

Paper

Prototype Mesin ATM Beras Menggunakan E-KTP Berbasis Arduino

Author: Indah Suci Ramadani, Ade Zulkarnain Hasibuan, Calvin Chiuloto

Prototype Mesin ATM Beras Menggunakan E-KTP Berbasis Arduino

Indah Suci Ramadani¹, Ade Zulkarnain Hasibuan², Calvin Chiuloto³

^{1,2,3}Universitas Harapan, Medan, Indonesia

¹indahsuciramadhani5@gmail.com, ²ade.stth@gmail.com, ³kalvin.chiuloto@yahoo.com

Abstrak-Program Raskin merupakan program dari pemerintah untuk mengurangi beban pengeluaran dari masyarakat Indonesia. Dengan fasilitas teknologi yang ada, masalah pendistribusian pada program Raskin dapat dikurangi. Distribusi beras merupakan kegiatan yang sering dilakukan di sekitar masyarakat. Namun pendistribusian beras seringkali memakan waktu yang sangat lama dan menyebabkan antrian yang panjang dan tidak efisien. Untuk mengatasi hal tersebut dibuatlah ATM Beras berbasis Arduino untuk mempermudah pendistribusian beras dengan menggunakan mikrokontroler Arduino, Sensor photoelectric, loadcell, Rfid, dan motor servo pendistribusian beras dapat diselesaikan dengan mengambilnya secara mandiri dan mempersingkat waktu, Salah satu contohnya adalah teknologi RFID dimana dengan teknologi ini dapat mengidentifikasi objek yang telah ditandai dengan kode pengenalan unik. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini membahas mengenai sistem ATM beras menggunakan e-ktp berbasis arduino. Hasil pengujian dan implementasi sistem ini adalah ketika kartu RFID ditap maka selanjutnya dilakukan pengecekan ID dan saldo pada lcd oled, jika sesuai motor servo akan membuka dan mengeluarkan beras dan jika RFID tag yang digunakan tidak sesuai dan saldo yang diberikan sudah habis maka motor servo tidak akan membuka. Jarak dan posisi pembacaan RFID setelah dilakukan 1 kali pengujian. Pengambilan beras pada Atm ini dilakukan hanya 1 kali 1 hari dalam 1 kartu, jika ingin mengambil lebih dari 1 kali e-ktp wajib direset, Adapun Kuantitas yang dikeluarkan oleh sistem atm beras ini yaitu sebanyak 1kg. Dari permasalahan tersebut dihasilkan sebuah alat ATM Beras menggunakan sensor berat atau loadcell. Dari hasil pengujian alat ini bekerja dengan baik dan mampu mengatasi permasalahan yang selama ini dialami oleh masyarakat.

Kata-kunci: *RFID, ATM beras, Arduino*

Abstract-The Raskin program is a program from the government to reduce the burden of spending on the Indonesian people. With existing technological facilities, distribution problems for the Raskin program can be reduced. Rice distribution is an activity that is often carried out around the community. However, rice distribution often takes a very long time and causes long and inefficient queues. To overcome this, an Arduino-based Rice ATM was created to facilitate the distribution of rice using an Arduino microcontroller, photoelectric sensor, loadcell, Rfid, and rice distribution servo motor. can identify objects that have been marked with a unique identifier code. Based on this, this study discusses the rice ATM system using an Arduino-based e-ID card. The results of the testing and implementation of this system are that when the RFID card is tapped, then the ID and balance are checked on the oled lcd, if appropriate, the servo motor will open and remove the rice and if the RFID tag used is not appropriate and the balance provided has run out, the servo motor will not work. open. Distance and position of RFID reading after 1 test. Picking up rice at this ATM is only done 1 time 1 day in 1 card, if you want to take more than 1 time the e-KTP must be reset, the quantity issued by this rice atm system is 1 kg. From these problems, an ATM Rice tool was produced using a weight sensor or loadcell. From the results of testing this tool works well and is able to overcome the problems that have been experienced by the community.

