

# RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN *LOCKER* BERBASIS *RASPBERRY PI*

Christito Kharisma 1), Ir. Benefit S. Narasiang, MT 2), Meicsy E. I. Najoan, ST, MT 3), Teknik Elektro Universitas Sam Ratulangi, Jl. Kampus Bahu-Unsrat Manado, 95115, Indonesia E-mail: titokhariz@gmail.com 1), benefitsemuel@unsrat.ac.id 2), meicsynajoan@unsrat.ac.id 3)

**Abstract** — This final project discusses the design and manufacture of Design and Build a Raspberry Pi-Based Locker Security System. The tool consists of three blocks, namely: an input block in the form of a QR Code and a control block using a raspberry pi microcontroller as well as an output block set point and solenoid. From the results of tests and measurements, it is found that the locker security system based on the Quick Response Code (QR Code) can work according to the specified description. The tool can open the locker using a QR Code automatically by utilizing the set point distance between the GPS from the smartphone and also the GPS module that is installed on the Raspberry Pi and works well.

**Keywords** : Locker, QR Code, Raspberry pi.

**Abstrak** — Tugas akhir ini membahas perancangan dan pembuatan Rancang Bangun Sistem Keamanan Loker Berbasis Raspberry Pi. Alat terdiri dari tiga blok, yaitu: blok masukan yang berupa QR Code dan blok kendali dengan menggunakan mikrokontroler raspberry pi dan juga output blok set point dan solenoid. Dari hasil tes dan pengukuran, diperoleh bahwa sistem keamanan loker berdasarkan Quick Response Code (QR Code) dapat bekerja sesuai dengan deskripsi yang ditetapkan. Alat dapat membuka loker menggunakan QR Code secara otomatis dengan memanfaatkan jarak set point antara gps dari smartphone dan juga modul gps yang terpasang pada raspberry pi dan bekerja dengan baik.

**Kata Kunci** : Locker, QR Code, Raspberry pi.

## I. PENDAHULUAN

Sistem Keamanan adalah hal penting dalam kehidupan sehari-hari. Keamanan memberikan kenyamanan dan ketenangan bagi setiap orang sehingga dapat menjalankan rutinitas sehari-hari dengan baik. Keamanan dapat dimulai dari hal kecil yaitu keamanan loker. Sistem keamanan pada loker saat ini kebanyakan merupakan sistem keamanan manual berupa gembok atau kunci konvensional. Namun demikian timbul permasalahan baru, yaitu tidak efisiensinya waktu untuk membuka dan menutup loker menggunakan kunci konvensional serta masih adanya celah/kelemahan yaitu penduplikasian kunci konvensional. Oleh karena itu dibutuhkan suatu teknologi yang dapat mengatasi permasalahan ini. QR Code atau Quick Response Code merupakan solusi yang baik. QR Code dapat menyimpan informasi seperti URL, nomor telepon, pesan SMS, atau teks apapun. Ide penulisan tugas akhir ini adalah untuk memberikan alternatif sistem keamanan loker dengan memanfaatkan

teknologi, dengan cara mengganti akses masuk membuka loker dari gembok atau kunci konvensional menjadi kunci QR Code.

### A. Locker

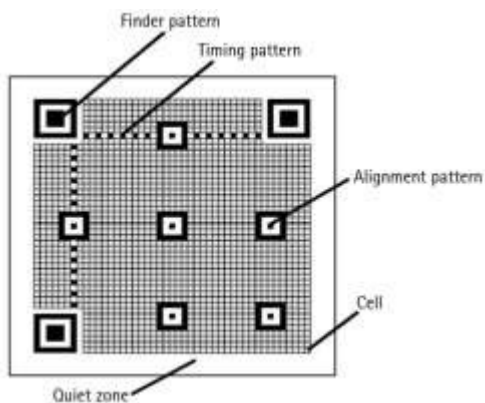
Loker adalah salah satu fasilitas yang digunakan orang banyak untuk menyimpan barang. Loker biasa ditemui di sekolah, ruang ganti, atau fasilitas bagi karyawan perkantoran, dan lain sebagainya. Pada umumnya, loker dilengkapi dengan sebuah kunci pengaman berupa kunci konvensional. Namun, seiring berkembangnya teknologi, penggunaan kunci konvensional dapat digantikan dengan kunci elektrik dengan harapan penggunaan yang lebih praktis, dan dapat dibuat dengan mudah dan murah.

