SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika

https://ejurnal.itats.ac.id/snestik dan https://snestik.itats.ac.id

Informasi Pelaksanaan :
SNESTIK I - Surabaya, 26 Juni 2021
Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:
DOI : 10.31284/p.snestik.2021.1747

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Rancang Bangun *Vending Machine* dengan RFID Sebagai Pembayaran Elektronik Berbasis Arduino

Muh Luay Bagus Pamungkas[1], Ade Rachmawan[2], dan Syahri Muharom[3]

Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2,3]

e-mail: jsone405@gmail.com

ABSTRACT

Today, millennial society disposed to use something modern and easy to operate, like society does not need to queue when she pays to buy beverages and snacks. It is not like in supermarkets. Because of this reason, the writer wanted to create vending machine. The writer created a vending machine based on Arduino Uno because there was no vending machine using RFID as a payment system. By creating a vending system completed with payment using RFID which has a balance of Rp10,000. That balance could be used to make transactions for the taking chocolate packs. The customer must have a balance of Rp2,000 to take chocolate packs. The percentage of the successful chocolate selection was 86.7%, and the balance deduction used for automatic payment was 84%. Therefore, the system has been successfully created and it could work well. RFID was used as an access and balance to automatic chocolate selection.

Keywords: *Arduino; Payment; RFID; Vending machine.*

ABSTRAK

Masyarakat milenial saat ini cenderung senang menggunakan sesuatu yang modern dan mudah dalam pengoperasiannya. Apabila sekedar membeli minuman atau makanan ringan, tak perlu antre saat melakukan pembayaran pada kasir seperti yang terjadi pada supermarket atau gerai perbelanjaan. Maka dari itu, penulis ingin membuat alat *vending machine*. Pembuatan *vending machine* berbasis Arduino Uno ini didasarkan pada belum adanya *vending machine* yang menggunakan RFID sebagai sistem pembayarannya. Ketika terdapat saldo Rp10.000,00 pada kartu RFID, akan dapat digunakan bertransaksi untuk pengambilan cokelat kemasan, dibutuhkan Rp2.000,00 setiap pengambilan cokelat kemasan. Persentase keberhasilan pemilihan cokelat sebesar 86,7% dan pemotongan saldo yang digunakan untuk pembayaran secara otomatis sebesar 84%. Dengan demikian, sistem sudah berhasil dibuat dan dapat bekerja dengan baik. Pada alat ini, RFID digunakan sebagai akses dan saldo untuk pemilihan cokelat secara otomatis.

Kata Kunci: Arduino; Pembayaran; RFID; *Vending Machine*.

PENDAHULUAN

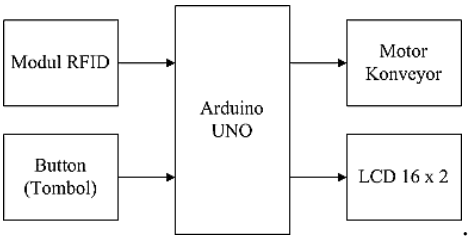
Mesin penjualan otomatis atau *vending machine* yang telah ada di Indonesia umumnya hanya menjual makanan ringan dan *softdrink*. Minimnya *vending machine* yang ada di Indonesia dan mahalnya biaya yang perlu dikeluarkan untuk mendatangkan satu unit *vending machine*. Pada *vending machine* yang sudah dikeluarkan di pasaran, mayoritas pembayarannya masih menggunakan sistem manual, yakni menggunakan uang tunai jenis koin dan uang kertas. Dari uang yang dimasukkan ke dalam mesin, akan dihitung dan dicek jumlahnya. Selanjutnya, pembeli memilih jenis makan atau minuman yang akan dibeli. Setelah tombol ditekan, sensor akan memberi perintah untuk menghidupkan sensor *push pull* agar minuman atau makanan jatuh ke tempat pengambilan. Terdapat pula *vending machine* yang menggunakan *one way* untuk menjatuhkan makanan atau minuman yang dipilih, maka penulis membuat *automatic vending machine* yang lebih mudah dioperasikan [1].

Penelitian yang dilakukan oleh Oscar Yudha, dkk. menjelaskan pembayaran menggunakan RFID, sehingga sistem pembayaran lebih mudah dan cepat. Berdasarkan perancangan dan pembuatan sistem transaksi menggunakan RFID, proses transaksi dan pengolahan barang lebih efektif dan efisien. Perangkat RFID dapat bekerja dengan baik di antara jarak 3 sampai dengan 4 cm [2]. Penelitian yang dilakukan oleh Firdaus, dkk. membuat *vending machine* untuk menukarkan uang pecahan besar menjadi pecahan kecil (koin). Perangkat ini dirancang menggunakan Arduino dan sensor warna TCS3200. Sensor akan mendeteksi warna uang dan selanjutnya sistem akan menukarkan dengan pecahan koin [3].

