
Rancang Bangun *Security System* Dan *Monitoring* Pada Celengan Menggunakan Teknik Simplex Berbasis Mikrokontroler

Indri Putri Ayu *, Usti Fatimah Sari Sitorus Pane **, Sri Murniyanti **

* Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

** Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received Apr 20th, 2020

Revised Aug 20th, 2021

Accepted Sept 5th, 2021

Keyword:

Celengan
Mikrokontroler Arduino
Teknik Simplex
Ultrasonik

ABSTRACT

Celengan merupakan sebuah kotak akumulasi yang digunakan untuk menabung uang. Celengan biasanya ditujukan pada anak-anak agar belajar menabung dari usia belia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat sistem keamanan pada celengan. Lebih tepatnya agar pemilik celengan lebih konsisten dalam menabung. Sistem ini menggunakan mikrokontroler arduino sebagai sistem kendali. Pada sistem ini akan menggunakan teknik simplex sebagai komunikasi satu arah dimana yang digunakan pada sistem ini adalah RFID tag sebagai media utama keamanannya untuk dapat membuka solenoid door lock yang sebagai pengunci atau pembuka pintu celengan dan RFID card-nya hanya dimiliki oleh pemilik celengan. Dan harus melakukan pendeteksian terlebih dahulu untuk dapat membuka celengan. Sistem ini dirancang menggunakan sensor ultrasonik yang berfungsi mengatur jarak antara objek dengan batas minimal sensor. Sistem ini menggunakan 2 output yaitu LCD dan buzzer. LCD sebagai serial monitor baik celengan sudah penuh ataupun belum penuh. Dan buzzer sebagai indikator yang berbunyi jika celengan sudah penuh.

Copyright © 2021 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved

Corresponding Author: *First Author

Nama : Indri Putri Ayu
Kampus : STMIK Triguna Dharma
Program Studi : Sistem Komputer
Email : indriayu839@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Celengan merupakan salah satu benda yang digunakan untuk menabung uang.. Bentuk dan bahan pembuatan celengan berbeda-beda. Hanya saja semua celengan bertujuan satu, yaitu menabung uang di dalamnya. Celengan dapat menampung uang kertas dan juga uang koin. Menabung di celengan dapat diambil atau dicongkel meski uang didalamnya belum penuh. Jika celengannya terbuat dari plastik atau dari kaleng, celengan dapat saja diroboh menggunakan pisau ataupun benda lainnya yang tajam. Namun dengan kejadian yang seperti itu agar tidak terulang lagi dan pemilik celengan bisa konsisten dengan uang yang akan ditabung, perlu dibuat sistem keamanan pada celengan. Dimana dalam hal ini mikrokontroler arduino dapat dijadikan menjadi sebuah alternatif teknologi sistem kendali pada sistem keamanan celengan.

Mikrokontroler merupakan suatu sistem komputer yang sebagian besar elemen didalamnya dirangkai menjadi sebuah *chip* IC.[1] Salah satu kemudahannya seperti mikrokontroler ATmega 328 yang sudah dikombinasikan dengan boardloader Arduino.Arduino merupakan salah satu bentuk dari mikrokontroler berbasis *open source* yang fisiknya berupa sebuah kit elektronika *open source* yang didalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. [2] Dalam hal ini untuk optimalisasi penggunaan maka dibutuhkan sebuah teknik komunikasi yang tepat, yaitu teknik simplex.

Sebagai metode pada sistem, fungsi dari teknik simplex disini adalah sebagai media komunikasi dengan satu arah. Dan sensor ultrasonik sebagai sistem monitoring (pengirim) dan LCD sebagai penerima. Pada media komunikasi metode simplex merupakan sebuah media komunikasi antara pengirim dengan penerima dengan mode komunikasi satu arah.

Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan sebuah penelitian untuk merancang suatu alat sistem keamanan celengan yang dituangkan dalam skripsi dengan judul, “RANCANG BANGUN SECURITY SYSTEM DAN MONITORING PADA CELENGAN MENGGUNAKAN TEKNIK SIMPLEX BERBASIS MIKROKONTROLER”.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Ultrasonik

Sensor ultrasonik tipe HCSR04 merupakan perangkat yang digunakan untuk mengukur jarak dari suatu objek. Kisaran jarak yang dapat diukur sekitar 2-450 cm. Perangkat ini menggunakan dua pin digital untuk mengkomunikasikan jarak yang terbaca. Prinsip kerja sensor ultrasonik ini bekerja dengan mengirimkan pulsa ultrasonik sekitar 40 KHz, kemudian dapat memantulkan pulsa echo kembali, dan menghitung waktu yang diambil dalam mikrodetik[3].

2.2 RFID (*Radio Frequency Identification*)

RFID adalah teknologi penangkapan data yang dapat digunakan secara elektronik untuk mengidentifikasi, melacak dan menyimpan informasi yang sebelumnya tersimpan dalam id tag dengan menggunakan gelombang radio. RFID adalah sebuah metode identifikasi secara otomatis dengan menggunakan suatu piranti yang disebut RFID tag atau transponder. Data yang ditransmisikan dapat berupa kode-kode yang bertujuan untuk mengidentifikasi suatu objek tertentu.[4]

2.3 Metode Penelitian

Metodologi penelitian digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan yang terdapat di dalam sistem. Sehingga dapat dilakukan analisa untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. Beberapa masalah yang terdapat pada sistem di dalam penelitian ini antara lain penerapan metode aritmatik ke dalam sistem dan pengendalian sistem ke dalam operasi komputer.[7]

Dalam meningkatkan dasar penelitian yang baik dan untuk mendukung penelitian dan perancangan sistem, maka digunakan jenis penelitian Research and Development (RnD). Penelitian dan pengembangan atau Research and Development (RnD) merupakan suatu langkah atau metode penelitian yang dapat memperbaiki hasil penelitian sebelumnya. Penelitian dan pengembangan merupakan suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada dan dapat dipertanggungjawabkan. Produk tersebut dapat berupa perangkat keras ataupun perangkat lunak.[6]

Adapun metodologi penelitian yang dapat diterapkan mahasiswa dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Literatur

Merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber seperti jurnal, artikel dan hasil penelitian. Literatur berfokus pada teoritis terkait objek penelitian, hardware dan software perancangan sistem serta pengujian.

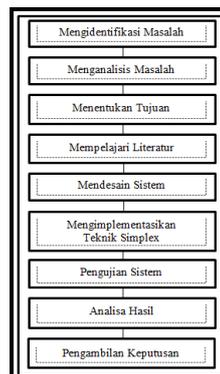
2. Pengujian

Salah satu metode yang dilakukan guna membuktikan data-data yang diperoleh dari metode sebelumnya untuk mendapatkan data yang lebih akurat dan terpercaya. Pengujian juga bertujuan untuk memaksimalkan hasil dari perancangan sistem yang dibangun. Serta untuk melihat kelebihan dan kekurangan yang ada pada sistem.

3. Pengamatan

Pada metode ini dilakukan dengan pengamatan langsung pada sistem yang bekerja, mencatat hasil yang diteliti dan menarik kesimpulan untuk perbaikan sistem jika adanya kesalahan pada sistem.

