

## Sistem Keamanan Data Mahasiswa dengan Teknik QR Code Berbasis Microcontroller

Putri Ayu Fadilla\*, Dedi Setiawan\*\*, Devri Suherdi\*\*\*

\* Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

\*\* Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

\*\*\*Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

---

### Article Info

#### Article history:

-

---

#### Keyword:

Barcode  
QR Code  
Keamanan Data  
Mikrokontroler  
ATMega16

---

### ABSTRACT

Barcode adalah sekumpulan kode yang berbentuk garis yang masing-masing ketebalan garisnya berbeda sesuai dengan karakter yang diwakilkannya. Seiring dengan perkembangannya barcode menjadi bagian dari sistem keamanan data pada perusahaan atau instansi pemerintahan. Untuk mengamankan suatu data dibutuhkan sebuah sistem agar sistem tersebut terhindar dari pihak yang tidak bertanggung jawab. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah sistem dengan menggunakan QR Code untuk mengamankan data tersebut dari pihak yang tidak bertanggung jawab.

Sistem keamanan data mahasiswa dengan teknik QR Code berbasis microcontroller dirancang untuk mengamankan data mahasiswa agar tidak mudah diretas. Sistem ini mempermudah untuk proses menampilkan data mahasiswa hanya dengan scan QR Code.

Dengan memanfaatkan mikrokontroler ATMega16 sebagai pusat kendali dan pengolahan data diharapkan sistem keamanan data dapat diimplementasikan untuk pengamanan data mahasiswa. Sistem keamanan data mahasiswa dibuat dengan teknik QR Code agar tidak disalah gunakan oleh pihak yang tidak bertanggung jawab. Dengan adanya sistem keamanan ini diharapkan dapat meningkatkan sistem keamanan data mahasiswa.

Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved

---

### First Author

Nama : Putri Ayu Fadilla  
Kampus : STMIK Triguna Dharma  
Program Studi : Sistem Komputer  
Email : [putriayuf11@gmail.com](mailto:putriayuf11@gmail.com)

---

## 1. PENDAHULUAN

*Barcode* adalah sekumpulan kode yang berbentuk garis yang masing-masing ketebalan garisnya berbeda sesuai dengan karakter yang diwakilkannya. *Barcode* ini biasanya akan ditempelkan di label dan kemudian ditempelkan di produk yang akan diwakilinya atau dicetak langsung pada produknya untuk mengidentifikasi produk tersebut. Informasi yang terdapat *barcode* tersebut dapat berupa nomor seri, nomor model, kode produksi, nomor identitas dan lain-lainnya sehingga dapat dengan mudah dan cepat diidentifikasi oleh sistem komputer[1].

Untuk dapat membaca dan menterjemahkan kode-kode batang ini ke karakter yang dikenal oleh manusia atau sistem komputer, kita memerlukan alat yang biasanya kita sebut dengan *barcode scanner*. Saat ini juga terdapat banyak aplikasi *smartphone* (ponsel pintar) yang dapat membaca atau menterjemahkan *barcode* ini melalui kameranya. Seiring dengan perkembangannya, banyak jenis *barcode* atau kode batang yang tersedia di pasaran. Bahkan *barcode* menjadi bagian dari sistem keamanan data pada perusahaan atau instansi pemerintahan[2]. Data adalah catatan atas kumpulan fakta yang merupakan bentuk jamak dari *datum*, berasal dari bahasa Latin yang berarti "sesuatu yang diberikan". Dalam penggunaan sehari-hari data berarti suatu pernyataan yang diterima secara apa adanya. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah sistem dengan menggunakan *QR Code* untuk mengamankan data yang dapat mengamankan data tersebut dari pihak yang tidak bertanggung jawab berbasis mikrokontroler[3].

Mikrokontroler adalah sebuah *chip* yang dapat melakukan pemrosesan data secara digital sesuai dengan perintah pemrogram. Mikrokontroler merupakan sebuah sistem yang memiliki I/O, memori, CPU dan peralatan internal lainnya yang saling terkoneksi dan terintegrasi dengan baik kemudian dikemas dalam bentuk suatu *chip microprocessor*.