### B. Website

Website atau Web, dapat diartikan satu kumpulan halaman yang dapat menampilkan informasi teks, Gambar yang diam maupun bergerak, animasi, suara, video yang dimana membentuk suatu rangkaian bangunan yang saling berkaitan dimana masing-masing dengan jaringan halaman atau hyperlink atau dengan kata lain Website adalah kumpulan bermacam halaman situs, yang terangkum di sebuah domain atau subdomain yang lebih tepatnya berada di dalam WWW (World Wide Web) yang dapat diakses dalam internet. Halaman website biasanya terdapat dokumen yang ditulis dalam format Hyper Text Markup Language (HTML). Yang diakses melalui HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) HTTP adalah protokol aplikasi untuk informasi yang menyampaikan informasi di server website untuk ditampilkan kepada para user atau pengguna melalui Web browser.



Gambar 1. Bentuk *Locker*



Gambar 2. Bentuk Struktur QR Code

### C. Pengertian QR Code

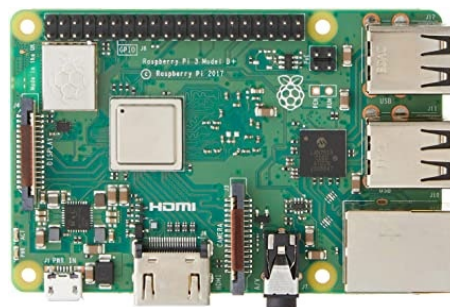
Kode QR adalah suatu jenis kode matriks atau kode batang dua dimensi yang dikembangkan oleh Denso Wave, sebuah divisi Denso Corporation yang merupakan sebuah perusahaan Jepang dan dipublikasikan pada tahun 1994 dengan fungsionalitas utama yaitu dapat dengan mudah dibaca oleh pemindai QR merupakan singkatan dari quick response atau respons cepat, yang sesuai dengan tujuannya adalah untuk menyampaikan informasi dengan cepat dan mendapatkan respons yang cepat pula. Berbeda dengan kode batang, yang hanya menyimpan informasi secara horizontal, kode QR mampu menyimpan informasi secara horizontal dan vertikal, oleh karena itu secara otomatis kode QR dapat menampung informasi yang lebih banyak daripada kode batang.

Teknik Labeling QR Code adalah teknik penamaan barang menggunakan label QR Code. (JSIKA, 2016) menjelaskan bahwa “Kode QR adalah pengembangan II-2 kode bar yang biasanya terdiri atas garis-garis dengan ketebalan yang berbeda”. QR Code memiliki beberapa kelebihan dibandingkan barcode tradisional, (Ariska, 2016) kelebihan tersebut antara lain:

- Mampu menyimpan data tersandi dalam kapasitas besar QR Code mampu menyandikan berbagai macam tipe data seperti numeris, karakter, Kanji, Hiragana, simbol, biner, bahkan mampu menyandikan 7089 karakter hanya dalam satu symbol
- QR Code mampu menyandikan data hanya dengan membutuhkan sepersepuluh ruangan yang dibutuhkan oleh barcode biasa
- Mampu membaca pada arah manapun (360 derajat) QR Code mampu dibaca dalam berbagai arah secara cepat

### Struktur QR Code

Menurut (soon, 2008), QR Code adalah simbol jenis matriks dengan struktur sel yang disusun dalam kotak. Ini terdiri dari pola fungsi untuk membuat pembacaan mudah dan area data tempat data disimpan. QR Code memiliki pola pencari, pola pelurusan, pola waktu, dan zona tenang.



Gambar 3. Raspberry Pi

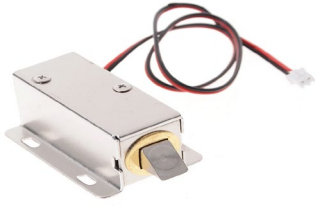
### D. Raspberry Pi

Raspberry Pi, sering disingkat dengan nama Raspi, adalah komputer papan tunggal (single-board circuit; SBC) yang seukuran dengan kartu kredit yang dapat digunakan untuk menjalankan program perkantoran, permainan komputer, dan sebagai pemutar media hingga video beresousi tinggi. Raspberry Pi dikembangkan oleh yayasan nirlaba, Raspberry Pi Foundation, yang digawangi sejumlah pengembang dan ahli komputer dari Universitas Cambridge, Inggris.