Kerangka Kerja



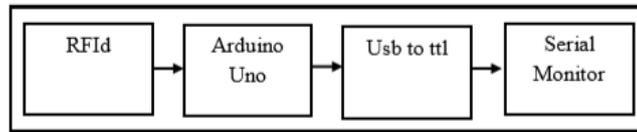
Berdasarkan gambar diatas maka dapat diuraikan langkah-langkah kerja penelitian sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi Masalah
Mengidentifikasi masalah dalam penelitian ini jika memiliki kendala pada proses pengiriman data dari sistem kendali yang mengakibatkan penerima tidak dapat menerima informasi dari pengirim. Untuk mengatasi masalah ini, maka perlu diidentifikasi terlebih dahulu apa penyebab yang mengakibatkan proses pengiriman data tidak sampai kepenerimasebagai data untuk memperbaiki masalah yang ada.
2. Menganalisa Masalah
Dalam mengatasi masalah bagaimana mencari kelemahan pada sistem yang akan dirancang harus melakukan analisa masalah yang ada pada sistem dan akan memperbaiki sistem yang akan dirancang sesuai masalah pada yang telah terjadi.
3. Menentukan tujuan
Untuk menentukan tujuan yang ingin dicapai dalam mengatasi masalah pada sistem yang dirancang. Pada saat proses pengiriman data dilakukan sesuai dengan kondisi batas penuh uang di dalam celengan, sehingga tidak ada lagi masalah pada sistem yang dirancang.
4. Mempelajari Literatur
Mempelajari literatur dengan mencari referensi sebanyak mungkin yang digunakan sebagai penelitian ini. Literatur yang dipakai adalah artikel, jurnal mengenai teknik simplex, RFID, datasheet Arduino Uno, dan buku Arduino.
5. Mendesign Sistem
Mendesign sistem dilakukan pada google sketchup untuk design sistem yang akan dibangun pada hardware.
6. Implementasi Teknik Simpleks
Metode yang digunakan adalah teknik simplex yang dimana proses nya berjalan searah dengan sinkronisasi antara RFID dengan keadaan batas penuh uang di dalam celengan. Pada saat batas penuh di dalam celengan penuh, RFID berfungsi dan jika batas uang di dalam celengan belum penuh maka RFID tidak berfungsi.
7. Pengujian Sistem Hardware
Pengujian sistem hardware dengan mengecek batas penuh atau tidak uang yang ada di dalam celengan yang dapat dideteksi melalui jarak pada sensor ultrasonik.
8. Analisa hasil
Pada proses mengisi uang ke dalam celengan dengan melihat perbandingan antara batas penuh uang di dalam celengan yang dideteksi oleh sensor ultrasonik dengan tampilan yang dapat dilihat pada tampilan LCD diharapkan memiliki sinkronisasi yang sesuai dengan perancangan.
9. Pengambilan Keputusan
Setelah keseluruhan hasil pengujian dan analisa diperoleh tahap akhir adalah pengambilan keputusan akan kelayakan sistem yang dirancang sehingga dapat diterapkan.

Penerapan Teknik Simplex

Pada penerapan teknik simplex dengan menggunakan komunikasi serial yang searah pada security system dimulai dengan proses input pengiriman data dengan penerima yang dituju yang akan di proses ke output.

Berikut proses pengiriman data sensor ke modul RFID :



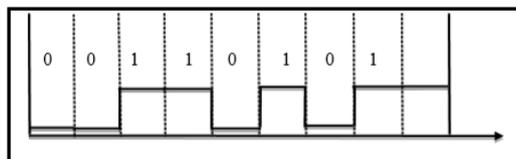
Pada gambar tersebut proses pengiriman data sensor yang telah terdeteksi untuk kemudian diproses oleh Arduino Uno sebagai sistem kendali untuk menghasilkan output. Pada sistem ini LCD menampilkan hasil dari data yang dikirim oleh sensor dan menghasilkan output berupa tampilan LCD dan buzzer berbunyi. Adapun proses komunikasi data terjadi sebagai berikut :

Data	Pengirim	Penerima
RFID	Arduino Uno + Usb to ttl	LCD

Pada tabel tersebut dijelaskan proses pengiriman komunikasi data pada Arduino Uno yang akan diterima usb to ttl ke Serial monitor (LCD). Proses pengiriman data komunikasi serial dengan menyambungkan usb to ttl pada port usb. Karakter yang dikirim berupa huruf dikonversikan ke biner dan diterima oleh serial monitor (LCD).

Karakter	Konversi Nilai			
	ASCII	Desimal	Biner	Hexadesimal
1	1	49	00110001	31
2	2	50	00110010	32
3	3	51	00110011	33
4	4	52	00110100	34
5	5	53	00110101	35
6	6	54	00111000	36
7	7	55	00111001	37
8	8	56	00111010	38

Contoh pengiriman data RFID melalui pengiriman sinyal digital dari RFID reader ke Arduino dalam bilangan biner dengan karakter “5” sebagai berikut :