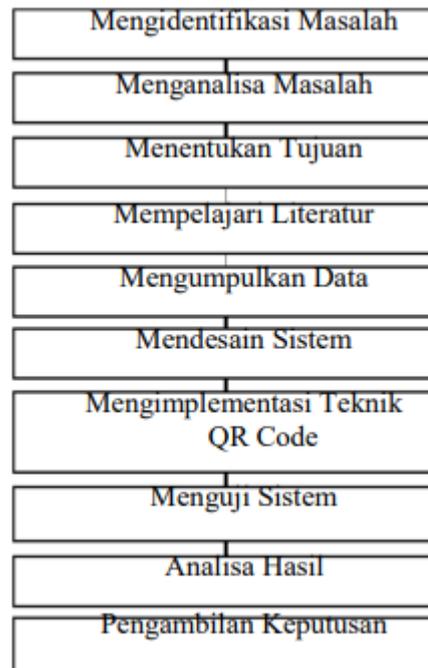
Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka timbul suatu gagasan untuk merancang, menganalisa dan menyusun persoalan di atas ke dalam tulisan berbentuk skripsi dengan judul **“Sistem Keamanan Data Mahasiswa dengan Teknik QR Code Berbasis Microcontroller”**

## 2. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian yang dapat diterapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perencanaan Penelitian  
Pada tahap ini dilakukan perencanaan penelitian yang akan di lakukan di STMIK Triguna Dharma.
2. Pengumpulan Data  
Untuk mendapatkan data yang akurat maka dalam penelitian ini pengumpulan data dilakukan dengan cara sebagai berikut :
3. Observasi  
Observasi penelitian ini melalui pengamatan dan pencatatan secara langsung di pada STMIK Triguna Dharma untuk mengamati dan menggali informasi terkait masalah dalam penelitian yang diangkat.
4. *Interview*  
Pada tahapan pengumpulan data ini, dilakukan dengan cara *interview* secara langsung dengan bagian akademik dan tanya jawab dengan dosen yang berhubungan dengan penelitian.
5. Studi Pustaka  
Pada tahap studi pustaka ini mencari teori yang dapat digunakan sebagai landasan teori / kerangka dalam penelitian seperti *microcontroller*, *QR Code*, jurnal yang membahas mengenai robotika, jurnal pembuatan desktop, jurnal penelitian yang membahas mengenai pengembangan system, untuk mencari metodologi yang sesuai dengan membandingkan antara teori yang ada dengan fakta yang ada di lapangan.
6. Analisa Kebutuhan Sistem  
Pada tahap ini dilakukan analisa terhadap kebutuhan rancang bangun sistem keamanan data mahasiswa dilengkapi dengan *QR Code* berbasis *desktop*.
7. Desain Sistem  
Desain sistem merupakan tahapan inti dari sebuah rancang bangun sebuah proses. Pada tahap ini dilakukan penyusunan rancang bangun sistem keamanan data mahasiswa dengan menggunakan teknik *QR Code* menggunakan mikrokontroler.
8. Implementasi Sistem  
Pada tahaan implementasi sistem ini dilakukan pembuatan sistem keamanan dengan *QR Code*. Adapun langkah dari penelitian ini meliputi langkah pengumpulan data, analisis dan identifikasi kebutuhan penelitian, desain pelaksanaan penelitian dan implementasi penelitian. Masing-masing tahapan memiliki kebutuhan dan pelaksanaan sesuai dengan tahapan tersebut

### 2.1 Kerangka Kerja



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan gambar diatas maka dapat diuraikan langkah-langkah kerja penelitian sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi Masalah

Identifikasi masalah yang dibutuhkan untuk memperlancar proses penelitian yang di lakukan. Proses penggalian rumusan masalah dalam menyimpulkan factor-faktor pengembangan sistem keamanan data mahasiswa pada STMIK Triguna Dharma dengan *QR Code* berbasis mikrokontroler. Serta mengidentifikasi masalah dalam penelitian ini memiliki kendala pada proses pembuatan aplikasi. Untuk mengatasi masalah ini maka perlu diidentifikasi terlebih dahulu apa penyebab masalah tepat atau tidak.

2. Menganalisa Masalah

Untuk menganalisa masalah bagaimana mencari kelemahan pada sistem yang akan dirancang. Untuk mengatasi masalah pada sistem yang akan dirancang harus analisa masalah yang ada pada sistem dan akan memperbaiki sistem yang akan dirancang seperti masalah pada yang telah terjadi.

3. Menentukan tujuan

Untuk menentukan tujuan yang ingin dicapai dalam mengatasi masalah pada sistem agar keamanan data mahasiswa pada STMIK Triguna Dharma sesuai tujuan dan tidak ada masalah pada sistem.