Ide dibalik Raspberry Pi diawali dari keinginan untuk mencetak pemrogram generasi baru. Seperti disebutkan dalam situs resmi Raspberry Pi Foundation, waktu itu Eben Upton, Rob Mullins, Jack Lang, dan Alan Mycroft, dari Laboratorium Komputer Universitas Cambridge memiliki kekhawatiran melihat kian turunnya keahlian dan jumlah siswa yang hendak belajar ilmu komputer. Mereka lantas mendirikan yayasan Raspberry Pi bersama dengan Pete Lomas dan David Braben pada 2009. Tiga tahun kemudian, Raspberry Pi Model B memasuki produksi massal. Dalam peluncuran pertamanya pada akhir Februari 2012 dalam beberapa jam saja sudah terjual 100.000 unit. Pada bulan Februari 2016, Raspberry Pi Foundation mengumumkan bahwa mereka telah menjual 8 juta perangkat Raspi, sehingga menjadikannya sebagai perangkat paling laris di Inggris. Raspberry Pi 3 ini, sedangkan dalam hal GPU, maka Raspberry Pi 3 ini lebih memilih untuk menggunakan Broadcom Video Core IV untuk membantu kerja dari CPU ini sendiri. harapan penggunaan yang lebih praktis, dan dapat dibuat dengan mudah dan murah.

### E. Solenoid Door Lock

Solenoid Door Lock adalah salah satu solenoid yang difungsikan khusus sebagai solenoid untuk pengunci pintu secara elektronik. Solenoid ini mempunyai dua sistem kerja, yaitu Normally Close (NC) dan Normally Open (NO). Perbedaannya adalah jika cara kerja solenoid NC apabila diberi tegangan, maka solenoid akan memanjang (tertutup). Dan untuk cara kerja dari Solenoid NO adalah kebalikannya dari Solenoid NC. Biasanya kebanyakan solenoid Door Lock membutuhkan input atau tegangan kerja 12V DC seperti pada gambar 6, tetapi ada juga solenoid Door Lock yang hanya membutuhkan input tegangan 5V DC dan sehingga dapat langsung bekerja dengan tegangan output dari pin IC digital. Namun jika menggunakan Solenoid Door Lock yang 12V DC.



Gambar 4. Solenoid Door Lock

Pada kondisi normal solenoid dalam posisi tuas memanjang / terkunci. Jika diberi tegangan tuas akan memendek/terbuka. Solenoid ini bisa digabungkan dengan sistem pengunci elektrik berbasis qr code. Cocok dipakai untuk pengunci pintu ataupun locker/lemari. Membutuhkan power supply 12V dan sebuah relay untuk mengaktifkannya. k mengaktifkannya.

#### F. Relay

Relay adalah suatu peranti yang bekerja berdasarkan elektromagnetik untuk menggerakkan sejumlah kontaktor yang tersusun atau sebuah saklar elektronis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya dengan Gambar 6. Bentuk Fisik Solenoid Door Lock Gambar 7. Bentuk Fisik Relay memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber energinya. Kontaktor akan tertutup (menyala) atau terbuka (mati) karena efek induksi magnet yang dihasilkan kumparan (induktor) ketika dialiri arus listrik. Tampilan fisiknya dapat di lihat pada gambar 7. Berbeda dengan saklar, pergerakan kontaktor (on atau off) dilakukan manual tanpa perlu arus listrik.

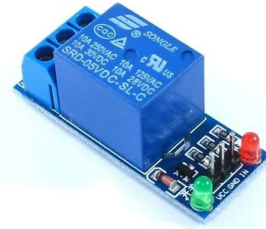
#### F. Power Supply

Power supply adalah suatu hardware komponen elektronika yg mempunyai fungsi sebagai supplier arus listrik dengan terlebih dahulu merubah tegangannya dari AC jadi DC. Jadi arus listrik PLN yang bersifat Alternating Current (AC) masuk ke power supply, dikomponen ini tegannya diubah menjadi Direct Current (DC) baru kemudian dialirkan ke komponen lain yang membutuhkan, bentuk fisiknya dapat di lihat pada gambar 8. Ibaratnya makhluk hidup, power supply sama dengan jantung yang fungsi utamanya untuk memompa hasil proses pembentukan darah ke seluruh tubuh yang memerlukannya.