Keywords: *RFID, Rice ATM, Arduino*

1. PENDAHULUAN

Beras merupakan makanan pokok bagi sebagian besar masyarakat Indonesia. Konsumsi beras di Indonesia semakin meningkat setiap tahunnya seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk Indonesia. Hal ini yang dapat menyebabkan beras tidak terdistribusi dengan baik di kalangan masyarakat terutama masyarakat tidak mampu. ATM (Automated Teller Machine atau Anjungan Tunai Mandiri) merupakan salah satu produk elektronik Bank yang memiliki berbagai kegunaan dalam transaksi keuangan. Penggunaan ATM untuk berbagai kebutuhan transaksi finansial semakin hari semakin meningkat. Melalui ATM setiap orang dapat dengan mudah melakukan berbagai

transaksi. Bahkan kini era transaksi non tunai sudah menjadi tren sendiri, khususnya dikalangan masyarakat modern menggeser penggunaan transaksi tunai.[1]

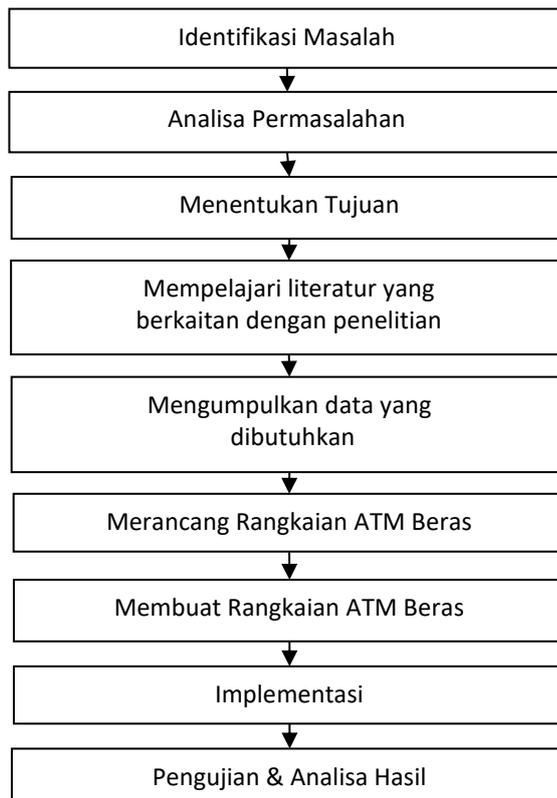
Dari penjelasan diatas, sebuah mesin ATM hanya bisa di nikmati oleh orang-orang yang mempunyai uang tabungan. Maka dari itu penulis ingin merancang sebuah alat ATM-Beras (Anjungan Tarik Mandiri Beras) yang bisa di nikmati oleh masyarakat khususnya masyarakat tidak mampu. Alat ATM-Beras ini adalah sebagai solusi agar masyarakat jauh lebih mudah dalam pengambilan beras. Ilmu teknologi dan informasi yang berkembang pesat pada saat ini, seperti teknologi elektronika dan sistem kontrol misalnya dimana komponennya banyak diaplikasikan pada bidang teknik tenaga listrik. Kemajuan tersebut tentunya didasari oleh adanya keinginan untuk mengembangkan sistem kontrol untuk merancang sebuah Prototype ATM-Beras menggunakan Arduino Uno.