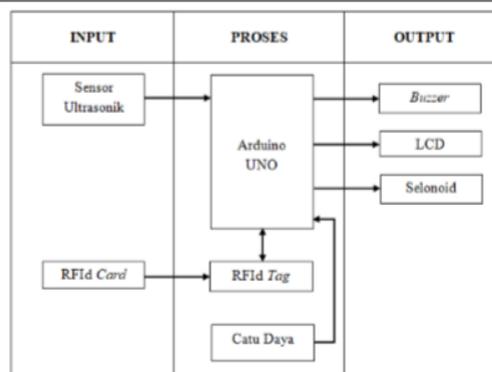
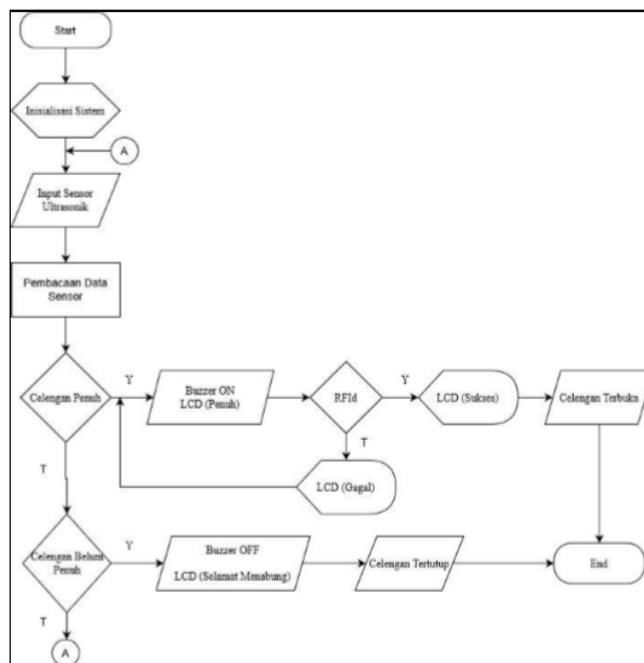
Proses dimulai dari data biner dengan pengalamatan terurut register dan data dikonversi dalam bentuk karakter. Karakter-karakter tersebut merupakan masukan yang mewakili sebuah perintah untuk melakukan proses pada mikrokontroler dan menghasilkan output berupa ID dari card RFID yang digunakan pada perancangan sistem.

3. PEMBAHASAN DAN HASIL

Pemodelan Sistem dan Perancangan

1. 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. *Flowchart* membantu memahami urutan-urutan logika yang rumit dan panjang. *Flowchart* membantu mengkomunikasikan jalannya program ke orang lain (bukan pemrogram) akan lebih mudah.[5]



2. Pengujian Sensor

Pada tahap pengujian sensor ini dilakukan dengan pembacaan sensor berdasarkan banyaknya uang yang ada di dalam celengan yang akan dideteksi melalui jarak antara uang dengan sensor. Dimana jika keadaan celengan belum penuh atau sudah penuh dapat dilihat pada serial monitor dan bunyi pada *buzzer*.



3. Kelemahan dan Kelebihan Sistem

Dalam setiap pembuatan dan perancangan alat pasti akan menemukan kelebihan dan kelemahan sistem. Dengan kelebihan dan kelemahan sistem alat tersebut, maka dapat dilakukan pembaharuan dengan memanfaatkan hasil data dari kelebihan dan kelemahan sistem tersebut, berikut ini uraian kelebihan dan kelemahan sistem keamanan pada celengan berdasarkan hasil pengujian.

a. Kelebihan Sistem

Ada beberapa kelebihan dari sistem yang dibuat, antara lain :

1. Sistem dapat dengan mudah digunakan.
2. Pemilik celengan dapat mengetahui apakah celengan sudah penuh atau belum dengan adanya notifikasi.
3. Sistem yang dibangun dapat mempermudah pemilik celengan untuk membuka celengan jika sudah penuh.
4. Sistem yang dibangun dapat membuat pemilik celengan lebih konsisten dalam menabung.
5. Hanya pemilik celengan yang dapat membuka celengan menggunakan RFID card kecuali ada salinan RFID card yang lain.

b. Kelemahan Sistem

Ada beberapa kelemahan pada sistem yang dibuat, yaitu :

1. Sistem yang dibangun berbentuk kecil sehingga dapat membuat orang lain mudah mengambil dan membawanya.
2. Sistem tidak dapat membedakan antara uang dan benda padat lainnya seperti kertas atau plastik.
3. Pemilik celengan hanya dapat membuka celengan jika sudah penuh.
4. Sistem yang di bangun menggunakan daya listrik sehingga apabila terjadi pemadaman listrik sistem tidak dapat berkerja atau berfungsi.