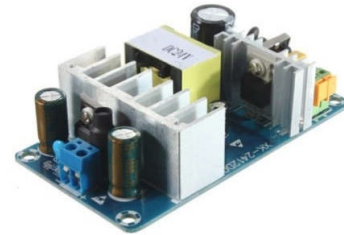
## II. METODE PENELITIAN

### A. Tempat dan Waktu penelitian

Tempat dan Waktu penelitian Penelitian dan perancangan alat ini dilakukan selama beberapa bulan. Penelitian dimulai pada bulan September 2020. Tempat penelitian, perancangan serta pengujian alat dilakukan di Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi Fakultas Teknik jurusan Teknik Elektro Universitas Sam Ratulangi (UNSRAT) Manado.



Gambar 5. Relay



Gambar 6. Power Supply

### A. Tempat dan Waktu penelitian

Tempat dan Waktu penelitian Penelitian dan perancangan alat ini dilakukan selama beberapa bulan. Penelitian dimulai pada bulan September 2020. Tempat penelitian, perancangan serta pengujian alat dilakukan di Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi Fakultas Teknik jurusan Teknik Elektro Universitas Sam Ratulangi (UNSRAT) Manado.

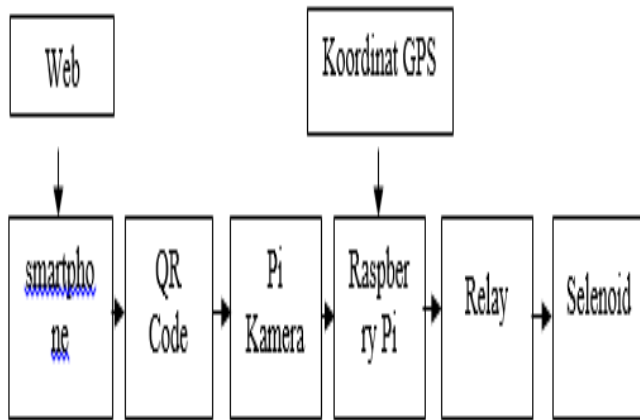
### B. Prosedur Penelitian

Penelitian dan pengambilan data sistem keamanan locker berbasis raspberry pi dimulai dengan:

1. Mendesain perangkat keras.
2. Menyiapkan alat dan bahan dalam perancangan alat sistem keamanan *locker*.
3. Perancangan rangkaian elektronik pada alat sistem keamanan *locker* dan merancang software atau coding raspberry pi untuk pembacaan qr code.
5. Merancang website untuk menampilkan kode QR dan lokasi saat kita membukanya
6. Melakukan pengujian terhadap keseluruhan sistem
7. Membuat laporan penelitian.

### Perancangan Alat

Dalam perancangan alat sistem keamanan locker berbasis Raspberry pi, integrasi dari dua elemen utama yakni berupa perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Elemen-elemen tersebut sangat penting dalam perancangan sistem sehingga mendapatkan hasil yang diinginkan. Konsep dasar akan menjadi pedoman untuk merencanakan sesuatu dalam merancang konsep yang diinginkan, dimana konsep itu sendiri terdapat langkah-langkah dan petunjuk yang menunjang dalam mendesain. Berikut ini bagian dari sistem kontrol dari perancangan alat keamanan locker menggunakan qrcode.