Berdasarkan latar belakang diatas penelitian ini akan mengimplementasi rancangan ATM-Beras menggunakan Arduino Uno. Arduino adalah papan mengendali yang menggunakan prosesor Atmel AVR yang bersifat open source dan dirancang untuk memudahkan pengguna dalam mengembangkan berbagai proyek elektronik. Arduino memiliki perangkat lunak sendiri yang disebut Arduino IDE, Arduino IDE merupakan perangkat lunak yang cukup ringan sehingga tidak membebani komputer jika dijalankan. Dari website arduino.cc, terdapat berbagai macam model arduino, tetapi yang paling sering digunakan untuk mengerjakan proyek-proyek elektronik yaitu arduino uno. Dengan harga yang sangat terjangkau, arduino uno sudah dapat mengendalikan berbagai perangkat elektronik sesuai dengan kode program yang dibuat oleh pengguna melalui perangkat lunak arduino IDE. Arduino uno awalnya dibuat oleh perusahaan Smart Project, salah satu tokoh penciptanya adalah Massimo Banzi.[2]sedangkan di miniatur ini dibuat oleh sistem prototype, Prototype merupakan suatu metode dalam pengembangan sistem yang menggunakan pendekatan untuk membuat sesuatu program dengan cepat dan bertahap sehingga segera dapat dievaluasi oleh pemakai. Prototype mewakili model produk yang akan dibangun atau mensimulasikan struktur, fungsional, dan operasi sistem.[3]

Penulis ingin merancang sebuah alat ATM-Beras (Anjungan Tarik Mandiri Beras) yang hanya bisa diakses oleh orang-orang yang memiliki E-KTP yang telah terdaftar. Pada sistem ini akan menggunakan kartu sensor RFID (Radio Frequency Identification) sebagai alat untuk proses pengambilan beras sembako, pada alat ini pembuatan dilakukan dengan menggunakan prototype (simulasi pendekatan) Prototype merupakan suatu metode dalam pengembangan sistem yang menggunakan pendekatan untuk membuat sesuatu program dengan cepat dan bertahap sehingga segera dapat dievaluasi oleh pemakai. Prototype mewakili model produk yang akan dibangun atau mensimulasikan struktur, fungsional, dan operasi sistem.[4]Mikrokontroler adalah chip atau IC (IntegratedCircuit) yang bisa diprogram yang bisa diprogram menggunakan komputer, yang terintegrasi darisebuah sistem yang tertanam (embeddedsystem)untuk melakukan satu atau lebih fungsi tertentu.[5]Motor servo merupakan motor yang diatur dan dikontrol menggunakan pulsa. Motor standar ini memiliki tiga posisi yaitu posisi 0 derajat, posisi 90 derajat, dan posisi 180 derajat.Rfid Rc522 berfungsi sebagai kartu dalam pengambilan di atm beras.Sensor Photoelectric sebagai alat untuk mendeteksi/membaca isi stok beras.Load Cell merupakan komponen inti yang terdapat pada timbangan digital. Secara umum load cell digunakan untuk menghitung massa dari suatu benda. Sebuah sensor load cell tersusun dari beberapa konduktor, strain gauge, dan jembatan wheatstone. sensor Load cell yang dipakai dalam penelitian tugas akhir ini memiliki kapasitas berat maksimum 1 kg.Adaptor adalah sebuah rangkaian yang berguna untuk mengubah tegangan AC yang tinggi menjadi DC yang rendah. Adaptor merupakan sebuah alternatif pengganti dari tegangan DC (seperti; baterai, Aki) karena penggunaan tegangan AC lebih lama dan setiap orang dapat menggunakannya asalkan ada aliran listrik di tempat tersebut. Adaptor juga banyak di gunakan dalam alat sebagai catu daya, layaknya amplifie, radio, pesawat televisi mini dan perangkat elektronik lainnya. Perangkat elektronik Adaptor sangatlah mudah untuk dibuat karena banyak dari komponennya yang dijual di pasaran.[6]Load Cell merupakan komponen inti yang terdapat pada timbangan digital. Secara umum load cell digunakan untuk menghitung massa dari suatu benda.[7]

2. METODE PENELITIAN

Dalam pembuatan penelitian ini terdapat beberapa tahapan yang dilakukan, adapun tahapan-tahapan tersebut dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Metode Penelitian

