

## Mesin ATM Sembako Berbasis Mikrokontroler dan Aplikasi Website

### Sembako ATM Machine Based on Microcontroller and Website Application

Yayang Fauzi Rahmatulah<sup>1\*</sup>, Hidayat<sup>2</sup>, Mochamad Fajar Wicaksono<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Komputer Indonesia  
Jl. Dipati Ukur No. 112 - 116, Bandung, Indonesia 40132

\*email: yangfauz@email.unikom.ac.id

**ABSTRACT** – At this time the process of distributing basic necessities was carried out massively so that the recipients of basic necessities had to queue up and jostle in addition to that there were several other problems such as basic needs distributed not right on target. Therefore it is necessary to make a tool that can make it easier for the recipient to receive basic necessities. Then it is it was designed in the form of a vending machine with an RFID (Radio Frequency Identification) system, in which the machine can remove the type of basic necessities that the recipient of basic necessities wants. This tool can help recipients of basic necessities in basic food collection, the recipient of basic needs is enough to bring e-KTP that has been registered by the admin. In addition, basic food stocks can be monitored through the website application.

**Keywords** – Distribution of basic foods, RFID, NFC, e-KTP, Vending Machine.

**ABSTRAK** – Pada saat ini proses pembagian sembako dilakukan secara masal sehingga penerima sembako harus mengantri dan berdesakan selain itu terdapat beberapa permasalahan lain seperti sembako dibagikan tidak tepat sasaran. Oleh karena itu perlu dibuat suatu alat yang dapat memudahkan bagi penerima untuk menerima sembako. Maka dirancanglah berupa vending machine dengan sistem RFID (Radio Frequency Identification), dimana mesin tersebut dapat mengeluarkan jenis sembako yang diinginkan penerima sembako. Alat ini dapat membantu penerima sembako dalam pengambilan sembako, penerima sembako cukup membawa e-KTP yang sudah terdaftar oleh admin. Selain itu stok sembako dapat di pantau melalui aplikasi website.

**Kata Kunci** – Pembagian Sembako, RFID, NFC, e-KTP, Vending Machine

#### 1. PENDAHULUAN

Sembilan bahan pokok (Sembako) merupakan sembilan jenis kebutuhan pokok masyarakat yang terdiri atas berbagai bahan-bahan makanan dan minuman. Menurut keputusan dari Menteri Industri dan Perdagangan no 115/mpp/kep/2/1998 tanggal 27 Februari 1998 yang menjelaskan bahwa kesembilan bahan pokok itu yaitu beras, gula pasir, minyak goreng dan mentega, daging sapi dan ayam, sayur-sayuran dan buah-buahan, susu, jagung dan sagu, minyak tanah atau gas elpiji, dan garam beryodium [1].

Semua orang mulai dari ekonominya rendah sampai tinggi pasti membutuhkan sembako untuk memenuhi kebutuhan setiap harinya. Akan tetapi, tidak semua orang dapat memenuhi kebutuhan sembako tersebut dikarenakan tidak mencukupinya dari faktor ekonomi. Maka dari itu pemerintah telah mencanangkan berbagai program untuk menanggulangi permasalahan tersebut. Salah satu program tersebut adalah pembagian sembako gratis. Program pembagian sembako gratis merupakan salah satu program penanggulangan kemiskinan dan perlindungan sosial di bidang pangan yang diselenggarakan oleh pemerintah berupa bantuan sembako ke masyarakat dengan tingkat ekonomi

rendah. Program tersebut bertujuan untuk memenuhi kebutuhan bahan pokok sehingga diharapkan dapat mengurangi beban masyarakat yang tingkat ekonominya rendah.

Program pembagian sembako gratis memang solusi yang baik untuk menanggulangi kemiskinan, akan tetapi pada saat proses pembagian sembako terkadang terdapat beberapa permasalahan yaitu sembako yang dibagikan tidak tepat sasaran, masih ada masyarakat yang tidak termasuk dalam kategori tetapi meminta jatah sembako gratis. Sebaliknya masih ada masyarakat miskin yang lebih membutuhkan tidak menerima sembako gratis. Masalah lainnya yaitu pelaksanaan pembagian sembako dilakukan secara masal sehingga penerima sembako harus mengantri sangat panjang dan berdesakan untuk mendapatkan sembako. Akibatnya banyak yang menjadi korban terjepit dikerumunan, terinjak-injak, bahkan hingga menyebabkan adanya korban jiwa akibat pembagian sembako secara masal tersebut.