4. Mempelajari Literatur

Mempelajari literatur dengan mencari referensi sebanyak mungkin yang digunakan sebagai penelitian ini. Literatur yang dipakai adalah artikel, jurnal-jurnal tentang teknik konversi *barcode*, *datasheet mikrokontroler*, *component sensor*, *desktop programming* dan buku robotika.

5. Implementasi Metode

Metode yang digunakan adalah teknik *simplex* yang dimana proses konversi barcode yang akan diterapkan dengan sistem keamanan *barcode* untuk menyembunyikan data mahasiswa.

6. Desain Sistem

Desain yang digunakan ialah *google sketchup* sebagai prototipe untuk membuat rancangan pemrograman *desktop* dan Proteus sebagai perancangan sistem *hardware*.

7. Pengujian Sistem Hardware

Pengujian sistem *hardware* menggunakan sistem perancangan sistem keamanan data dengan teknik *barcode* proses

#### 8. Analisa hasil

Hasil yang didapat berupa data hasil yang sudah di *scan* dari modul *barcode* yang di koneksikan pada arduino uno. Data yang dihasilkan berupa data *real* dari apa yang di input dalam tabel.

#### 9. Pengambilan Keputusan

Setelah keseluruhan hasil pengujian dan analisa diperoleh tahap akhir adalah pengambilan keputusan akan kelayakan sistem yang dirancang, sehingga dapat diimplementasikan sebelumnya

## 2.2. Alat dan Bahan Penelitian

Beberapa komponen pendukung yang dibutuhkan dalam perancangan Sistem Monitoring Rumah adalah sebagai berikut:

#### 1. Barcode

*Barcode* adalah sekumpulan kode yang berbentuk garis yang masing-masing ketebalan garisnya berbeda sesuai dengan karakter yang diwakilkannya [4]

#### 2. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus [5]

#### 3. Komunikasi Data

Komunikasi data merupakan proses pengiriman informasi diantara dua titik menggunakan kode biner melalui saluran atau media transmisi data dan berbagai peralatan *switching* lain [6]

#### 4. Microsoft Visual Basic Studio 2010

*Visual Studio 2010* merupakan suatu perangkat lunak yang dapat digunakan untuk pengembangan berbagai macam aplikasi yang memiliki berbagai macam tipe antara lain aplikasi *desktop* (*Windows Form*, *Command Line* (*Console*)), Aplikasi Web, *Windows Mobile* (Paket PC) [7]

#### 5. Proteus

Proteus adalah suatu perangkat lunak (*software*) yang merupakan gabungan dari ISIS dan ARES untuk merancang suatu rangkaian skematik elektronika dan dapat disimulasikan serta dapat dibuat menjadi *layout PCB* [8]

#### 6. Google Sketchup

*Google sketchup* merupakan aplikasi berbasis desain gambar yang mudah dan cukup *powerfull*, dibalik tool yang sederhana ternyata *software* ini bisa dibandingkan dengan *software* sejenisnya untuk gambar tiga dimensi seperti desain rumah atau yang lainnya[9].

## 3. ANALISA DAN HASIL

### 3.1. Penerapan QR Code

Posisi dari kode QR ditemukan dengan pola deteksi posisi yang membolehkan kecepatan besar membaca serta bisa dibaca dari seluruh arah. Ini merupakan zona kosong di dekat kode QR serta memerlukan margin sebesar 4 materi. *Timing pattern*: modul putih serta materi gelap diatur secara bergantian buat memastikan koordinat. Pola waktu ditempatkan diantara 2 pola deteksi posisi dalam kode QR. *Format information*: Data format dibaca awal kala kode tersebut diterjemahkan [10].

#### 1. Koreksi Kesalahan pada Qr Code

*QR Code* memiliki keahlian mengoreksi kesalahan buat mengembalikan informasi bila kode kotor ataupun rusak. 4 tingkatan kesalahan koreksi yang ada untuk pengguna

Table 1. Koreksi Kesalahan pada *QR Code*

Kapasitas koreksi kesalahan QR-Code	
Level L	Dapat mengoreksi kesalan sampai 7%
Level M	Dapat mengoreksi kesalan sampai 15%
Level Q	Dapat mengoreksi kesalan sampai 25%
Level H	Dapat mengoreksi kesalan sampai 30%