Metode penelitian yang terdapat pada gambar 1 dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Identifikasi masalah
Tahapan ini merupakan tahapan dimana akan dilakukan identifikasi terhadap masalah yang sedang terjadi
2. Analisa permasalahan
Setelah dilakukan identifikasi masalah, tahap berikutnya yaitu dilakukan analisa terhadap masalah yang ditemukan. Hal ini dilakukan untuk mencari solusi dari permasalahan tersebut
3. Menentukan tujuan
Tahapan selanjutnya yaitu menentukan tujuan dari penelitian yang dibuat
4. Mempelajari literatur yang berkaitan dengan penelitian
Setelah diperoleh tujuan dari penelitian yang dibuat, langkah selanjutnya yaitu mempelajari literatur yang berkaitan dengan penelitian yang dibuat, hal ini dilakukan untuk mendapatkan solusi dari masalah yang dihadapi
5. Mengumpulkan data yang dibutuhkan
Selanjutnya dilakukan pengumpulan terhadap data-data yang dibutuhkan, hal ini digunakan untuk memperkuat analisa dalam mencari solusi dari masalah yang dihadapi
6. Merancang rangkaian ATM beras
Langkah selanjutnya yaitu membuat rancangan dari ATM beras yang akan dibuat dalam bentuk skema rangkaian dan dalam bentuk rancangan 3 dimensi
7. Membuat rangkaian ATM beras
Langkah berikutnya yaitu membuat rangkaian ATM beras sesuai dengan rancangan yang telah dibuat sebelumnya

8. Implementasi
Langkah berikutnya yaitu rangkaian yang telah dibuat diimplementasikan untuk menyelesaikan masalah yang telah diidentifikasi sebelumnya
9. Pengujian dan analisa hasil
Langkah terakhir yaitu dilakukan pengujian terhadap alat yang dibuat dan dilakukan analisa terhadap hasil yang diperoleh

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini memerlukan beberapa tahapan. Adapun tahapan yang akan diperoleh untuk mencapai hasil rancangan yang baik dan sesuai dapat dijelaskan sebagai berikut.

3.1 Analisa dan Perancangan Alat

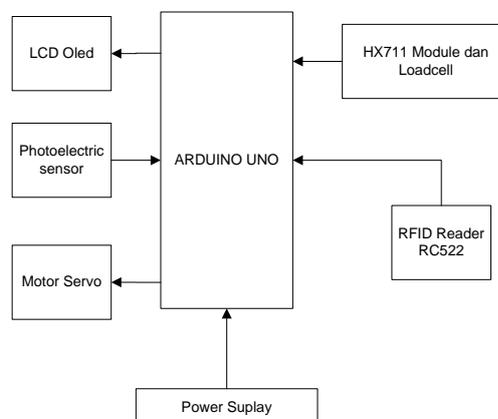
Analisis perancangan alat adalah penjelasan suatu masalah dalam komponen - komponen yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan - permasalahan tersebut. Dimulai dengan pembentukan sebuah ide baru dan dilanjutkan dengan spesifikasi prinsip kerja alat yang dibuat oleh penulis. Kemudian dilanjutkan dengan pencarian hardware yang diperlukan dan pembuatan program, sehingga hardware berfungsi seperti yang diinginkan oleh penulis, setelah alat selesai dengan baik lalu dilakukan sebuah pengujian.

Dalam merancang sebuah alat yang dibangun, terlebih dahulu yang dibutuhkan analisis alat yang diperlukan agar menghasilkan suatu rancangan alat yang sesuai dengan yang diharapkan. Tujuan dari perancangan ini adalah membuat alat prototype atm beras menggunakan kartu RFID sebagai alat proses pengambilan beras, alat ini hanya bisa menampung beras sebanyak 2Kg, Motor servo bekerja sebagai alat untuk pembuka dan penutup beras, alat ini menggunakan sensor load cell Hx711 dalam batas pengambilan beras maksimal hanya 1Kg dan pengambilan beras dapat di lakukan hanya sekali dalam satu kartu, jika ingin lebih dari satu kali pengambilan kartu dapat di reset kembali.

