



Perancangan Sistem Vending Machine Berbasis E-Money

Satria Gunawan Z¹, A. Baso Kaswar², Muliaty Yantahin³, Masikki⁴, Agung Dewa Rusanda⁵

Universitas Negeri Makassar

Email: satria.gunawan.zain@unm.ac.id

Abstrak. *Vending Machine* atau mesin penjual otomatis merupakan alat penjualan makanan, minuman, mainan, dan lain-lain secara otomatis tanpa adanya kasir atau operator. Umumnya sistem transaksi pada vending machine di Indonesia masih menggunakan uang kertas sebagai alat transaksinya, dimana pelanggan harus menggunakan uang pas dan tidak bisa menerima uang kembalian, serta masih membaca manual penghasilan dari setiap unit. Oleh sebab itu dibuatlah rancangan ini dengan menerapkan pembayaran dengan menggunakan uang elektronik (*e-money*) dan teknologi Internet of Things (IoT) kedalam Vending Machine, dimana sistem yang akan dibuat dapat melihat data transaksi, data stok dan data penjualan tiap bulannya secara online melalui website dan merubah sistem pembayaran yang sebelumnya menggunakan uang kertas kini menggunakan kartu *e-money* agar pelanggan tidak perlu lagi menyiapkan uang pas dengan kondisi bagus untuk melakukan transaksi. Dalam penelitian ini digunakan metode penelitian research and development, pengembangan alat ini dilakukan dengan melakukan studi literatur, kemudian membuat protipe alat dan melakukan pengujian terhadap prototipe yang telah dibuat. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan *vending machine* serta mempermudah pelanggan dalam dalam proses transaksinya.

Kata Kunci: Vending Machine, E-Money, Internet of Thing.

PENDAHULUAN

Seiring perkembangan zaman dampak teknologi terhadap kehidupan manusia semakin meningkat, hal ini tidak terlepas dari kebutuhan manusia yang selalu menginginkan hal praktis dengan bantuan teknologi. Ada begitu banyak teknologi yang berkembang dan semakin canggih untuk membantu kehidupan manusia, salah satu diantaranya adalah Internet of Things (IoT). Internet of Thing (IoT) merupakan suatu teknologi yang dapat memperluas manfaat dan fungsional dari konektivitas internet itu sendiri (Efendi 2018, 20). Salah satu penerapan IoT yang berpotensi untuk terus berkembang di era modern ini adalah pada vending machine. Vending Machine merupakan kios elektronik yang menjual berbagai kebutuhan manusia.

Biasanya berbentuk kotak besi yang bagian depannya dilapisi kaca agar produk yang dijual dapat dilihat oleh konsumen. Vending machine dapat membuat proses jual-beli menjadi lebih mudah, efisien, praktis dan tidak menghabiskan waktu yang banyak.

Saat ini pada umumnya vending machine masih belum bisa memonitoring stok, data transaksi, dan jumlah item yang terjual setiap bulannya. Oleh sebab itu perlu adanya kolaborasi antara vending machine (alat) dengan internet untuk dapat memonitoring status dari vending machine itu sendiri dimanapun dan kapanpun.