Vending machine merupakan alat jual beli yang sangat baik. Pembeli dapat memilih sesuka hati mereka untuk barang yang diinginkan. *Vending machine* biasanya menjual *soft drink*, cokelat, dan lain-lain. Mekanisme *vending machine* sebelumnya cukup sederhana dan mudah digunakan. Akan tetapi, pada pembayarannya masih menggunakan metode manual. Ketika pembeli ingin membayar, harus menggunakan uang pas atau dengan membeli dua barang sesuai uang yang dimasukkan [4]. Mikrokontroler memang sering dijadikan sebagai sistem utama dari sistem yang dibuat [5]. Mikrokontroler juga sering atau banyak digunakan pada bidang robotika [6], sensor instrumentasi [7], dan juga sistem otomatisasi [8]. RFID merupakan sebuah *mini chip* yang dapat menyimpan sebuah alamat ID. Dengan penyimpanan data ID ini, nantinya dapat dimanfaatkan sebagai alat jual beli, dengan memberikan uang atau poin di dalam sistem RFID [9]. Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti ingin membuat sebuah *vending machine* dengan pembayaran menggunakan kartu RFID.

METODE

Dalam sistem yang dirancang ini, ada beberapa tahap, dimulai dari proses perancangan model mekanik, *hardware*, dan *software*. Perancangan pertama adalah merancang diagram blok sistem, seperti terlihat pada Gambar 1.



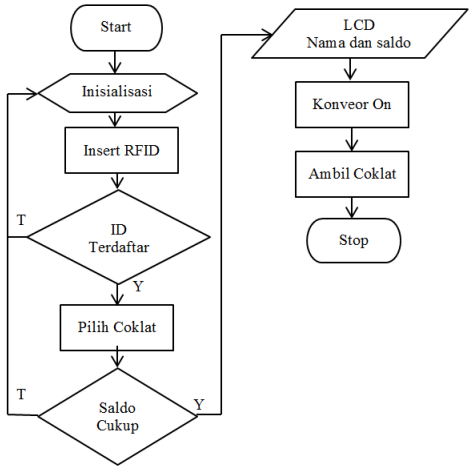
Gambar 1. Diagram blok sistem.

Dari diagram blok pada Gambar 1, dapat diketahui bahwa cara kerja alat ini yaitu, pertama, dengan menempelkan kartu RFID pada modul RFID terlebih dahulu guna mendapatkan akses dari sistem yang dibuat. Setelah ID mendapatkan izin akses maka pengguna dapat memilih cokelat yang diinginkan dengan menekan tombol pada alat. Keluaran pada alat ini yakni motor

konveyor sebagai penggerak cokelat yang telah dimasukkan melalui tombol dan LCD untuk menampilkan peringatan untuk akses RFID.

Diagram Alir Sistem

Dalam sistem perancangan *software* pada mesin ini, penulis menggunakan sebuah IDE *(Integrated Development Environment)*. Program tersebut yang mengendalikan semua sistem yang terdapat pada mesin ini, yaitu dikendalikan oleh mikrokontroler Arduino yang berfungsi untuk mengaktifkan motor DC, sensor RFID, dan menampilkan data serta informasi ke LCD. Untuk keseluruhan cara kerja sistem, dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Sistem

Program akan aktif setelah diberi sumber dari *power supply*. Cara kerja program sebagai berikut. Sistem mulai berjalan dengan menempelkan kartu/*tag* RFID pada tempat modul RFID pada alat yang telah dibuat. Setiap ID nantinya diberi saldo Rp10.000,00 untuk membeli cokelat secara otomatis. Ketika kartu/*tag* ID ditempelkan dan akses diterima, sistem akan menampilkan nama ID yang terdaftar dan sisa saldo pada ID tersebut. Bila ID tak terdaftar maka LCD akan menampilkan keterangan *Akses Ditolak*. Kemudian, pilih cokelat yang diinginkan secara otomatis. Ketika tombol ditekan, saldo akan berkurang dan konveyor motor akan aktif sesuai tombol/cokelat yang dipilih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Modul RFID

Pengujian dilakukan untuk mendapatkan cara kerja *tag* RFID yang dapat dilakukan oleh RFID *reader*. Pengujian dilakukan dengan cara menempelkan kartu RFID pada RFID *reader*. Setelah itu, *buzzer* pada rangkaian akan aktif dan LCD pada alat akan menampilkan keterangan diterima atau ditolak untuk setiap kartu ID yang diujikan seperti terlihat pada Gambar 3.