Seperti pembagian paket sembako yang berlangsung di Pendapi Gede Balai Kota Solo pada tanggal 30 Juni 2016, Pemerintah Kota Solo membagikan sebanyak 2.600 paket sembako kepada masyarakat kurang mampu. Namun akibat tidak adanya pembagian kupon yang jelas, masyarakat yang datang melebihi kuota yang sudah ditetapkan. Akibatnya terjadilah aksi saling dorong dan berdesakan saat proses pembagian sembako. Kebanyakan yang mengantri adalah ibu rumah tangga dan orang tua. Tidak sedikit para ibu rumah tangga yang berteriak kesakitan karena terjepit, bahkan diantara mereka banyak yang nekat membawa anaknya yang masih kecil sehingga banyak anak kecil yang menangis karena terhimpit [2].

Oleh karena itu untuk menangani masalah tersebut maka butuh alat yang dapat memudahkan bagi penerima untuk menerima santunan bahan pokok secara mudah, praktis dan otomatis. Maka dirancanglah alat berupa *Vending Machine* dengan sistem RFID (*Radio Frequency Identification*). RFID merupakan metode yang dapat digunakan untuk menerima dan menyimpan data (RFID tag atau *transponder*). Salah satu contoh pemanfaatan dari sistem RFID adalah kartu tanda penduduk (*e-KTP*).

Dengan memanfaatkan sistem ini masyarakat yang membutuhkan sembako dapat mengambilnya secara mandiri hanya dengan membawa *e-KTP* yang telah didaftarkan oleh RT (Rukun Tetangga) setempat tanpa harus mengantri dan berdesakan. Pembagian sembako ini pasti tepat sasaran karena hanya *e-KTP* masyarakat yang kurang mampu saja yang dapat mengakses alat tersebut. Pada setiap *e-*

KTP tersebut terdapat kode unik yang berbeda tiap kartunya yang nantinya akan diolah oleh mikrokontroler dan akan dibandingkan datanya dengan data yang terdaftar di *database*, sehingga hanya *e-KTP* yang sudah terdaftar saja yang dapat mengambil sembako. Selain itu stok sembako juga akan terpantau secara langsung melalui aplikasi *website* sehingga tidak perlu khawatir kehabisan stok sembako.

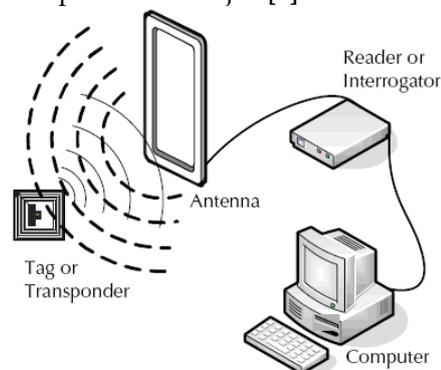
## 2. METODE DAN BAHAN

### A. *Vending Machine*

*Vending Machine* merupakan suatu mesin yang dirancang untuk mengeluarkan barang yang diinginkan secara otomatis tanpa perlu adanya operator. Operator hanya bertugas memeriksa dan mengisi ketersediaan barang yang ada. Cara kerja *vending machine* yaitu dengan cara melakukan pembayaran pada mesin (baik menggunakan uang ataupun sistem lainnya) lalu kemudian memilih produk yang akan diambil, lalu produk yang dipilih akan segera keluar dari mesin [3].

### B. RFID (*Radio Frequency Identification*)

RFID (*Radio-Frequency Identification*) ialah teknologi yang penggunaannya menggunakan komunikasi gelombang radio untuk membaca dan menangkap informasi yang disimpan pada RFID tag yang melekat pada suatu objek [4].



Gambar 1 Cara Kerja RFID

RFID terdiri dari dua bagian yaitu tag dan pembaca. Komponen RFID pada sebuah tag memiliki dua bagian yaitu, *microchip* (menyimpan dan memproses informasi), dan antena (menerima dan mengirimkan sinyal). Tag berisi nomor seri spesifik untuk satu objek tertentu. Tag RFID dibagi menjadi 2 jenis, yaitu tag pasif dan tag aktif. [4].