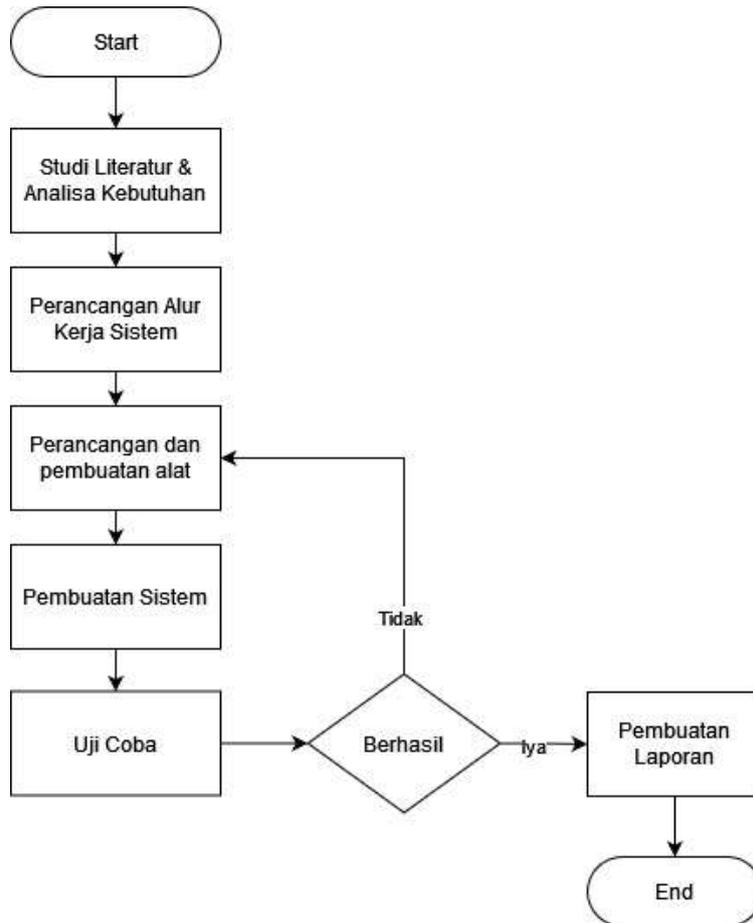
Sistem pembayaran vending machine pada umumnya masih menggunakan uang kertas untuk melakukan transaksi, dimana metode ini masih belum efektif dikarenakan saat melakukan transaksi vending machine tidak bisa memberikan uang kembalian dan tidak semua uang kertas bisa terbaca oleh mesin (Wijaya 2015, 37). Perkembangan teknologi pada sistem pembayaran ritel yang semakin canggih memunculkan instrument alternatif untuk pembayaran non tunai yang dikenal sebagai electronic money (e-money). Penggunaan e-money memiliki potensi besar untuk mengurangi tingkat pertumbuhan penggunaan uang tunai, khususnya untuk pembayaran – pembayaran yang bersifat mikro sampai dengan ritel. Penerapan penggunaan e-money pada vending machine dapat memberikan nilai lebih yang dapat mempermudah pelanggan sehingga tidak perlu lagi menyiapkan uang pas atau memilih uang dengan kondisi bagus untuk melakukan transaksi.

Penelitian yang berkaitan dengan sistem pada Vending Machine sudah pernah dilakukan sebelumnya, yang berjudul "Rancang Bangun Vending Machine Menggunakan QR Code Berbasis Mikrokontroler". Vending Machine yang dibangun pada penelitian ini menggunakan sebuah modul Bluetooth dengan tipe HC-05 sebagai sistem komunikasi dua arah antara alat dengan calon pembeli menggunakan smartphone (Putra et al., 2019). Yang membedakan penelitian sebelumnya dengan yang akan dibuat adalah sistem pengiriman data yang digunakan, dimana penelitian sebelumnya melalui Bluetooth sedangkan penelitian yang akan dibuat menggunakan konektivitas internet.

Dari kelemahan *vending machine* pada penelitian sebelumnya, dibuatkanlah sistem yang akan digabungkan dengan teknologi IoT (Internet of Things) serta dengan metode pembayaran e-money. Sistem yang dimaksud adalah sebuah perangkat Prototipe *Vending Machine* berbasis e-money dengan menerapkan konsep IoT, dimana pengelola dapat berinteraksi dengan perangkat ini melalui internet. Maka diangkatlah penelitian yang berjudul perancangan sistem *vending machine* berbasis e-money.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang akan digunakan ini adalah penelitian research and development (R & D). Penelitian R & D merupakan sebuah proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk atau suatu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan, dan menguji keefektifan produk tertentu dengan membangun prototipenya terlebih dahulu.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Gambar 1. merupakan digram alir atau tahapan dari metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitan. Pelaksanaan kegiatan terdiri dari enam tahapan, yaitu Analisa kebutuhan, perancangan alur kerja sistem, perancangan desain perangkat keras, pembuatan sistem, uji coba dan pembuatan laporan.