Pemilihan alat ini merupakan alat yang kiranya dapat membantu kebutuhan manusia terutama masyarakat dalam pengambilan beras. Alat ini bekerja menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler dan menggunakan sensor load cell sebagai batas pengambilan beras. Untuk mempermudah pengenalan sistem ini maka penulis menggunakan model sistem dan komponen serta flowchart sebagai metode untuk menjelaskan cara kerja dari alat yang akan dibuat.

3.2 Diagram Blok Sistem

Untuk mempermudah perancangan alat dan pemasangan komponen - komponen sebaiknya gunakan diagram blok sebagai langkah awal. Diagram blok adalah diagram sistematis proses kerja mengenai perancangan alat, yang bertujuan untuk memudahkan dalam perancangan dan memahami alur kerja sistem. Pada pembahasan ini, penulis membuat sebuah sketsa diagram blok sistem yang akan dijabarkan cara kerja rangkaian secara keseluruhannya pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram Blok Sistem

Fungsi dari masing – masing blok pada blok diagram sistem diatas adalah sebagai berikut :

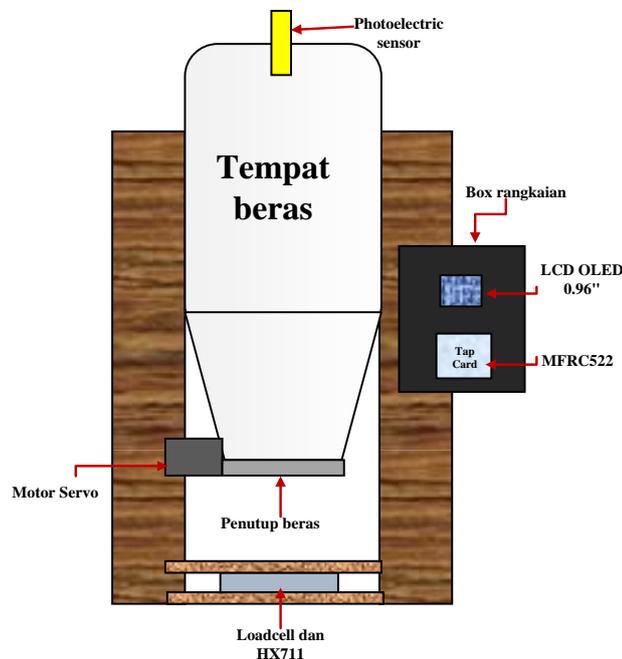
- a. Arduino Uno R3 adalah sebagai alat pengontrol atau pengendali semua cara kerja rangkaian.
- b. LCD Oled berfungsi Menampilkan angka dan huruf yg sudah di tentukan.

- c. Motor Servo berfungsi membuka dan menutup lobang keluaran beras
- d. PhotoElectric Sensor berfungsi mendeteksi stok beras di tanki beras
- e. RFID Reader RC522 berfungsi membaca nilai yang ada pada kartu E-KTP
- f. LoadCell dan HX711 berfungsi sebagai menimbang beras dengan maximum berat beras 1kg
- g. Power Supllay berfungsi sebagai sumber tegangan untuk rangkaian

3.3 Rancangan Alat Keseluruhan

Penjelasan tentang Hardware Miniatur ATM Beras adalah sebagai berikut :

- a. Photoelectric sensor di pasang di atas tutup tempat beras untuk berfungsi membaca stok beras di tempat beras
- b. Tempat beras hanya bisa menampung beras 2Kg
- c. Motor Servo di pasang bagian corong tempat beras untuk berfungsi membuka dan menutup penutup beras
- d. Loadcell dan HX711 di pasang dibawah penutup beras dengan menambahkan alas penampung beras.
- e. Box rangkaian berfungsi untuk menyusun komponen LCD Oled, Arduino Uno dan MFRC522 yang saling terhubung menggunakan kabel.



