderung untuk menemukan hal-hal berikut:

- Fungsi yang tidak benar atau tidak ada.
- Kesalahan antarmuka (*interface errors*).
- Kesalahan pada struktur data dan akses basis data.
- Kesalahan performansi (*performance errors*).
- Kesalahan inisialisasi dan terminasi.

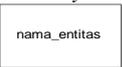
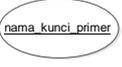
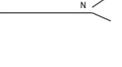
2.12 Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship diagram (ERD) merupakan pemodelan awal basis data yang paling banyak digunakan. ERD dikembangkan berdasarkan teori

himpunan dalam bidang matematika. ERD digunakan untuk pemodelan basis data relasional (Rosa & Shalahuddin, 2013).

Adapun komponen penyusun ERD adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Simbol Entity Relationship Diagram (ERD)

Simbol	Deskripsi
Entitas/ <i>entity</i>  nama_entitas	Entitas merupakan data inti yang akan disimpan, bakal tabel pada basis data, benda yang memiliki data dan harus disimpan datanya agar dapat diakses oleh Sistem Informasi komputer. Penamaan entitas biasanya lebih ke kata benda dan belum tentu merupakan nama table
Atribut  nama_atribut	Field atau kolom data yang akan disimpan dalam suatu entitas
Atribut kunci primer  nama_kunci_primer	Field atau kolom data yang akan disimpan dalam suatu entitas dan digunakan sebagai kunci akses <i>record</i> yang diinginkan, biasanya berupa id. Kunci primer dapat lebih dari satu kolom, asalkan kombinasi dari beberapa kolom tersebut dapat bersifat unik (berbeda tanpa ada yang sama)
Atribut multivalai/ <i>multivalue</i>  nama_atribut	Field atau kolom data yang akan disimpan dalam suatu entitas yang dapat memiliki nilai lebih dari satu
Relasi  nama_relasi	Relasi yang menghubungkan antar entitas, biasanya diawali dengan kata kerja
Asosiasi / <i>association</i>  N	Penghubung antara relasi dan entitas dimana kedua ujungnya memiliki <i>multiplicity</i> kemungkinan jumlah pemakaian. Kemungkinan jumlah maksimum keterhubungan antar entitas satu dengan entitas yang lain disebut dengan kardinalitas. Misalnya ada kardinalitas 1 ke N atau sering disebut <i>one to many</i> menghubungkan entitas A dengan entitas B

2.13 Unified Modelling Language (UML)

Pada perkembangan teknik pemograman berorientasi objek, munculah sebuah standarisasi bahasa pemodelan untuk pembangunan perangkat lunak yang dibangun dengan menggunakan teknik pemograman berorientasi objek yaitu *Unified Modeling Language (UML)*. UML muncul karena adanya kebutuhan pemodelan visual untuk menspesifikasikan, menggambarkan, membangun, dan dokumentasi dari sistem perangkat lunak. UML merupakan bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks pendukung (Rosa & Shalahuddin, 2013).

3. METODE PENELITIAN

3.1 Kerangka Penelitian



Gambar 1. Kerangka Penelitian

3.2 Metode Pengumpulan Data

3.2.1 Metode Wawancara

Metode wawancara merupakan suatu kegiatan yang paling tepat antara seorang sistem analis dengan organisasi atau perusahaan dan merupakan teknik yang paling produktif dalam mencari sebuah informasi. Hal itu dikarenakan wawancara merupakan suatu teknik dimana pencari dan pemberi data dapat langsung bertukar pikiran. Pada metode ini, penulis mewawancarai atau bertukar pikiran dengan staf laboran dan kepala laboran Sebelum melakukan wawancara

3.2.2 Metode Pustaka

Metode pustaka adalah teknik pengumpulan data yang lakukan dengan cara membaca buku literatur, menganalisa, menyimpulkan dan mengutip bacaan-bacaan diperoleh dari artikel di *internet* yang berhubungan dengan laboratorium IT *security system* dengan *QR Code* berbasis *web* menggunakan *microcontroller arduino*.

3.3 Alat Bantu Pengembangan Sistem

3.3.1 Perangkat Keras

Adapun perangkat keras (*hardware*) yang digunakan sebagai penunjang membangun laboratorium IT *security system* dengan *qr code* berbasis *web* menggunakan *microcontroller arduino* adalah:

1. Laptop Asus A455L, dengan:

- a. *Operating System* : Windows 8 Pro 64-bit
 - b. *Processor* : Intel Core i3-5005U (2.0 GHz)
 - c. *Memory* : 4 Gb DDR 3 L Memory RAM dan 500 GB HDD
2. Komponen Mikrokontroler, dengan:
 - a. *Arduino Mega*
 - b. *Solenoid doorlock*
 - c. *LCD 2 x 16 blue*
 - d. *Lampu LED (Light Emiting Dioda)*
 - e. *Kabel jumper*
 - f. *Breadboard*
 - g. *Potensio*
 - h. *Resistor*