Gambar 7. Diagram Blok

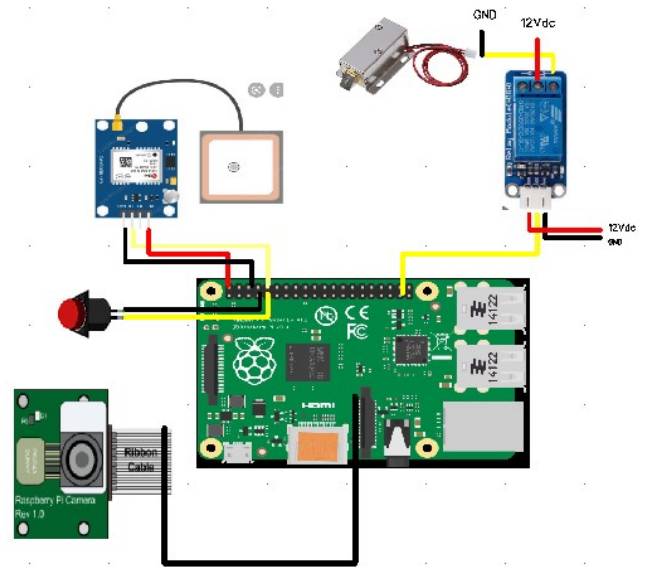
Dari blok diagram diatas dapat dijelaskan prinsip kerja dari alat ini secara singkat yaitu raspberry akan membaca input dari qr code berdasarkan konversi koordinat gps. Koordinat gps sendiri merupakan alat untuk membaca apakah perangkat berada dekat dengan locker itu sendiri. jika koordinat gps berada dalam jangkauan locker, maka raspberry akan mengaktifkan relay untuk membuka solenoid.

Pemilihan perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) yang merupakan implementasi sistem. Konsep dasar merupakan pedoman untuk merencanakan sesuatu dalam melakukan rancangan (Desain), dimana konsep ini memuat langkah-langkah dan petunjuk untuk menentukan sesuatu penunjang yang dibutuhkan dalam mendesain. Pemilihan perangkat keras (Hardware) juga sangat berpengaruh penting, dimana untuk membuat suatu system yang otomatis membutuhkan alat yang dapat bekerja secara otomatis juga. Tak hanya perangkat keras (Hardware), Perangkat lunak (Software) juga berperan penting dalam pemrograman control secara otomatis.

#### Rangkaian dan Pembuatan Perangkat Keras (*Hardware*)

##### A. Rangkaian Komponen GPS

Pada Gambar 8 di atas, GPS berfungsi sebagai pembatas jangkauan antara perangkat dengan locker itu sendiri. Sistem kerja dari GPS adalah bila perangkat berada dalam jangkauan locker, maka raspberry akan mengirimkan koordinat ke perangkat dan memberikan akses untuk membuka locker. Modul GPS ini, TX dihubungkan ke pin GPIO15, sedangkan VCC dihubungkan ke pin 5V dan Ground ke pin Ground.



Gambar 8. Perancangan Sistem Secara Umum

##### B. Rangkaian Relay

Pada gambar 8. di atas, Relay memiliki fungsi sebagai penghubung antara komponen solenoid dan Raspberry melalui relay, dan juga relay berfungsi sebagai pengaman dimana ketika terjadi kelebihan arus atau tegangan pada relay hal tersebut tidak akan merusak komponen yang lain dalam hal ini Raspberry. Seperti terlihat pada gambar *output* dari relay terhubung ke pin GPIO26 Raspberry, dimana Raspberry akan memberikan perintah kepada relay untuk memutuskan atau menyambungkan tegangan ke komponen solenoid yang akan digunakan.

##### C. Rangkaian Solenoid

Pada gambar 8 di atas terdapat solenoid lock yang memiliki fungsi sebagai untuk membuka atau menutup pintu pada locker agar pintu bisa di kunci atau dibuka sesuai perintah dari raspberry.

##### D. Rangkaian Komponen Push Button

Pada gambar 8 di atas, terdapat push button berfungsi sebagai tombol untuk mengunci kembali solenoid (pintu) jika sudah tidak digunakan kembali.

##### E. Rangkaian Komponen Kamera

Pada gambar 8 di atas, terdapat kamera OV 5647 berfungsi sebagai penangkap gambar QR Code yang di tampilkan melalui smartphone .

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Desain Web

Pada desain web ini dibuat hanya untuk membantu memberikan kode QR dan juga koordinat lokasi yang digunakan untuk membuka locker melalui handphone. Dan saat membuka web ini, harus menyalakan GPS yang ada dihandphone.