## 2. Pembangkitan QR Code

QR Code bisa menaruh informasi berbentuk informasi bertipe numerik, alphanumeric, *binary*, serta kanji. Buat membuat QR Code awal kita membuat string informasi bit. String ini berasal dari pesan yang hendak ditaruh dalam perihal ini hasil enkripsi serta data jenis QR Code apa yang dipakai. Tahapan berikutnya membuat koreksi kesalahan. QR Code memakai *Reed-Solomon Code Error Correction*. Sehabis membuat string bit serta koreksi kesalahan tahapan berikutnya merupakan informasi *masking*. Proses ini hendak menyusun materi gelap serta putih supaya jumlahnya *balance*. Tahapan berikutnya hendak membuat penjelasan format serta tipe QR Code yang dipakai. Format ini ialah perpaduan dari jenis *error correction* serta ketentuan *masking* yang dipakai, sebaliknya versi ialah dimensi informasi yang ditaruh. Berikut contoh string data bit:

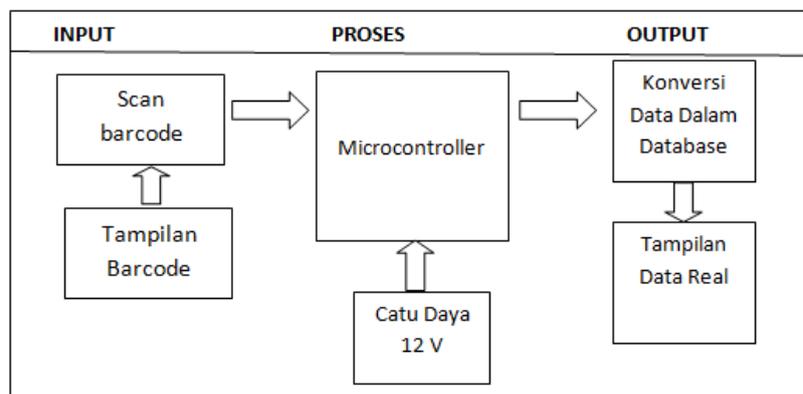
1. Input data berupa alphanum “ 13188”
2. Ubah menjadi grup dua nilai decimal

Table 2. Koreksi Kesalahan pada QR Code

Jumlah	Binary
(1,3)	48 (00000110000)
(1,8)	53 (00000110101)
(,8)	1628 (11001011100)

3. Ubah jumlah karakter menjadi biner
4. Tambah mode indikator, dalam contoh ini adalah 0010.
5. Kemudian susun secara sekuensial 0010000000110 00000110000 00000110101 11001011100  
000000110