RFID memiliki 4 frekuensi berdasarkan gelombang radionya yaitu *low frequency* (LF), *high frequency* (HF), *ultra high frequency* (UHF), dan *microwave*.

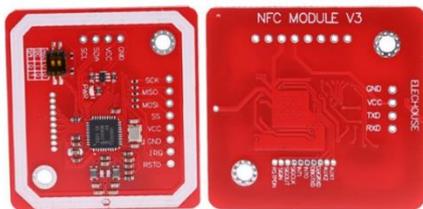
### C. Tag *e-KTP*

*E-KTP* (Kartu Tanda Penduduk Elektronik)

merupakan identitas resmi kependudukan sebagai data diri yang diproses secara komputerisasi dan dilengkapi *chip* untuk menyimpan biodata, tanda tangan, dan sidik jari. *Chip* tersebut merupakan *smartcard* berbasis mikroprosesor yang memorinya sebesar 8kb, dengan antar muka *contactless* (nirkontak) dan memiliki metode pengamanan data berupa autentikasi antara *chip* dan *reader/writer* (*anti cloning*), dan enkripsi (kerahasiaan data) serta tanda tangan secara digital. Antar muka dari *chip e-KTP* sudah memenuhi standar ISO 14443 A/B yang bekerja dengan baik pada suhu antara 0°C sampai 50°C dan dengan frekuensi operasional 13.56 MHz ± 7KHz. *E-KTP* juga mempunyai SAM (*Secure Access Module*) berupa 7bytes *UIDs* (*Uniq Identifier*) dengan kombinasi 14 digit. *Chip* hanya dapat dibaca oleh *card reader* dengan standar antar muka yang sama yaitu ISO 14443 A / B [5].

D. Modul NFC PN532 (*Near Field Communication*)

NFC (*Near Field Communication*) ialah salah satu metoda komunikasi yang konektivitasnya dapat dilakukan secara *wireless* jarak dekat yang memungkinkan interaksi dua arah antar perangkat elektronik. NFC menggunakan sistem RFID (*Radio Frequency Identification*) / sistem identifikasi berbasis gelombang radio, dimana pertukaran data dilakukan dengan memanipulasi induksi medan magnet sebagai medium dengan jarak yang dekat Gambar 2 adalah bentuk fisik modul NFC PN532 [6].



Gambar 2 Modul NFC PN532

Modul PN532 merupakan modul transmisi yang terintegrasi untuk komunikasi *contactless* pada 13,56 MHz. Modul PN532 memiliki tiga *port* alternatif untuk komunikasi, yaitu SPI (*Serial Peripheral Interface*), I2C (*Inter-Integrated Circuit*), dan HSU (*High Speed UART*) [7].

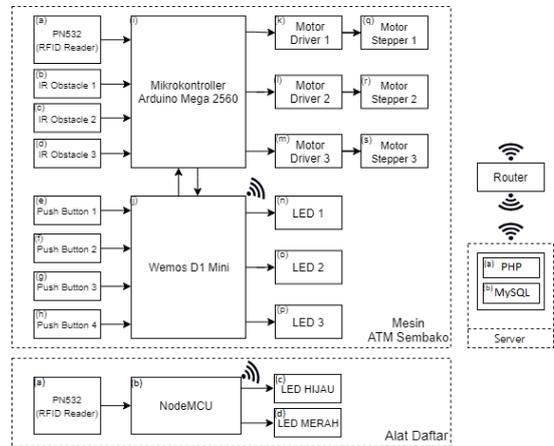
E. PHP

PHP (*Hypertext Preprocessor*) merupakan bahasa pemrograman *scirpt server-side* yang didesain untuk pengembangan suatu *website* yang dinamis.. Jika HTML hanya digunakan untuk membuat suatu desain tampilan *website* dan menjalankan proses sederhana seperti membuat *link* ke tampilan lain, membuat warna *background*, efek tulisan, dan desain lainnya. PHP digunakan untuk proses khusus, seperti pengolahan data yang dimasukan melalui antarmuka dari HTML. Pengolahan datanya bisa

berupa tulisan, aritmatika, ataupun pengolahan data yang berhubungan dengan *database* [8].