Gambar 3. Pengujian modul RFID.

Pengujian untuk ID yang terdaftar dilakukan dengan menempelkan kartu ID ke modul RFID. Pada alat ini telah didaftarkan lima kartu ID dan diberi nama pengenal pada setiap ID-nya. Untuk ID yang didaftarkan, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kartu ID yang terdaftar.

Data ke-	Alamat ID	Nama Kartu
1	51:4B:41:20	Adi
2	8B:C9:30:24	Apip
3	6B:97:31:24	Rizki
4	1B:19:F9:0A	Eko
5	2B:26:2F:24	Novian

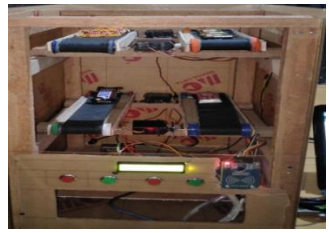
Pengujian *Vending Machine*

Pengujian kinerja alat ini dilakukan dengan menguji tingkat keberhasilan pengambilan cokelat dan pemotongan saldo pada setiap ID yang telah didaftarkan. Percobaan yang pertama dilakukan dengan menguji tingkat keberhasilan sistem dalam pengambilan cokelat, dalam hal ini dilakukan percobaan sebanyak 15 kali dengan memilih cokelat secara acak untuk mendapatkan keandalan dalam pengambilan cokelat. Untuk hasil percobaan pengujian pengambilan cokelat, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian *vending machine*.

Data ke-	Jenis Barang	Konveyor yang Berjalan	Waktu (detik)	Keterangan
1	Kitkat	Konveyor 1	2,75	Berhasil
2	Snickers	Konveyor 2	2,14	Berhasil
3	SilverQueen	Konveyor 3	1,98	Berhasil
4	Kitkat	Konveyor 1	2,00	Berhasil
5	Snickers	Konveyor 2	2,62	Berhasil
6	SilverQueen	Konveyor 3	2,32	Berhasil
7	Kitkat Green Tea	Konveyor 4	3,42	Berhasil
8	Snickers	Konveyor 2	2,78	Berhasil
9	SilverQueen	Konveyor 3	1,96	Berhasil
10	Snickers	Konveyor 2	-	Gagal
11	SilverQueen	Konveyor 3	-	Gagal
12	SilverQueen	Konveyor 3	2,18	Berhasil
13	Kitkat	Konveyor 1	1,92	Berhasil
14	Snickers	Konveyor 2	2,53	Berhasil
15	SilverQueen	Konveyor 3	2,52	Berhasil

Dari data percobaan pada Tabel 2, didapatkan persentase keberhasilan dalam pengambilan cokelat sebesar 86,7%. Dari 15 percobaan dengan memilih cokelat secara acak, didapatkan eror 3 kali pada saat percobaan. Hal ini disebabkan oleh *belt* pada konveyor mengalami slip. Pada percobaan ke-10, sempat poros motor yang dikopel pada poros konveyor terjadi slip. Dari 15 percobaan yang berhasil bisa ditarik kesimpulan bahwa sistem yang dibuat dapat bekerja dengan baik untuk pemilihan cokelat, walaupun masih terdapat kendala pada *belt* yang masih rawan slip. Selanjutnya, dilakukan percobaan untuk menguji tingkat keberhasilan sistem yang dibuat untuk memotong saldo pada setiap ID ketika memilih cokelat. Untuk hasil percobaan ini dapat dilihat pada Tabel 3. Gambar 4 mengilustrasikan bentuk dalam dari *vending machine*.



Gambar 4. Bentuk konveyor pada *vending machine.*

Tabel 3. Pengujian pembayaran *vending machine*.

No	ID	Saldo Awal (Rp)	Barang	Sisa Saldo (Rp)	Keterangan
1	Apip	10.000	SilverQueen	8.000	Berhasil
2			Kitkat	6.000	Berhasil
3			Snickers	4.000	Berhasil
4			SilverQueen	2.000	Berhasil
5			Kitkat	0	Berhasil
6	Adi	10.000	Snickers	8.000	Berhasil
7			SilverQueen	6.000	Berhasil
8			Snickers	4.000	Berhasil
9			SilverQueen	2.000	Berhasil
10			Snickers	0	Berhasil
11	Eko	10.000	SilverQueen	8.000	Berhasil
12			SilverQueen	6.000	Berhasil
13			Kitkat	6..000	Eror
14			Snickers	2.000	Berhasil
15			SilverQueen	0	Berhasil
16	Rizki	10.000	Kitkat	8.000	Berhasil
17			Kitkat	6.000	Berhasil
18			Kitkat	4.000	Berhasil
19			Snickers	2.000	Berhasil
20			SilverQueen	2.000	Eror
21	Novian	10.000	Kitkat	8.000	Berhasil
22			Snickers	6.000	Berhasil
23			SilverQueen	6.000	Eror
24			Kitkat	4.000	Berhasil
25			Snickers	4.000	Eror