3.3.2 Perangkat Lunak

Perangkat lunak (*software*) yang digunakan sebagai penunjang radio *streaming* adalah:

- a. Arduino IDE.
- b. Android Studio.
- c. Processing.
- d. Notepad ++.
- e. XAMPP Control Panel.
- f. Web Browser (Chrome/Mozilla Firefox /dan lain-lain).
- g. Edraw Max 7.7 digunakan untuk pembuatan ERD, CDM, dan PDM.
- h. Microsoft Office Visio 2007 dalam pembuatan desain UML, dan desain antarmuka.
- i. Microsoft Office Word 2010 digunakan dalam pembuatan laporan.

3.3.3 Bahasa Pemrograman

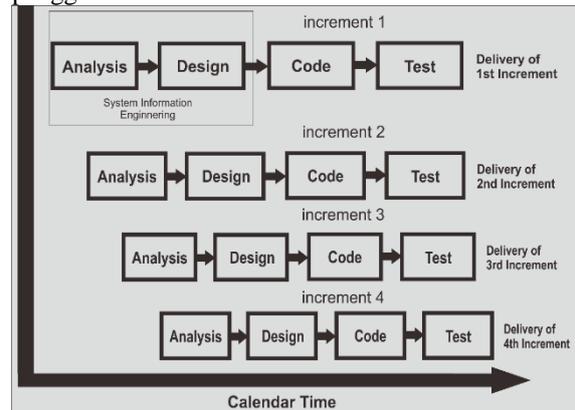
Bahasa pemrograman dan desain yang digunakan pada laboratorium IT *security system* dengan *QR Code* berbasis *web* menggunakan *microcontroller arduino* ini adalah:

- a. C dan C++.
- b. Java.
- c. PHP (*Hypertext Processor*).
- d. CSS (*Cascading Style Sheet*) untuk tampilan.
- e. HTML (*Hyper Text Markup Language*) untuk desain.
- f. *Javascript*.
- g. *Jquery*.

3.4 Metode Pengembangan Sistem

Metode atau model yang sesuai dengan laboratorium IT *security system* dengan *QR Code* berbasis *web* menggunakan *microcontroller arduino* adalah metode *Incremental*. Metode *Incremental* merupakan hasil kombinasi elemen-elemen dari model *Waterfall* yang diaplikasikan secara berulang, atau biasa disebut gabungan dari model *Linear Sekuensial (Waterfall)* dengan model *Prototype*. Elemen-elemen tersebut dikerjakan hingga menghasilkan produk-produk dengan spesifikasi tertentu kemudian proses dimulai dari awal kembali hingga muncul hasil yang spesifikasinya lebih lengkap

dari sebelumnya dan tentunya memenuhi kebutuhan pengguna.



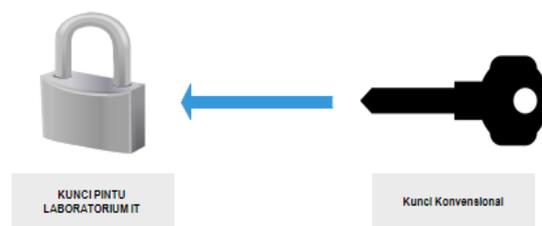
Gambar 2. Metode *Incremental*

4. PEMBAHASAN

4.1 Analisis Sistem

4.1.1 Analisis Sistem yang Berjalan

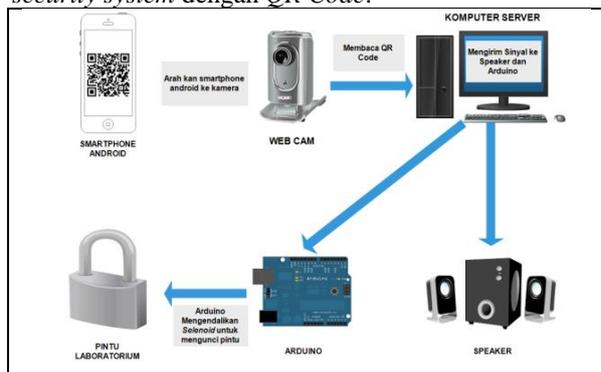
Sistem keamanan pada laboratorium IT teknik informatika Politeknik Negeri Tanah laut (POLITALA) masih menggunakan sistem keamanan yaitu kunci pintu konvensional. Gambaran sistem keamanan yang berjalan pada laboratorium IT teknik informatika Politeknik Negeri Tanah laut (POLITALA).