Studi Literatur

Studi literatur atau studi kepustakaan adalah teknik pengumpulan data dengan mengadakan studi penelaahan terhadap buku-buku, literatur-literatur, catatan-catatan, dan laporan-laporan yang ada hubungannya dengan masalah yang

dipecahkan. Sebelum memulai penelitian, dilakukan studi literatur untuk memperdalam pengetahuan peneliti terkait topik masalah yang akan dipecahkan.

Vending machine

Arduino Uno adalah salah satu produk berlabel arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler ATmega328 (sebuah keping yang secara fungsional seperti sebuah komputer), piranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks (Kadir 2013, 6). Pengendalian LED hingga pengontrolan robot dapat diimplementasikan dengan menggunakan papan berukuran relatif kecil ini. Bahkan dengan penambahan komponen tertentu, piranti ini bisa dipakai untuk pemantauan kondisi pasien di rumah sakit dan pengendalian alat-alat di rumah.

Internet of Things

Internet of Things atau yang sering di dengar dengan istilah IoT merupakan sebuah metode yang bertujuan untuk memperluas manfaat – manfaat yang ada dari konektivitas internet (Efendi 2018, 20). Dengan berkembangnya internet tersebut bukan hanya smartphone atau komputer saja yang dapat terhubung dengan internet. Namun berbagai macam benda - benda dapat terkoneksi dengan internet.

E-Money

Bank for International Settlement (BIS) dalam salah satu publikasinya pada bulan Oktober 1996 mendefinisikan e-money sebagai "stored-value or prepaid products in which a record of the funds or value available to a consumer is stored on an electronic device in the consumer's possession" (produk stored-value atau prepaid dimana sejumlah nilai uang disimpan dalam suatu media elektronis yang dimiliki seseorang). Lebih lanjut dijelaskan bahwa nilai uang dalam e-money akan berkurang pada saat konsumen menggunakannya untuk pembayaran. Disamping itu e-money yang dimaksudkan disini berbeda dengan "single-purpose prepaid card" lainnya seperti kartu telepon, sebab e-money yang dimaksudkan di sini dapat digunakan untuk berbagai macam jenis pembayaran (Bank for International Settlements 1996, 1).

Arduino Uno

Arduino UNO merupakan salah satu mikrokontroler berbasis ATmega328P. Arduino uno memiliki 14 pin input/output digital (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, power jack, header ICSP, dan tombol reset. Arduino UNO merupakan salah satu mikrokontroler yang berfungsi bertindak seperti sebuah komputer. Mikrokontroler ini dapat dimanfaatkan untuk membuat rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks sekalipun.

ESP32

ESP32 adalah salah satu keluarga mikrokontroler yang dikenalkan dan dikembangkan oleh Espressif System. ESP32 ini merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Mikrokontroler satu ini compatible dengan Arduino IDE. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul WiFi dan ditambah dengan BLE (Bluetooth Low Energy) dalam chip sehingga sangat mendukung dan dapat menjadi pilihan bagus untuk membuat sistem aplikasi Internet of Things.

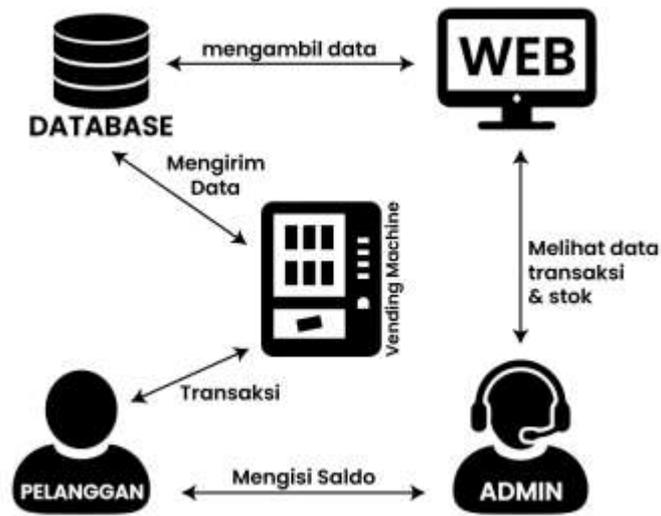
Sensor Radio Frequency Identification

Radio Frequency Identification (RFID) merupakan sebuah perangkat elektronik kecil yang terdiri dari chip dan antena. Bagian chip mampu menyimpan 2.000 byte data. Label atau RFID Tag disebut transponder yang berfungsi sama dengan barcode. Prinsip kerja RFID adalah sistem identifikasi tanpa kabel yang memungkinkan pengambilan data tanpa harus bersentuhan seperti barcode dan magnetic card ATM.