Dari Tabel 3, diketahui bahwa sistem yang dibuat sudah dapat bekerja dengan baik. Saldo yang terpotong secara otomatis ini diuji dengan menempelkan ID yang sudah terdaftar dan memilih cokelat sesuai yang diinginkan. Setiap ID diberi 5 kali percobaan dan diberi saldo sebesar Rp10.000,00. Saldo ini akan otomatis berkurang ketika pengguna menekan tombol pilihan cokelat. Setiap cokelat pada sistem yang dibuat ini mempunyai harga Rp2.000,00. Dari hasil pengujian, didapatkan persentase keberhasilan sebesar 84%. Dari 25 percobaan, didapat 21 percobaan sukses untuk memotong saldo secara otomatis dan 4 percobaan yang mengalami eror. Eror ini didapat karena sistem telat untuk mereset ID yang terdaftar yang berakibat saldo yang seharusnya terpotong menjadi tetap seperti saldo sebelumnya.

KESIMPULAN

Alat *vending machine* untuk menjual cokelat kemasan dan pembayaran secara otomatis sudah berhasil dibuat dengan persentase keberhasilan untuk memilih cokelat yang dipilih sebesar 86,7%. Sistem pengambilan cokelat mempunyai waktu antara 1–4 detik, dengan waktu tercepat sistem mengeluarkan cokelat adalah sebesar 1,92 detik dan waktu terlama sebesar 3,42 detik. Sistem pembayaran otomatis ini menggunakan RFID dan dapat bekerja dengan baik. Persentase keberhasilan dalam pembayaran menggunakan alat pembayaran yang dibuat sebesar 84%. Dengan sistem ini, pembayaran menjadi lebih efektif dan cepat.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Hairidiansya, "Perancangan Sistem Client Server Pelaporan Transaksi Dan Stok Barang Vending Machine Berbasis Mobile Application Pada Pt. Putri Aquarius Pontianak," 175.45.187.195

[2] F. Firdaus, M. Irmansyah, D. Chandra, and E. Madona, "Rancang Bangun Vending Machine Penukar Uang Koin Berbasis Mikrokontroller," Tek. Elektro Politek. Negeri Padang, vol. 3, no. September, p. 6, 2018.

[3] O. Y. Senna, "Sistem Transaksi Barang Retail Menggunakan Rfid," Emit. J. Tek. Elektro, vol. 16, no. 02, pp. 13–17, 2016.187.195, p. 31124, 2010.J. Tek. ITS, vol. 8, no. 1, pp. 27–30, 2018.

[4] N. D. Audji, F. Teknik, and U. N. Jakarta, "Pembuatan Vending Machine Dengan Kartu Bersaldo Untuk Transaksi Pembelian Berbasis Mikrokontroler Atmega 16 Sebagai Pengendali Pada Toko Dirgan Corner," 2018.

[5] Surya Adi, Ari Kunto, Titiek Suheta, Syahri Muharom "Pengaturan Tingkat Suhu dan kelembaban Pada Mesin Peneetas Burung Puyuh ", Sinarfe7 2019, ISSN:2621-3540, Halaman 459-463.

[6] S. Muharom, S. Asnawi, and A. Bachri, "Robot Pengikut Target Berdasarkan Bentuk dan Warna Menggunakan Metode HSV Untuk Aplikasi Assistant Robot," *JE-Unisla*, vol. 6, no. 1, Art. no. 1, Mar. 2021, doi: 10.30736/je.v6i1.571.

[7] S. Muharom, H. Suseno, and S. A. Setyawan, "Rancang Bangun Sistem Penyiram Tanaman Bawang Merah Secara Otomatis," *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*, vol. 1, no. 1, pp. 385–390, Sep. 2019.

[8] B. D. C. Ximenes and S. Muharom, "Rancang Bangun Sistem Pemberian Pakan Ikan Otomatis Pada Akuarium Berbasis Arduino Uno," *SinarFe7*, vol. 3, no. 1, Art. no. 1, Sep. 2020.

[9] R. Habibi Muhammad and R. Satrio Adi, "Rancang Bangun Sistem Pengamanan Mobil Menggunakan ID Card Dengan Metode Radio Frequency Identification," KOPERTIP J. Ilm. Manaj. Inform. dan Komput., vol. 1, no. 1, pp. 39–44, 2017.