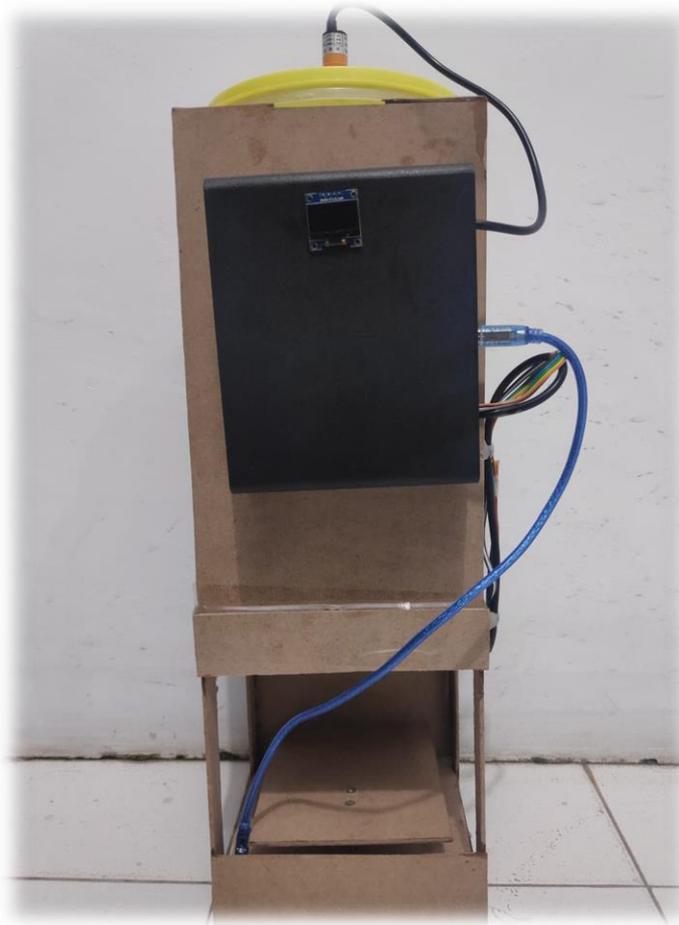
Gambar 3. Skema Rancangan Alat Keseluruhan

3.4 Impelementasi

Pembahasan mengenai implementasi dari alat yang telah dibuat untuk mengetahui kinerja, keakuratan dalam pembuatan atm beras menggunakan e-ktp berbasis arduino sebagai sistem kontrol perangkat ini. Tahapan ini adalah untuk menerapkan sistem yang telah dibuat sebelumnya untuk terciptanya sistem yang diinginkan. Cara kerja alat prototype atm beras ini adalah jika e-ktp yang sudah terdaftar kemudian di tap ke alat selanjutnya alat akan memverifikasi data, jika data benar maka servo akan membuka penutup beras, ketika load cell membaca berat beras 1 kg maka servo menggerakkan penutup beras untuk ditutup, e-ktp hanya bisa digunakan 1 kali sehari.

Pengujian Alat

Setelah dilakukan implementasi sistem maka dilanjutkan dengan pengujian alat untuk mengetahui apakah alat ini akan jalan sesuai yang diharapkan.



Gambar 4. Miniatur ATM Beras

Tahap Pertama, Memberikan power supply agar perangkat bisa digunakan maka diberi tegangan baik menggunakan kabel usb yang dihubungkan ke laptop dan juga bisa menggunakan adaptor. Kemudian tahap selanjutnya ketika sudah diberikan tegangan, kabel usb tersebut di sambungkan ke bagian usb laptop. Kemudian tahap selanjutnya, sesudah diberikan tegangan, alat tersebut akan menampilkan bacaan di lcd oled dengan menggunakan sensor dengan bacaan “kondisi stok beras kurang”, maksudnya adalah harus di isi dulu berasnya secara manual kedalam tempat beras, agar sensor bisa membaca isi stok beras.