RFID merupakan salah satu dari banyak bentuk perkembangan teknologi nirkabel atau juga sering disebut dengan wireless (tanpa kabel). Cara kerja RFID dengan cara memberikan gelombang frekuensi transmisi radio untuk mengidentifikasi suatu objek yang bisa disebut RFID tag. Sistem identifikasi yang ada pada RFID merupakan tipe sistem yang bersifat otomatis, data yang akan ditransmisikan oleh RFID tag selanjutnya dapat terbaca oleh suatu reader pada RFID, Selanjutnya data dapat diproses sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan dari aplikasi yang telah dibuat. Pada penelitian ini sensor RFID digunakan untuk membaca dan menulis nilai saldo pada kartu.

Gambaran Umum Sistem

Vending machine yang umumnya dijumpai saat ini adalah vending machine yang masih menggunakan uang tunai sebagai alat pembayarannya, ini merupakan salah satu kendala yang dihadapi calon pembeli terlebih jika tidak sedang membawa uang pas, hal ini bisa membuat calon pembeli tidak jadi melakukan pembelian pada vending machine tersebut, sehingga diperlukan sistem pembayaran dengan kartu (*E-money*). Kendala umum lainnya muncul bagi pihak pengelola yaitu kesulitan jika harus melakukan pengecekan jumlah stok pada mesin serta pengelolaan data transaksi yang masih manual. Untuk itu diperlukan penerapan IoT (*Internet of Things*) pada *vending machine*. Sistem ini dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan *vending machine* karena pemantauan stok dan data transaksi tidak lagi dilakukan secara manual, penambahan stok pada *vending machine* juga akan terhitung secara otomatis oleh system. Gambaran umum sistem dapat dilihat pada gambar berikut.