Gambar 3. Analisis Sistem yang Berjalan

4.1.2 Analisis Sistem yang Diusulkan

Mereferensi dari sistem yang berjalan untuk mendukung kemajuan juga menambah keamanan pada laboratorium IT teknik informatika Politeknik Negeri Tanah Laut maka diperlukanlah system keamanan baru salah satunya dengan pada laboratorium IT *security system* dengan *QR Code*.

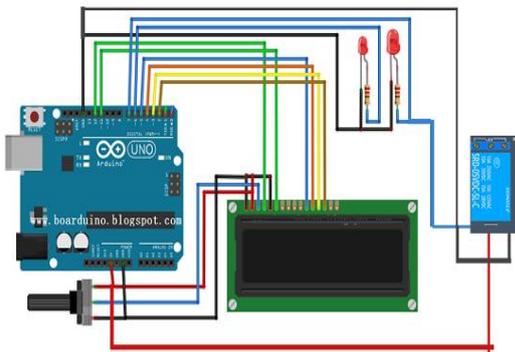


Gambar 4. Analisis Sistem yang diusulkan

Penjelasan dari sistem yang di usulkan pada gambar 4 adalah sebagai berikut:

- User menggunakan smartphone android untuk mengakses aplikasi dan menampilkan QR Code.
- Web cam untuk proses pembacaan QR Code.
- Komputer server untuk mengelola data user dan mengirim perintah ke arduino dan speaker.
- User yang QR code nya terdaftar dan sesuai waktu yang ditentukan maka komputer server akan mengirim perintah ke arduino dan arduino akan membuka selenoid pengunci pintu.

4.2 Rancangan Skematik Perangkat Lunak

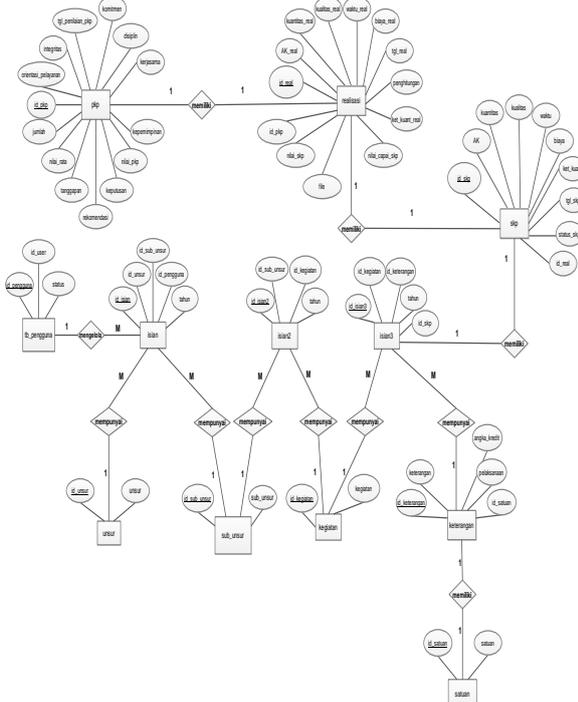


Gambar 5. Skema Perangkat Keras

4.3 Perancangan Database

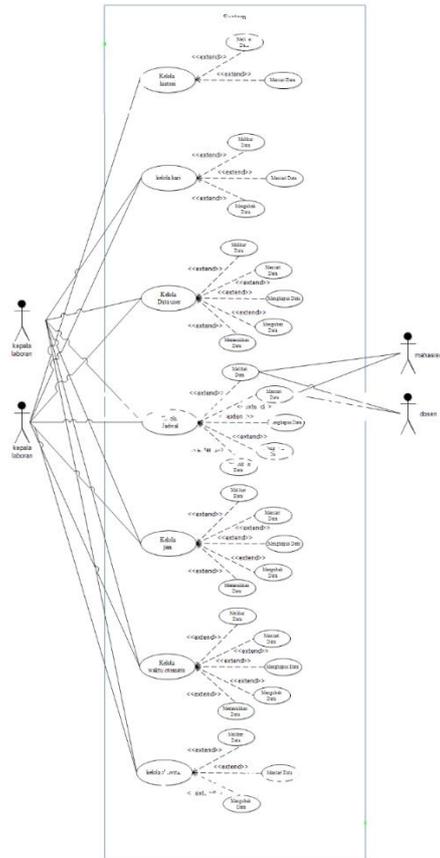
Perancangan basis data pada akan digambarkan dengan ERD (Entity Relationship Diagram), CDM (Conceptual Data Model), dan PDM (Physical Data Model).