Kemudian tahap selanjutnya, beras di isi secara manual kedalam tempat beras dengan penuh sesuai dengan perintah sebanyak 2kg. Selanjutnya, ketika beras sudah diisi secara manual, maka sensor dapat membaca isi stok beras dan lcd oled menampilkan bacaan silahkan tap e-ktp anda dan stok beras 2kg. Kemudian tahap selanjutnya tap e-ktp di box rangkaian lalu beras akan turun sesuai dengan perintah yang di minta sebanyak 1kg. Kemudian tahap selanjutnya, beras akan turun 1kg dan di lcd oled akan menampilkan jumlah beras yang akan diambil dimulai dari 0 gram sampai 1000gram kurang lebih, dan lcd oled juga menampilkan “silahkan diambil”. Kemudian, beras akan turun dengan sesuai 1kg kurang lebih.

Kemudian, Tahap selanjutnya ketika sudah di tap otomatis tempat beras akan mengeluarkan beras sebanyak 1kg dan lcd oled menampilkan stok beras kurang, karena sudah di ambil 1kg. Kemudian, Selanjutnya sisa beras di lcd oled tertampil bacaan 1kg silahkan tap e-ktp anda. Selanjutnya, tahap berikutnya coba dengan ktp yang berbeda dengan sebelumnya, karena batas pengambilan 1 ktp hanya satu kali dalam 1 hari, jika ingin lebih kartu dapat direset kembali, disini mencoba dengan ktp yang ke -2 untuk bisa mengambil beras berikutnya. Kemudian tahap selanjutnya, beras akan turun 1kg dan di lcd oled akan menampilkan jumlah beras yang akan diambil dimulai dari 0 gram sampai 1000gram kurang lebih, dan lcd oled juga menampilkan “silahkan diambil”. Kemudian, jika ingin ambil beras lebih dari satu kali, dapat mereset kartu tersebut, lalu tap kan kembali e-ktp.

Tabel Pengujian

Pengujian dilakukan dengan mencoba semua kemungkinan yang terjadi dan pengujian dilakukan berulang-ulang jika dalam pengujian ditemukan kesalahan maka akan dilakukan penelusuran atau perbaikan untuk memperbaiki kesalahan yang terjadi. Jika telah selesai melakukan perbaikan, maka akan dilakukan secara terus menerus sehingga diperoleh hasil yang terbaik. Berikut pengujian yang sudah dilakukan pada Prototype Atm Beras ini.

Tabel 1. Tabel Pengujian

No	Skenario	Hasil di harapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan Valid/ Tidak Valid
1	Pertama dilakukan pengujian dengan cara Tap E-ktp sebanyak 1 kali	Beras akan turun sebanyak 1kg	Sesuai, beras yang dikeluarkan kurang lebih 1kg	Valid
2	Tap e-ktp dengan kartu yang sama	Beras tidak akan turun	karena 1 kartu hanya bisa 1kali dalam sehari untuk pengambilan beras,dan motor servo tidak merespon.	Valid
3	Jika ingin mengambil beras dengan kartu yang sama tinggal reset kembali kartu e-ktp	Beras akan turun sebanyak 1kg kurang lebih	Sesuai, kartu yang di reset tadi akan mengeluarkan beras sebanyak 1kg kurang lebih	Valid
4	Jika melakukan tap kartu yang ke 2	Beras akan turun sebanyak 1Kg	Sesuai, beras yang dikeluarkan kurang lebih 1kg	Valid
5	Jika melakukan tap e-ktp yang ke 2 kali pada kartu yang sama di box rangkaian	Maka Beras tidak akan turun , dan lcd oled menampilkan silahkan datang besok	karena 1 kartu hanya bisa 1kali dalam sehari untuk pengambilan beras,dan motor servo tidak merespon.	Tidak Valid
6	Jika melakukan tap pada box rangkaian dengan e-ktp yang belum terdaftar	Beras tidak akan turun	Lcd oled menampilkan kalimat kartu anda belum terdaftar	Valid
7	Jika melakukan tap ke 2 kali dengan kartu yang sama	Beras tidak akan turun	Lcd oled akan menampilkan kalimat silahkan datang besok , karena 1 kartu hanya 1 kali dalam pengambilan 1 hari	Valid
8.	Jika melakukan tap dengan e-ktp yang tidak memiliki chip	Beras tidak akan turun	Sesuai, lcd oled akan menampilkan kartu anda belum terdaftar	valid

4. KESIMPULAN

Setelah selesai melakukan tahap perancangan dan pembuatan sistem yang kemudian di lanjutkan dengan tahap pengujian dan analisis sistem maka dapat di ambil kesimpulan bahwa perancangan dan pembuatan alat Prototype Mesin Atm Beras Menggunakan E-KTP Berbasis Arduino untuk mempermudah masyarakat.