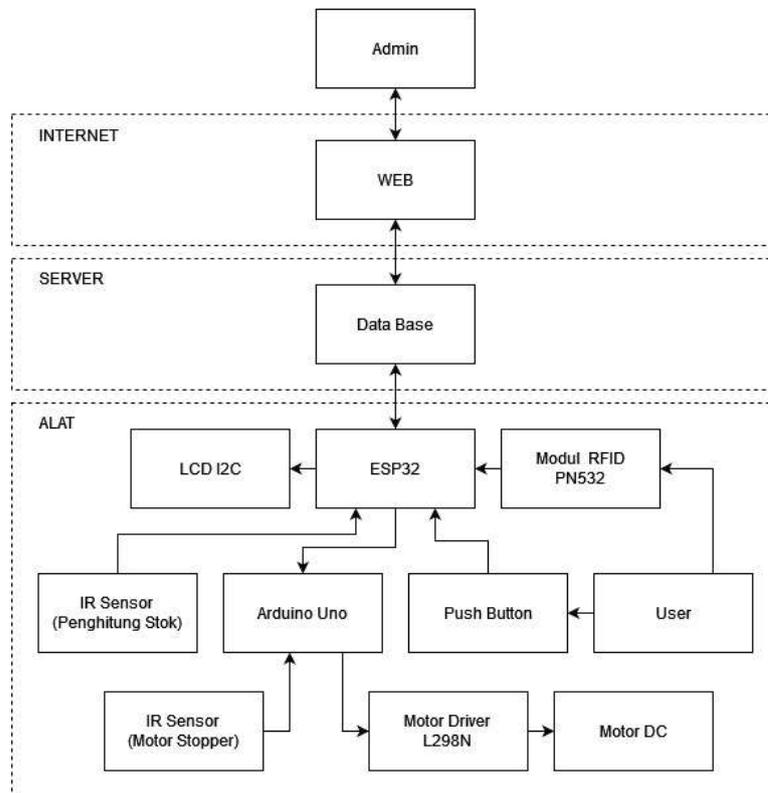


Gambar 2. Gambaran Umum Sistem

Gambar 2. Merupakan gambaran umum sistem yang akan dibangun, dimana pelanggan dapat melakukan pengisian saldo pada admin dan dapat melakukan transaksi pada alat *vending machine* dengan menempelkan kartu E-money kemudian akan dimunculkan informasi saldo dari pelanggan jika kartunya terdaftar pada database sistem, jika tidak maka pelanggan tidak dapat melakukan transaksi, setelah informasi saldo dimunculkan maka secara bersamaan led pada tombol barang yang dapat dibeli (saldo cukup untuk transaksi barang itu) akan menyala, pelanggan dapat menekan tombol barang yang led nya menyala, selanjutnya transaksi akan dilakukan oleh sistem dan data transaksi akan terkirim ke database setelah itu mesin akan berjalan untuk mengeluarkan barang berdasarkan tombol yang ditekan. Semua data transaksi dan data stok akan dimunculkan di halaman web sistem. Jika stok pada vending machine habis, akan muncul notifikasi dari website sistem, sehingga petugas dapat langsung mengisi stok pada vending machine, setiap barang yang dimasukkan kedalam vending machine akan otomatis terhitung oleh sistem dan dikirimkan ke database, sehingga petugas tidak perlu lagi mencatat/melaporkan secara manual jumlah stok yang ditambahkan.

Diagram Blok Sistem

Guna memperjelas dari setiap komponen–komponen yang digunakan sebagai penunjang dari bekerjanya alat vending machine berbasis E-money dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. Diagram Blok Sistem

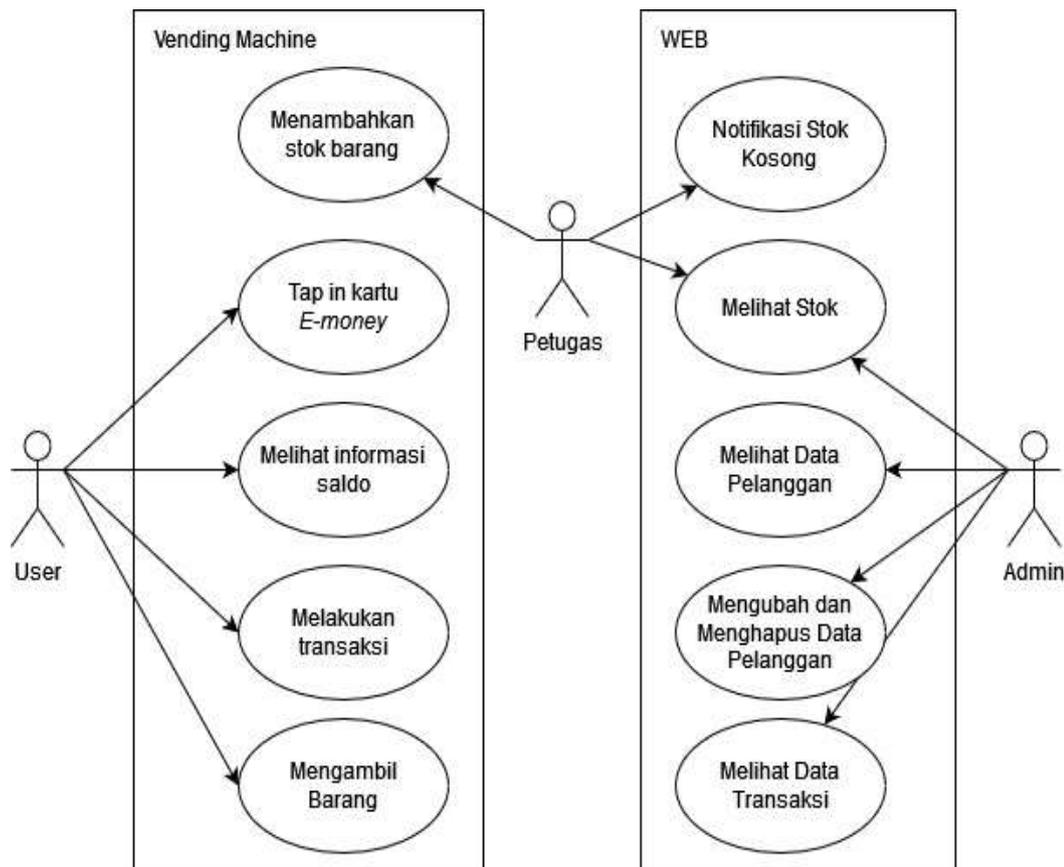
Gambar 3. Merupakan gambaran diagram blok sistem, blok alat merupakan blok untuk menjalankan proses transaksi pembelian barang oleh user, terdapat Modul RFID PN532 sebagai pembaca UID kartu yang ditempelkan ke alat, Modul RFID akan membaca UID kartu dan mengirimkannya ke ESP32, selanjutnya ESP32 akan melakukan pengecekan data pada database berdasarkan UID yang diterima, jika UID ditemukan pada database berarti kartu user terdaftar, dan selanjutnya ditampilkan informasi saldo user pada LCD I2C. ESP32 kemudian melakukan perhitungan untuk mengetahui apakah jumlah saldo user cukup untuk membeli barang pada vending machine, jika saldo cukup untuk barang tertentu maka push button (untuk barang tertentu) dapat digunakan, setiap push button diberikan LED yang akan aktif jika saldo user cukup. Selanjutnya user menekan push button yang LED nya aktif untuk menentukan barang mana yang akan ia beli, setelah push button ditekan perintah akan dikirimkan ke Arduino Uno melalui komunikasi serial untuk menjalankan motor DC, saat motor DC berputar sensor IR juga diaktifkan untuk menghentikan motor DC setelah berputar sekitar 120 derajat.