Berdasarkan gambar 9 yang merupakan tampilan awal web, web ini didesain dengan menggunakan bahasa pemrograman HTML. Bagian website berisi menu-menu seperti *home*, *about*, dan *logout*. Menu *home* merupakan sebuah tampilan awal website saat website dibuka dan juga berisi tentang kode QR itu sendiri dan juga koordinat dalam bentuk latitude dan juga longitude. Untuk menu *about* berisi tentang profil dari pembuat web. Untuk halaman web bias dilihat di <https://qrcodelock.000webhostapp.com/tito/login.php>

#### B. Desain Hardware

Gambar 10 merupakan hasil desain dari alat sistem keamanan locker menggunakan QR Code. Papan merupakan bahan yang dipilih sebagai lokcer itu sendiri dan komponen-komponen lainnya. Dimensi dari alat ini berukuran panjang 30 cm, lebar 30 cm dan tinggi 30 cm dan memiliki ketebalan 5 mm. adapun juga rangka dari locker ini menggunakan kayu yang memiliki panjang 30 cm, lebar 1,5 cm dan tingi 2 cm.

#### C. Hasil Pengambilan Data

##### Pengujian Alat Menggunakan QR Code

Berdasarkan perancangan yang dibahas pada bab sebelumnya dimana untuk mengetahui kinerja, hasil dan manfaat dari alat yang telah dibuat maka dilakukan proses pengujian akurasi alat dengan akurat. Dalam proses pengujian kali ini kita menggunakan beberapa tempat yang berbeda setiap percobaan. Percobaan di lakukan sebanyak sembilan kali dengan menggunakan lokasi yang berbeda – beda. Dan pada percobban kali alat ini diberikan jarak maksimal atau set point sejauh 10 Meter.



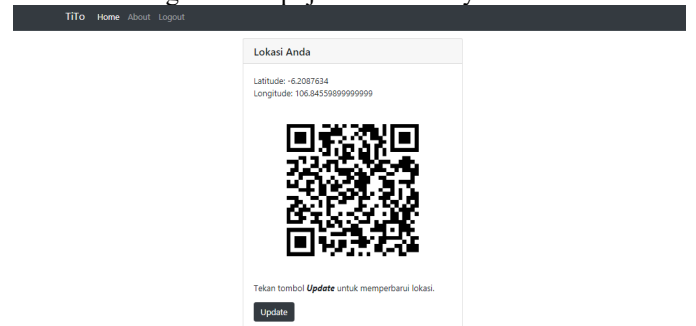
Gambar 10. Hardware

#### 4.2.1 Pengujian Alat Menggunakan QR Code

Percobaan	QR CODE		Locker		Jarak (Meter)	Kondisi Selenoid
	LAT	LONG	LAT	LONG		
1	1.444445 2	124.8367 723	1.444406 7	124.83672 4	7.1343 M	Terbuka
2	1.444446 6	124.8367 737	1.444497 5	124.83674 85	6.4371 M	Terbuka
3	1.444446 6	124.8367 73	1.444445 023	124.83673 55	7.4427 M	Terbuka
4	1.444445 91	124.8367 752	1.444476 33	124.83676 65	2.2927 M	Terbuka
5	1.444318 7	124.8370 634	1.444693 4	124.83678 133	35.5350 M	Tidak Terbuka
6	1.444440 21	124.8367 482	1.444511 5	124.83669 23	13.5756 M	Tidak Terbuka
7	1.444267 2	124.8367 237	1.444416 68	124.83565 81	26.8747 6M	Tidak Terbuka
8	1.444276 1	124.8367 322	1.444494 667	124.83670 85	24.3114 M	Tidak Terbuka
9	1.44591	124.8367 752	1.444476 16	124.83676 35	2.29276 M	Terbuka

Pada tabel bisa dilihat bahwa pada saat jarak antara loker dengan kode QR Code yang ada pada smartphone melebihi batas set point (yaitu 10 Meter) maka selenoid lock tidak akan terbuka, begitu juga sebaliknya jika jarak antara loker dengan QR Code yang ada di smatphone kurang dari set point maka selenoid lock akan terbuka.

Bisa dilihat juga bahwa adanya perbedaan koordinat latitude dan juga longitude diantara kedua GPS. Walaupun terlihat tidak terlalu signifikan tapi jarak sebenarnya tidak lah sama.