## 3.2. Blok Diagram



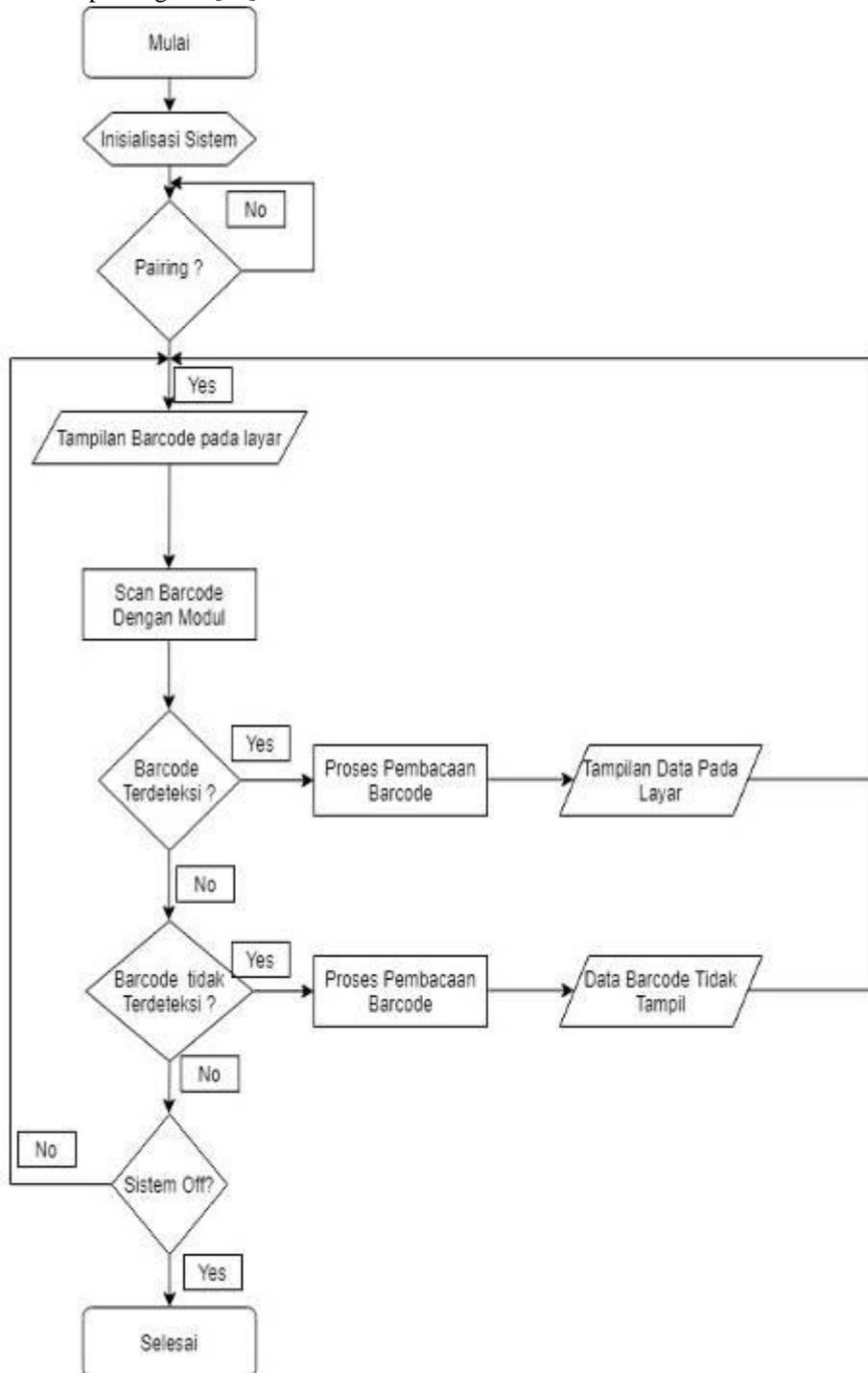
Gambar 2. Blok Diagram Sistem

Proses kontrol perancangan sistem ini dilakukan dengan mikrokontroler. Terdapat blok *input*, proses dan *output* yaitu :

1. Blok Input  
Pada blok input yaitu modul *barcode* digunakan sebagai pendeteksi *scan* dari kode *barcode* yang ada
2. Blok Proses  
Pada blok proses yaitu sebagai mikrokontroler yang akan memproses input dari scan barcode yang akan menghasilkan *output* kedalam komputer yang sudah di hubungkan kedalam *database*.
3. Blok Output  
Blok output yaitu yang menampilkan data dari yang telah dikonversi dan ditampilkan dari komputer sesuai data yang sesungguhnya

### 3.3. Flowchart

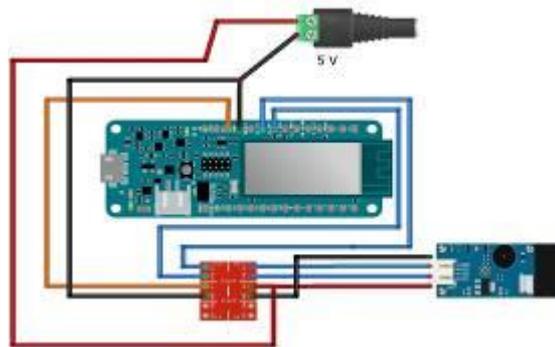
Flowchart adalah diagram yang menggambarkan algoritma program dari sistem yang dirancang. Diagram menggambarkan cara kerja program serta aliran mulai (*start*) hingga selesai satu siklus kerja. Diagram ini bisa memberikan solusi selangkah demi selangkah untuk penyelesaian masalah yang ada didalam proses atau algoritma tersebut. Bagan alir logika program ini dipersiapkan oleh analisa sistem. Bagan alir program komputer terinci (*detailed computer program flowchart*) digunakan untuk menggambarkan intruksi-intruksi program komputer secara terinci yang dipersiapkan oleh pemrogram [11]..



Gambar 3. Flowchart Sistem

**3.4. Rangkaian Keseluruhan**

Di bawah ini adalah gambar dari keseluruhan rangkaian sistem :

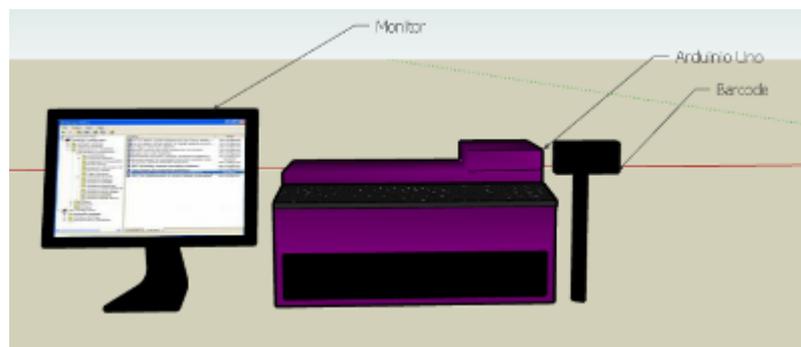


Gambar 4. Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian keseluruhan ini adalah gabungan semua komponen yang sudah dirangkai menjadi suatu system. Untuk menghubungkan pemindai barcode GM65 ke Arduino MCF 1000 WiFi Board, kita akan menggunakan pin 2 dan 3.