Berdasarkan pembahasan pada halaman sebelumnya maka dapat di simpulkan beberapa hal, maka dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem perancangan alat Prototype ATM-Beras dapat dibuat menggunakan RFID tag sebagai objek untuk pengambilan beras. Motor servo sebagai penggerak pembuka dan penutup beras ,Arduino sebagai pengendali sistem,sensor load cell sebagai alat untuk mengetahui jumlah batas pengambilan beras, lcd oled untuk

mengetahui isi stok beras, sehingga sistem dapat berfungsi sesuai dengan rancangan. Sehingga alat ini dapat mengurangi antrian saat pembagian sembako.

2. Hasil kinerja dari alat ini mampu mengeluarkan beras dengan melakukan 2 kali percobaan kartu RFID tag. Kartu RFID tag pertama mengeluarkan beras 1 Kg, RFID tag ke dua mengeluarkan beras 1 Kg, Dari percobaan ini didapatkan hasil keberhasilan sistem pada prototype mesin atm beras tersebut.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini. Terutama Saya ucapkan terimakasih kepada Allah subhanawata'ala, kedua orang tua, pihak keluarga dan teman teman sekelas saya yang telah meluangkan waktunya untuk mendiskusikan atau mendukung saya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Chafid, K. Kusumawati, and R. Imami, "Analisis Dan Perancangan Aplikasi Ticketing Pada Layanan Helpdesk ATM Dengan Menggunakan Arsitektur 3 Tier," *J. Satya Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 9–21, 2017.
- [2] A. Z. Hasibuan and M. S. Asih, "Rancang Bangun Robot Vacum Cleaner Berbasis Mikrokontroler dengan Pengendali Smartphone Android," *InfoTekJar (Jurnal Nas. Inform. dan Teknol. Jaringan)*, vol. 4, no. 1, pp. 116–120, 2019, doi: 10.30743/infotekjar.v4i1.1297.
- [3] R. Ridarmin, F. Fauzansyah, E. Elisawati, and E. Prasetyo, "Prototype Robot Line Follower Arduino Uno Menggunakan 4 Sensor Tcrt5000," *I N F O R M a T I K a*, vol. 11, no. 2, p. 17, 2019, doi: 10.36723/juri.v11i2.183.
- [4] Ridarmin, Ridarmin Fauzansyah, Fauzansyah Elisawati, Elisawati Prasetyo, Eko (2019). Prototype Robot Line Follower Arduino Uno Menggunakan 4 Sensor Tcrt5000. jurnal I N F O R M a T I K a 11(2), 17
- [5] A. Z. Hasibuan, H. Harahap, and Z. Sarumaha, "Penerapan Teknologi RFID Untuk Pengendalian Ruang Kelas Berbasis Mikrokontroler," *J. Teknol. dan Ilmu Komput. Prima*, vol. 1, no. 1, pp. 71–77, 2018, doi: 10.34012/jutikomp.v1i1.326.
- [6] R. T. S. Muhammad Drajat Adi Sumarno, "Pengaruh Rain Sensor Fr-04 Terhadap Wiper Otomatis Berbasis Mikrokontroler," *J. Tek. Otomotif dan Mesin*, vol. 2, pp. 31–40, 2021.
- [7] WAHYUDI, WAHYUDI RAHMAN, ABDUR NAWAWI, MUHAMMAD (2018). Perbandingan Nilai Ukur Sensor Load Cell pada Alat Penyortir Buah Otomatis terhadap Timbangan Manual. Journal ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika, 5(2), 207.