Blok server terdiri dari sebuah database yang berfungsi untuk menyimpan data transaksi dan data stok dari vending machine. Setiap terjadi transaksi pada blok alat maka datanya akan dikirimkan oleh ESP32 ke database. Dan setiap sensor IR mendeteksi ada barang yang masuk kedalam vending machine (penambahan stok) maka akan dilakukan penambahan data stok pada database.

Untuk memantau semua data – data yang dibutuhkan oleh admin, maka pada blok internet terdapat sebuah aplikasi web untuk menampilkan data transaksi, data pengguna, serta data stok berdasarkan data yang diambil dari database. Pada halaman web, admin juga dapat melakukan perubahan data pada data pelanggan.

Pemodelan Sistem

Pemodelan sistem merupakan bentuk penyederhanaan dari suatu elemen dan komponen-komponen yang sangat kompleks untuk memudahkan pemahaman dari informasi yang dibutuhkan dan fungsional kepada pengamat sistem. Adapun pemodelan sistem dari *vending machine* berbasis *e-money* menggunakan gambaran *Use Case Diagram*.



Gambar 4. Use Case Diagram

Gambar 4. merupakan gambaran *use case diagram* vending machine berbasis *e-money*. Terdapat tiga aktor dalam sistem dengan perannya masing – masing,

user/pembeli dapat melakukan tap in kartu dan melihat informasi saldo kemudian melakukan transaksi dan mengambil barang yang telah dibeli. Admin dapat melihat data transaksi, stok, dan data pelanggan pada halaman web. Petugas dapat melihat stok dan menerima notifikasi stok kosong dari web kemudian melakukan penambahan stok pada alat vending machine.

Analisa Kebutuhan Perangkat Keras

Hardware atau perangkat keras yang digunakan dalam membangun *vending machine* berbasis *e-money* ini ditunjukkan pada tabel berikut.