Gambar 9. Betuk desain Web

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### A. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian dan pengujian alat sistem pengontrol kandang ayam otomatis yaitu

1. Sistem yang di rancang telah dapat melakukan buka secara otomatis menggunakan qr code
2. Web yang di buat untuk qr code dapat terhubung dengan sistem dan menampilkan qr code dan juga koordinatnya
3. Membuka loker dapat di lakukan secara otomatis tanpa harus menggunakan kunci konvensional

##### B. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan oleh penulis yaitu:

1. Gunakan module GPS untuk raspberry pi agar lebih akurat.
2. jarak harus sesuai

#### V. KUTIPAN

1. Cornelia, A.M. & Repanovici, A. (2015). Legal Information Management Using QR Codes, *Qualitative and Quantitative Methods in Libraries*, 4(2015), 381–397.
2. Ray, D., Sudirman, D.Z. & Widawaty, Y.R. (2014). Rancang Bangun Aplikasi Berbagi Berbasis Lokasi Menggunakan Quick Response Code dan Metode Geolocation (Studi Kasus: Perpustakaan Universitas Multimedia Nusantara), *Ultimatics*, 6(2), 57-62.
3. Gifari alim prakasa, a.r. (2017), prototype sistem kunci pintu berbasis qrcode dan arduino.
4. Várallyai, L. (2012). From barcode to QR code applications, *Journal of Agricultural Informatics*, 3(2), 9-17
5. A. Hazarah, “ RANCANG BANGUN SMART DOOR LOCK MENGGUNAKAN QR CODE DAN SELENOID,” *J. Teknol. Inform. Dan Terap.*, vol. 4, no. 1, pp. 5–10, 2017.
6. P. V. Danawade, O. Jakate, P. V Yadav, M. Ghor, and V. Kattikar, “IOT Based Stock Verification System Using Raspberry PI , Barcode Scanner and Android Application,” *Res. Artic.*, vol. 6, no. 6, pp. 6361–6365, 2016
7. C Saghoa Yohanes, Sherwin R.U.A. Sompie, Novi M. Tulung. 2018. Kotak Penyimpanan Uang Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. Universitas Sam Ratulangi Manado. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer* Vol. 7 No.2 (2018), ISSN : 2301-8402
8. Sirait, Mangasi. Kasmir Tanjung. 2015. “Perancangan Sistem Keamanan Akses Buka Pintu Menggunakan RFID (RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION) Dan Pengiriman Informasi Ke Ponsel”. *Jurnal SINGUDA ENSIKOM* Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara VOL.13 NO.37/DESEMBER 2015. ISSN 2337-3237

9. Iman, Fadlan Fakhrol. 2018. Purwarupa Smart Door Lock Menggunakan Multi Sensor Berbasis Sistem Arduino. (Laporan Thesis, Universitas Teknologi Yogyakarta, Kota Yogyakarta).
10. Derian Indra Bramantio, Erwin Susanto, Ramdhan Nugraha. 2016. “Perancangan Dan Implementasi Keamanan Pintu Berbasis Pengenalan Wajah Dengan Metode Eigenface”. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Telekomunikasi, Kendali, Komputer, Elektrik, dan Elektronika (TEKTRIKA)* Juli 2016 – Volume 1, Nomor 2.



Penulis bernama lengkap Christito Kharisma anak ke dua dari dua bersaudara, lahir di Pontianak pada tanggal 17 Januari 1997. Penulis menempuh pendidikan pertama di TK Santa Maria Tulungagung 2001-2003, kemudian melanjutkan ke SD Katolik Santa Maria Tulungagung pada tahun 2003-2009, setelah itu melanjutkan sekolah di SMP Katolik Santa Maria Tulungagung pada tahun 2009-2011, kemudian melanjutkan SMP Katolik Hati Kudus Yesus Karombasan pada tahun 2011-2012, kemudian pendidikan di SMK Parna Raya Manado pada tahun 2012-2015. Tahun 2015, penulis melanjutkan studi di Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Sam Ratulangi Manado. Penulis melaksanakan kerja praktek di RRI Manado pada 20 maret 2019 sampai 23 mei 2019.