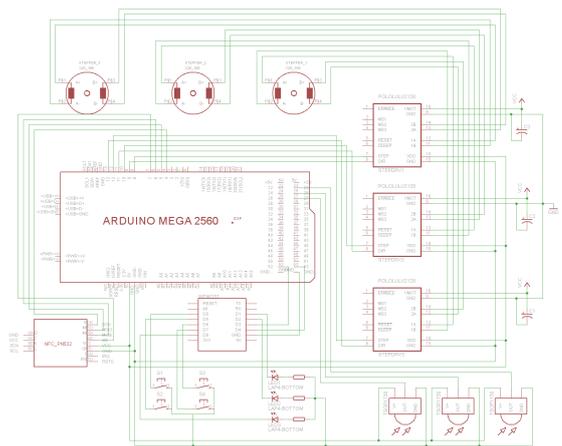
F. Perancangan Hardware

1) Diagram Blok Sistem



Gambar 3 Diagram Blok Keseluruhan

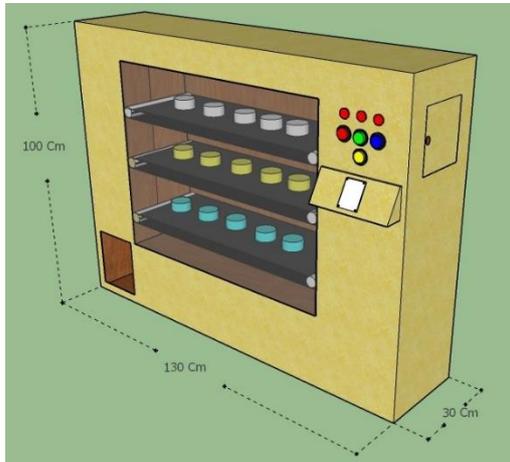
2) Skema Rangkaian



Gambar 4 Rangkaian Skematik

3) *Desain Mekanik*

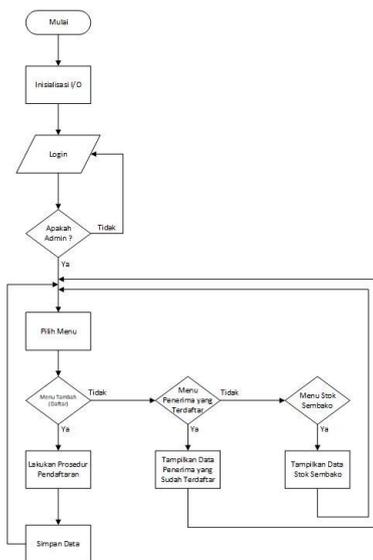
Desain pada alat ini berbentuk kotak menyerupai vending machine. Alat ini memiliki konveyor untuk mendorong sembako yang ada didalamnya.



Gambar 5 Desain Mekanik

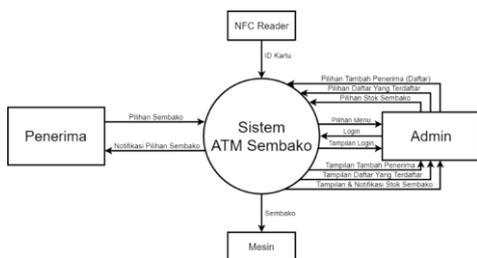
G. Perancangan Software

1) *Perancangan Alur Diagram Pada Aplikasi Website*



Gambar 6 Alur Diagram Website

2) *Pemodelan DCD (Data Context Diagram)*



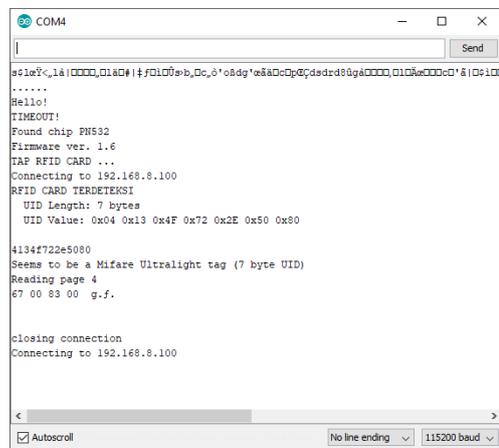
Gambar 7 DCD Aplikasi Website

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kesesuaian perancangan alat yang sudah dibuat, untuk mengetahui hasil sesuai atau tidak dengan yang diharapkan atau tidak.