4.3.1 Entity Relationship Diagram (ERD)



Gambar 6. Entity Relationship Diagram (ERD)

4.3.2 Use Case Diagram



Gambar 7. Use Case Diagram

4.4 Implementasi

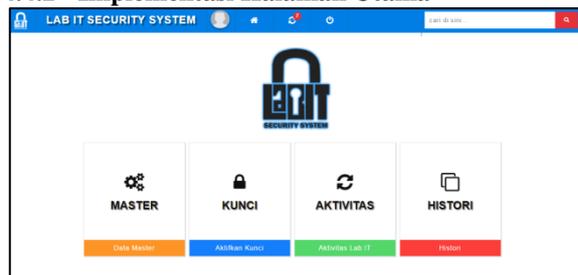
4.4.1 Implementasi Login



Gambar 8. Implementasi Login

Gambar 8 Semua fungsi pada form ini merupakan implementasi dari rancangan antarmuka Desain Tampilan login.

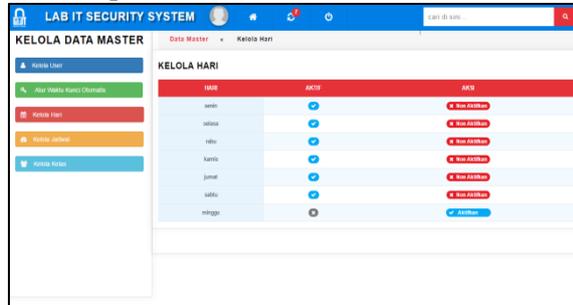
4.4.2 Implementasi Halaman Utama



Gambar 9. Implementasi Halaman Admin

Gambar 9 semua fungsi pada *form* ini merupakan implementasi dari rancangan antarmuka Desain Tampilan menu utama.

4.4.3 Implementasi Halaman Kelola User



Gambar 10. Implementasi Kelola User

Gambar 10 semua fungsi pada *form* ini merupakan implementasi dari rancangan antarmuka kelola user.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diambil dari pembuatan Laboratorium IT Security System dengan QR Code berbasis Web menggunakan Microcontroller Arduino:

- Sistem keamanan pada laboratorium IT teknik informatika masih menggunakan sistem konvensional.
- Merancang pemodelan Laboratorium IT Security System menggunakan UML yang di dalamnya memuat 9 diagram yaitu *use case diagram*, *class diagram*, *object diagram*, *sequence diagram*, *activity diagram*, *component diagram*, *deployment diagram*, *state diagram* dan *communication diagram* berdasarkan hasil pembahasan pada BAB IV.
- Membangun Database menggunakan *Entity Relationship Diagram (ERD)*, *Conceptual Diagram Modelling (CDM)*, dan *Physical Diagram Modelling (PDM)* berdasarkan hasil pembahasan pada BAB IV.
- Membangun program Laboratorium IT Security Sistem menggunakan bahasa pemrograman PHP dan mikrokontroler Arduino.
- Pengujian sistem Laboratorium IT Security Sistem menggunakan pengujian sistem *Black Box*.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrianto, H. & Darmawan, A. 2016. *Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman*. Bandung: INFORMATIKA.
- Kadir, A. 2013. *From Zero to A Pro HTML5*. Yogyakarta: ANDI.
- Kadir, A. 2015. *Buku Pintar Pemrograman Arduino Tutorial Mudah Praktis Membuat Perangkat Elektronik Berbasis Arduino*. Jakarta: MEDIAKOM.
- Kadir, A. 2016. *Simulasi Arduino*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.

Nugraha, M.P. & Munir, R. 2011. Pengembangan Aplikasi QR Code Generator dan QR Code Reader dari Data Berbentuk Image. *Konferensi Nasional Informatika – KNIF 2011*. ISSN: 2087 – 3328 (pp 148 – 155).

Rahmawati, A. & Rahman, A. 2011. Sistem Pengamanan Keaslian Ijasah Menggunakan QR-Code dan Algoritma Base64. *JUSI*, 1(2), 105-112.

Rosa, A.S. & Shalahuddin, M. 2013. *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: INFORMATIKA.

Supriyanto, A. 2017. Rancang Bangun Sistem Keamanan Laboratorium TI Menggunakan Sensor Passive Infrared Berbasis Arduino. *Jurnal Sains dan Informatika*, 3(2), 101-105.

Suryana, T. & Koesheryatin. 2014. *Aplikasi Internet Menggunakan HTML, CSS & JavaScript*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.



Biodata Penulis

Agustian Noor, M.Kom, lahir di Banjarmasin, pada tanggal 2 Agustus 1984. Penulis menempuh pendidikan dimulai dari SDN 6 Kelayan Dalam Banjarmasin, melanjutkan ke SMPN 8 Banjarmasin dan SMKN 5 Banjarmasin, selanjutnya penulis meneruskan pendidikan Strata 1 di Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Jurusan Teknik Informatika, melanjutkan pendidikan Strata 2 di Universitas Dian Nuswantoro Semarang Jurusan Teknik Informatika. Saat ini, penulis mengajar sebagai dosen di Politeknik Negeri Tanah Laut Jurusan Teknik Informatika.