**3.5. Perancangan Prototype**

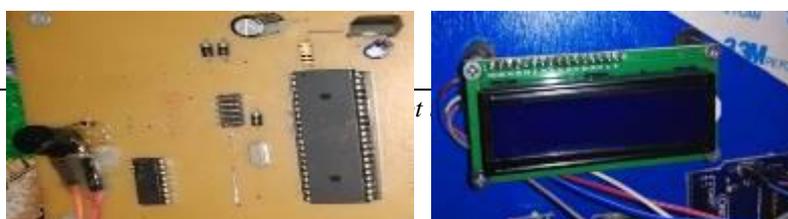
Adapun rancangan desain sistem yang dibuat untuk dapat menyelesaikan permasalahan yang diangkat setelah dilakukan analisa dari data yang dikumpulkan maka dibuatlah perancangan sistem *hardware* untuk sistem *system* keamanan data mahasiswa dengan menggunakan *QR barcode* berbasis microcontroller. Berikut adalah rancangan 3D dari penelitian tersebut menggunakan modul *barcode* dan komputer yang di mempunyai *database* yang telah dibuat untuk mengkonversi data dengan *QR code* serta di proses oleh arduino sebagai IC pengontrol. Untuk itu dirancang google sketchup 3D untuk menampilkan data pada rancangan tersebut. Berikut adalah gambar tampilan 3D Sistem Keamanan data dengan menggunakan konversi *QR code* berbasis mikrokontroler arduino



Gambar 5. Perancangan Keamanan Data Dengan QR Code

**3.6. Implementasi Hasil**

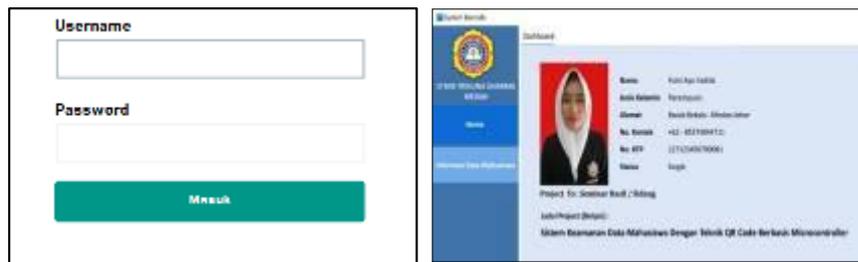
1. Implementasi Mikrokontroler dan LCD



Gambar 6. Tampilan Rangkaian Mikrokontroler dan LCD

Pada gambar diatas merupakan rangkaian sismin mikrokontroler AVR atmega 16 memiliki 40 pin. Kristal kuarsa 8 MHz, koneksi USB asp, *jack* listrik, *header* ICSP. Di bagian sistem minimum arduino uno, terdapat lampu indikator yang difungsikan untuk mengetahui apakah rangkaian sedang bekerja atau tidak.

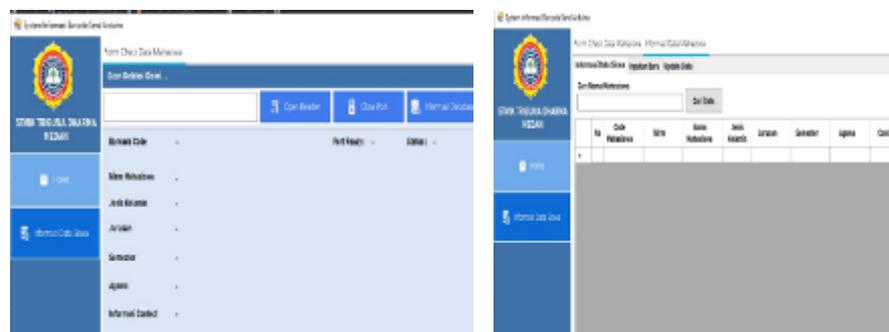
## 2. Form Login dan Tampilan Profil



Gambar 7. Tampilan Form Login dan Form Profil

*Form Login* yaitu *form* yang menampilkan *user* dan *password* dimana *form* ini bekerja untuk mendapatkan hasil yang akurat sesuai level dari pengguna *form*. Pada implementasi *form* tampilan profil mahasiswa STMIK Triguna Dharma ini merupakan tampilan dasar sebelum di *auto generate* ke dalam kode *barcode*.