A. *Pengujian Baca Kode Unik e-KTP*

Pengujian ini menggunakan e-KTP sebanyak 5 buah e-KTP. E-KTP ini termasuk tag-pasif karena tidak dapat memancarkan gelombang tetapi hanya menerima gelombang dari reader dan mengirimkan kembali data kode unik ke reader. Reader ini bekerja pada frekuensi 13,56 Mhz sama seperti e-KTP. Pengujian dilakukan dengan menjalankan serial monitor pada Arduino IDE seperti yang terdapat pada Gambar 8.



Gambar 8 Pengujian Baca e-KTP

Data pengujian e-KTP dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 3.1 Data Pengguna dan Kode Unik e-KTP

Nama Pengguna e-KTP	Kode Unik e-KTP
Rakhman	04 44 2d f2 aa 2d 80
Andika	04 7f 39 7a b0 2d 80
Citra	04 3e 05 2a 2e 50 80
Hasan	04 4c 06 aa 82 05 80
Rahmatullah	04 13 4f 72 2e 50 80

Berdasarkan Tabel 1 hasil pengujian pada 5 pengujian menunjukkan bahwa modul NFC PN532 yang digunakan berfungsi dengan baik dan dapat membaca kode unik pada e-KTP dengan total keberhasilan 100%.

B. *Pengujian Motor Stepper*

Pengujian motor stepper ini dilakukan untuk mengetahui kinerja motor stepper dengan menggunakan driver stepper A4988, driver ini menggunakan pulsa digital yaitu 1 step pada motor stepper sama dengan satu clock pada driver stepper. Pengujian motor ini dilakukan dengan cara mengukur jarak perpindahan perpindahan barang pada konveyor tersebut lalu membandingkannya

dengan perhitungan matematika. Proses pengujian motor stepper dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9 Proses Pengujian Stepper

Untuk mengetahui keliling dari pulley menggunakan rumus keliling lingkaran, yaitu:

$$k = 2 \times \pi \times r \quad (1)$$

Keterangan:

**k** = keliling lingkaran

**$\pi$**  = 3,14

**r** = jari-jari pulley

Rumus untuk mengubah step ke jarak adalah:

$$\text{Jarak (cm)} = \frac{\text{Step}}{\text{Full Step}} \times 1 \text{cm} \quad (2)$$

Hasil pengujian motor stepper bisa dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Hasil Pengujian Stepper

Motor Stepper	Step Per Revolutio n	Hasil Percobaa n (cm)	Error (%)
1 (Beras)	400	6	0,84
	800	11,1	6,7
	1600	22,2	6,7
	2400	33,4	6,4
	3200	44	7,56
2 (Gula)	400	6,2	4,2
	800	11,8	0,84
	1600	23,8	0
	2400	35,8	0,28
	3200	48,1	1,05
3 (Minyak)	400	6,1	2,52
	800	11,5	3,3
	1600	23,4	1,68
	2400	34,8	2,52
	3200	46,7	1,89

Berdasarkan Tabel 2 hasil pengujian pada masing-masing stepper memiliki presentase *error* yang berbeda yaitu; (1) stepper 1 memiliki rata-rata *error* sebesar 5.64%, (2) stepper 2 memiliki rata-rata *error* sebesar 1.27%, (3) stepper 3 memiliki rata-rata *error* sebesar 2.38%.

Dari hasil rata-rata yang didapatkan *error* tersebut dikarenakan adanya beberapa faktor non-teknis

diantaranya, belt pada konveyor longgar dan roller pada konveyor kurang licin sehingga konveyor sedikit sukar untuk berputar dan sedikit berat.

### C. Pengujian IR Obstacle

Pengujian Infrared yaitu dengan menguji jarak deteksi keberadaan sembako yang melewati infrared tersebut. Jarak sembako jatuh dengan penempatan sensor  $\pm 5\text{cm}$ . Bila infrared terhalang sembako bernilai logika 0 dan bila infrared tidak terhalang sembako maka statusnya bernilai logika 1. Hasil pengujian infrared obstacle bisa dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Hasil Pengujian Infrared Obstacle

Infrared	Kondisi	Logika	Ket.
1	Terhalang	0	100%
	Tidak Terhalang	1	100%
2	Terhalang	0	100%
	Tidak Terhalang	1	100%
3	Terhalang	0	100%
	Tidak Terhalang	1	100%