4. KESIMPULAN

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

1. Sistem bekerja melalui monitoring dari sensor ultrasonik yang melakukan pendeteksian jarak antara uang dan batas penuh celengan.
2. Sistem menggunakan serial monitor (LCD) yang akan menampilkan hasil monitoring dari sensor dan indikator (buzzer). Yang jika uang sudah penuh buzzer akan berbunyi dan LCD akan menampilkan "Celengan Penuh". Sebaliknya, jika uang belum mencapai titik batas penuh buzzer tetap mati dan LCD akan menampilkan "Selamat Menabung".
3. Metode yang digunakan pada sistem ini adalah teknik simplex. Dimana teknik simplex berfungsi memberikan komunikasi data dengan searah dari RFID ke arduino.
4. Dalam pengujian sistem, jika uang yang ada pada celengan sudah mencapai batas minimal sensor, RFID sudah dapat berfungsi dan dapat terdeteksi. Sebaliknya, jika uang yang ada pada celengan belum mencapai batas maksimal dari sensor atau melebihi dari batas minimal sensor, RFID tidak dapat berfungsi dan tidak dapat melakukan pendeteksian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas izin-Nya yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan jurnal ilmiah ini. Pada kesempatan ini diucapkan 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] A. Pranata, S. Pramana, and I. Faisal, "Rancang Bangun Penjemur Emping Melinjo Otomatis Berbasis Mikrokontroler Di Desa Sukamandi Hilir," vol. 2, no. 2, pp. 41–49, 2019.
- [2] I. Zulkarnain, Z. Azmi, A. Pranata, and F. R. Hidayat, "Sistem Kendali Temperature dan Humadity Pada Kotak Penyimpanan Kamera DSLR Menggunakan Metode Fuzzy Berbasis Arduino," vol. 18, no. 1, pp. 75–81, 2019.
- [3] F.- Puspasari, I.- Fahrurrozi, T. P. Satya, G.- Setyawan, M. R. Al Fauzan, and E. M. D. Admoko, "Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due Untuk Sistem Monitoring Ketinggian," *J. Fis. dan Apl.*, vol. 15, no. 2, p. 36, 2019, doi: 10.12962/j24604682.v15i2.4393.
- [4] I. W. K. M. K. Febri Zahro Aska, Deni Satria M.Kom, "IMPLEMENTASI RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) Abstrak."
- [5] S. Santoso and R. Nurmalina, "Perencanaan dan Pengembangan Aplikasi Absensi Mahasiswa Menggunakan Smart Card Guna Pengembangan Kampus Cerdas (Studi Kasus Politeknik Negeri Tanah Laut)," *J. Integr.*, vol. 9, no. 1, pp. 84–91, 2017.
- [6] J. Oliver, "Metode Penelitian," *Metod. Penelit.*, pp. 1–12, 2013.
- [7] Freeman, "metopel," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2013.

BIBLIOGRAFI PENULIS

	<p>Indri Putri Ayu, kelahiran Berastagi, 16 Juni 1998 anak ke 4 dari 4 bersaudara pasangan Bapak Suherwan dan Ibu Herani, mempunyai pendidikan Sekolah Dasar SD Negeri 040457 Berastagi tamat tahun 2010, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama SMP Negeri 2 Berastagi tamat tahun 2013, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan SMK Swasta Bersama Berastagi tamat tahun 2016. Saat ini menempuh pendidikan Strata Satu (S-1) di STMIK triguna Dharma Medan mengambil jurusan Program Studi Sistem Komputer. E-mail indriayu839@gmail.com</p>
	<p>Usti Fatimah Sari Sitorus Pane, S.Kom., M.Kom. Beliau merupakan dosen tetap STMIK Triguna Dharma, serta aktif sebagai dosen pengajar khusus pada bidang ilmu Sistem Komputer</p>
	<p>Sri Murniyanti, S.S., M.M. Beliau merupakan dosen tetap di STMIK Triguna Dharma serta aktif sebagai dosen pengajar khusus di bidang ilmu Sistem Informasi</p>