## 3. Form Scan Barcode dan Form Data Simpan Mahasiswa



Gambar 8. Bentuk *Form Scan Barcode* dan Bentuk Hasil *Barcode*

Pada halaman ini merupakan kunci utama dalam melakukan *scan* data mahasiswa untuk memunculkan data yang telah di *auto generate* ke dalam LCD pada arduino. *Scan barcode* ini berfungsi untuk mengamankan data mahasiswa yang telah di *record* kedalam *database*.

Form data simpan mahasiswa merupakan form yang dibuat untuk menyimpan data hasil dari *scan barcode* kedalam *database*. *Form* ini dapat melihat keseluruhan data dari mahasiswa beserta profil yang digunakan oleh mahasiswa tersebut.

### 3.7. Hasil Pengujian

Pengujian keseluruhan sistem ini berfungsi untuk melihat apakah hasil dari implementasi sistem keamanan yang di rancang berjalan dengan optimal. Berikut adalah hasil dari pengujian keseluruhan sistem yang dirancang dengan menggunakan alat multimeter untuk pengujian tegangan rancang bangun alat Sistem keamanan data mahasiswa dengan menggunakan modul *barcode* berbasis mikrokontroler

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor PIR

No.	Nama Komponen	Keadaan	Volt Komponen
1	Mikrokontroler	Terdeteksi	5 Volt
		Tidak Terdeteksi	0.02 Volt
2	<i>Barcode</i>	On	5 Volt
		Off	0.02 Volt
3	LCD	Nyala	5 Volt
		Padam	0.02 Volt

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil pembahasan dan pengujian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Gambar yang terdeteksi dikalibrasi dengan teknik *QR Code* yang memudahkan untuk membaca nilai tersebut.
2. Teks harus terlebih dahulu di *auto generate* agar berbentuk *barcode* dengan menggunakan aplikasi *Auto Generate Barcode*.
3. Arduino pada sistem ini membaca gambar *barcode* dengan menggunakan modul *barcode* yaitu untuk menampilkan hasil enkripsi file teks data mahasiswa ke dalam *barcode* tersebut

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Rudi Gunawan, S.E., M.Si sebagai Ketua STMIK Triguna Dharma, Bapak Mukhlis Ramadhan, S.E., M.Kom sebagai Wakil Ketua I (WAKA I) Bidang Akademik STMIK Triguna Dharma, Bapak Ardianto, S.Kom., M.Kom sebagai Ketua Program Studi Sistem Komputer STMIK Triguna Dharma. Kemudian terima kasih kepada Bapak Dedi Setiawan, S.Kom., M.Kom dan Bapak Devri Suherdi, S.Kom., M.Kom, yang memberikan arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan penelitian ini. Selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak/Ibu Dosen yang sudah banyak memberikan ilmu bermanfaat selama dalam perkuliahan yang sangat berguna dalam penyusunan penelitian ini. Pada kesempatan ini juga saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua Orang Tua tercinta yang selama ini memberikan do'a dan dorongan baik secara moril maupun materi sehingga dapat terselesaikan pendidikan dari tingkat dasar sampai bangku perkuliahan dan terselesaikannya jurnal ini.

#### REFERENSI

- [1] S. N. Kartikasari, "Peran Laboratorium Sebagai Pusat Riset Untuk Meningkatkan Mutu Dari Lembaga Pendidikan Pada Jurusan THP\_FTP\_UNEJ," *J. Temapela*, vol. 2, no. 1, pp. 17–27, 2019, doi: 10.25077/temapela.2.1.17-27.2019.
- [2] S. Samsugi, Z. Mardiyansyah, and A. Nurkholis, "SISTEM PENGONTROL IRIGASI OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO," vol. 01, no. 01, pp. 17–22, 2020.
- [3] G. Setyawan, T. P. Satya, M. R. Al Fauzan, F. Puspasari, I. Fahrurrozi, and E. M. D. Admoko, "Penentuan Jarak Baca Terbaik Pada Sistem Pemindai Berbasis Larik Sensor Ultrasonik," *J. Ilmu Fis. | Univ. Andalas*, vol. 12, no. 1, pp. 44–52, 2020, doi: 10.25077/jif.12.1.44-52.2020.
- [4] "PERANCANGAN SISTEM PENSKORAN OLAHRAGA DENGAN TAMPILAN SEVEN SEGMENT," vol. 5, no. 1, pp. 99–108, 2019.
- [5] A. S. Febriana *et al.*, "SISTEM LABORATORIUM BAHASA DALAM WHATSAPP MESSENGER," vol. 7, pp. 325–333, 2020.
- [6] Hikmawati\*, "PENGENALAN PHET SIMULATIONS SEBAGAI LABORATORIUM VIRTUAL