### D. Pengujian Tombol

Pengujian tombol yaitu dengan menguji apakah tombol yang kita tekan sudah terbaca dengan baik dan sesuai dengan hasil yang di inginkan. Hasil pengujian tombol bisa dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Pengujian Infrared

Tombo l	Pi n	Percobaan Ke					Terbac a	Ket.
		1	2	3	4	5		
Tombol 1	D0	√	√	√	√	√	Ya	100 %
Tombol 2	D5	√	√	√	√	√	Ya	100 %
Tombol 3	D6	√	√	√	√	√	Ya	100 %
Tombol Validasi	D7	√	√	√	√	√	Ya	100 %

### E. Pengujian Aplikasi Website

Pengujian pada perangkat lunak bertujuan untuk menguji apakah fungsi dari masing-masing modul program sudah sesuai dengan yang telah dirancang sebelumnya. Metode pengujian yang dilakukan dalam pengujian perangkat lunak ini adalah metode *black box*. Tabel 5 merupakan hasil pengujian dari aplikasi website.

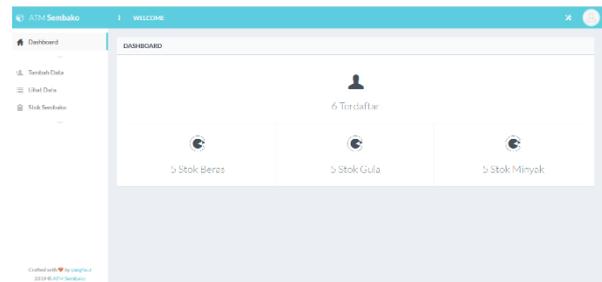
Tabel 5 Hasil Pengujian Aplikasi Website

No	Konten Parameter	Status	Fungsionalitas	Keterangan
1	Login	Tampil	Berfungsi	Dapat memproses login untuk kemudian masuk ke halaman dashboard admin. Dapat menampilkan daftar penerima sembako yang terdaftar dan stok semua sembako. Dapat menambahkan data pendaftar penerima sembako. Dapat menampilkan seluruh data pendaftar sembako. Dapat mengubah data penerima sembako. Dapat menghapus penerima sembako. Dapat meng-update stok sembako dan menampilkan semua stok sembako.
2	Dashboard	Tampil	Berfungsi	Dapat menampilkan daftar penerima sembako yang terdaftar dan stok semua sembako. Dapat menambahkan data pendaftar penerima sembako. Dapat menampilkan seluruh data pendaftar sembako. Dapat mengubah data penerima sembako. Dapat menghapus penerima sembako. Dapat meng-update stok sembako dan menampilkan semua stok sembako.
3	Tambah Data	Tampil	Berfungsi	Dapat menambahkan data pendaftar penerima sembako. Dapat menampilkan seluruh data pendaftar sembako. Dapat mengubah data penerima sembako. Dapat menghapus penerima sembako. Dapat meng-update stok sembako dan menampilkan semua stok sembako.
4	Lihat Data	Tampil	Berfungsi	Dapat menampilkan seluruh data pendaftar sembako. Dapat mengubah data penerima sembako. Dapat menghapus penerima sembako. Dapat meng-update stok sembako dan menampilkan semua stok sembako.
5	Edit Data	Tampil	Berfungsi	Dapat mengubah data penerima sembako. Dapat menghapus penerima sembako. Dapat meng-update stok sembako dan menampilkan semua stok sembako.
6	Hapus Data	Tampil	Berfungsi	Dapat menghapus penerima sembako. Dapat meng-update stok sembako dan menampilkan semua stok sembako.
7	Stok Sembako	Tampil	Berfungsi	Dapat meng-update stok sembako dan menampilkan semua stok sembako.

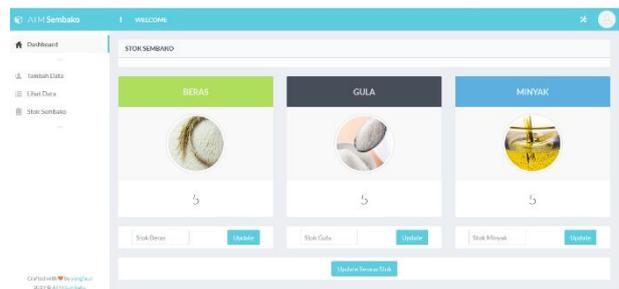
#### F. Pengujian Tampilan Website



Gambar 9 Tampilan Login Admin



Gambar 10 Tampilan Dashboard



Gambar 11 Tampilan Stok Sembako

#### 4. KESIMPULAN

Dari pengujian yang dilakukan pada mesin ATM Sembako dapat disimpulkan bahwa:

1. Perangkat pendaftaran mampu membaca kode unik pada e-KTP dengan baik. Kemudian perangkat pendaftaran dapat mengirim kode unik ke database dengan baik dan utuh.
2. Mesin ATM Sembako dapat membaca kode unik pada e-KTP yang terdaftar, serta dapat membedakan e-KTP yang belum terdaftar.
3. Mesin ATM Sembako dapat mengeluarkan sembako sesuai tombol yang ditekan pada mesin.
4. Semua konveyor dapat berputar dengan baik menggunakan motor stepper, namun terdapat perbedaan jarak laju konveyor antara perhitungan matematis dan perhitungan manual dengan rata-rata perbedaan sebagai berikut: (1) stepper 1 sebesar 5.64%, (2) stepper 2

sebesar 1.27%, (3) stepper 3 sebesar 2.38%. Perbedaan jarak tersebut dikarenakan belt pada konveyor longgar dan roller pada konveyor kurang licin sehingga konveyor sedikit sukar untuk berputar dan sedikit berat.

5. Aplikasi website sudah berfungsi sebagaimana mestinya sesuai dengan pengujian yang telah dilakukan. Mulai dari fungsi di halaman daftar, halaman data penerima, serta halaman stok.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Menteri Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia, 1998, *JENIS BARANG KEBUTUHAN POKOK MASYARAKAT*, (Online), diakses pada tanggal 1 Januari 2019, dari world wide web: [ppid.kemendagri.go.id/front/dokumen/download/300009867](http://ppid.kemendagri.go.id/front/dokumen/download/300009867).
- [2] Sunaryo, Arie., 2016, Pembagian Sembako di Balai Kota Solo Ricuh, Warga Tak Kebagian Marah, (Online), diakses pada tanggal 24 April 2018, dari world wide web: <https://www.merdeka.com/peristiwa/pembagian-sembako-di-balai-kota-solo-ricuh-warga-tak-kebagian-marah.html>.
- [3] Alamsyah, Indriani Tiara Putri., 2014, Penerapan Algoritma Greedy Pada Mesin Penjual Otomatis (Vending Machine), *Scientific Journal of Informatics*, 2(1): 205-206.
- [4] Anonim, What is RFID ?, (Online), diakses pada tanggal 24 April 2018, dari world wide web: <https://www.epc-rfid.info/rfid>.
- [5] Anonim. (2013), *PRESS RELEASE E-KTP PUSAT TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI - BPPT*, diakses pada tanggal 1 Januari 2019, dari world wide web: <https://www.bppt.go.id/%20berita/press-release/press-release-2013/1664-press-release-pusat-teknologi-informasi-dan-komunikasi-bppt?showall=1%2520&limitstart>.
- [6] Rifqi, Muhammad., 2017, *Aplikasi Peran dan Kegunaan Teknologi Near Field Communication (NFC) Terhadap Kegiatan Proses Belajar Mengajar Di Perguruan Tinggi*, (Online), diakses pada tanggal 1 Januari 2019, dari world wide web: <https://media.neliti.com/media/publications/237558-aplikasi-peran-dan-kegunaan-teknologi-ne-8ae0f75b.pdf>
- [7] Natalianto, Nana., 2017, *Sistem Presensi Perkuliahan Menggunakan RFID*, (Online), diakses pada tanggal 24 April 2018, dari world wide web: [https://repository.usd.ac.id/11699/2/135114016\\_full.pdf](https://repository.usd.ac.id/11699/2/135114016_full.pdf)
- [8] Solichin, Achmad. *Pemrograman Web dengan PHP dan MySQL*. Jakarta: Achmad Solichin, 2016.
- [9] Mochamad Fajar Wicaksono, S. M. (2017). Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino.
- [10] PN532 NFC RFID Module User Guide, [www.elechouse.com](http://www.elechouse.com), diakses pada tanggal 24 April 2018.