- UNTUK MEMBANTU PEMAHAMAN KONSEP FISIKA PADA PESERTA DIDIK SMAN 1 GERUNG TAHUN 2019,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2019.
- [7] Y. Sudianto and F. Samopa, “SISTEM DETEKSI WAJAH PADA OPEN SOURCE PHYSICAL,” vol. 12, no. 2, pp. 96–108, 2014, doi: 10.9744/informatika.12.2.96-108.
- [8] A. B. Nugroho, “Sistem Pemantau Pelanggaran Lalu Lintas Pada Traffic Light Menggunakan Sensor SRF04 Dan Kamera Berbasis Mikrokontroler AtMega8535,” *Sist. Pemantau Pelanggaran Lalu Lintas Pada Traffic Light Menggunakan Sens. SRF04 Dan Kamera Berbas. Mikrokontroler AtMega8535*, vol. 1, no. 1, pp. 18–26, 2019.
- [9] E. Riana, “Perancangan Alat Penanggulangan Dini Bencana Banjir Berbasis Inframerah Dengan Mikrokontroler Atmega16 , Pompa Air , Dan Calling,” vol. 2, no. 3, pp. 99–109, 2018.
- [10] V. Eriyani, D. Triyanto, I. Nirmala, J. Reayasa, and S. Komputer, “RANCANG BANGUN ROBOT PELAYAN RESTORAN OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16 DENGAN NAVIGASI LINE FOLLOWER,” vol. 06, no. 03, pp. 66–74, 2018.
- [11] M. D. Risk, “Rancang Alat Lampu Otomatis Di Cargo Compartment Pesawat Berbasis Arduino Menggunakan Push Button Switch Sebagai Pembelajaran Di Politeknik,” *Snitp 2019*, 2019.
- [12] 2017 Limantara, dkk, “Pemodelan Sistem Pelacakan LOT Parkir Kosong Berbasis Sensor Ultrasonic Dan Internet Of Things ( IOT ) Pada Lahan Parkir Diluar Jalan,” *Semin*.

**BIBLIOGRAFI PENULIS**

	<p>Putri Ayu Fadilla, pernah menempuh pendidikan di SDN 019 Kunto Darussalam, Tahun 2002-2008, kemudian melanjutkan SMPN 6 Kunto Darussalam Tahun 2008-2011 dan lanjut di SMK Swasta Persiapan Binjai Tahun Medan 2011-2014. Saat ini menempuh pendidikan Strata Satu (S-1) di STMIK Triguna Dharma Medan mengambil jurusan Program Studi Sistem Komputer. Bidang keilmuan yang dimiliki lebih fokus pada Jaringan Komputer.  <a href="mailto:putriayuf11@gmail.com">putriayuf11@gmail.com</a></p>
	<p>Nama : Dedi Setiawan, S.Kom., M.Kom  Program Studi : Sistem Komputer  Deskripsi : Beliau merupakan dosen tetap STMIK Triguna Dharma pada program studi Sistem Komputer yang aktif mengajar dan fokus pada bidang keilmuan mikrokontroler, robotik, jaringan komputer dan PIK.  Alamat Email : <a href="mailto:dedisetiawan@gmail.com">dedisetiawan@gmail.com</a></p>
	<p>Nama : Devri Suherdi, S.Kom., M.Kom  Program Studi : Sistem Informasi  Deskripsi : Beliau merupakan dosen tetap STMIK Triguna Dharma pada program studi Sistem Informasi yang aktif mengajar dan Bidang keilmuan yang dimiliki adalah Artificial Intelligence. Beliau juga seorang Praktisi &amp; Kewirausahaan, Pimpinan Roboratory Medan ( School Of Robotik) Pusat Learning Centre Robotic Medan, Founder ADZ.com, Founder Shodaqoh Community.  Alamat Email : <a href="mailto:devrisuherdi10@gmail.com">devrisuherdi10@gmail.com</a></p>