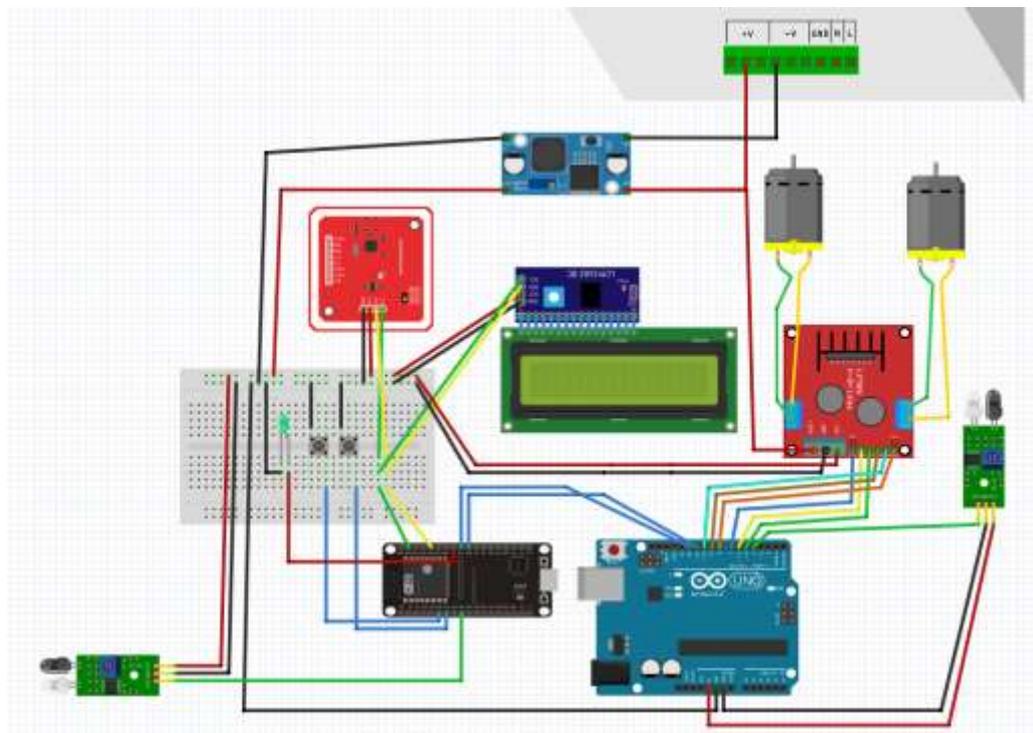
Tabel 1. Kebutuhan perangkat keras vending machine berbasis *e-money*

No	Perangkat Keras	Kegunaan
1	Arduino UNO R3	Sebagai mikro kontroler.
2	ESP32	Sebagai mikro kontroler dan pemrosesan data yang terhubung dengan ke database melalui koneksi internet.
3	Modul RFID PN532	Untuk membaca UID dari kartu yang ditempelkan user pada alat.
4	Motor driver L298N	Sebagai perangkat yang bertugas untuk menjalankan motor baik mengatur arah putaran motor maupun kecepatan putar motor.
5	Motor DC 12 Volt	Sebagai penggerak pada alat untuk menjatuhkan barang yang telah dibeli oleh user.
6	Sensor Infra Merah (IR Sensor)	Dibutuhkan dua sensor infra merah, yang pertama untuk mendeteksi barang yang dimasukkan kedalam alat (saat proses penambahan stok), yang kedua untuk menghentikan putaran motor DC.
7	Push Button	Sebagai tombol untuk memilih barang mana yang akan dibeli oleh user
8	LCD I2C	Menampilkan informasi saldo user dan

		status transaksi yang dilakukan user.
9	Kabel jumper	Menghubungkan pin antar komponen.
10	LED	Sebagai lamput indikator mesin dalam keadaan hidup, serta indikator pada button jika kartu terdaftar dan saldo mencukupi.
11	Resistor 300 ohm	Menghambat arus listrik, digunakan pad LED untuk menghindari kerusakan pada LED.
12	Breadboard	Digunakan untuk merangkai rangkaian elektronik.

Skema Prototipe

Skema prototipe berfungsi untuk menggambarkan rangkaian – rangkaian antara mikro kontroller dan modul – modul lainnya. Gambaran skema prototipe alat ini dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 5. Skema prototipe alat

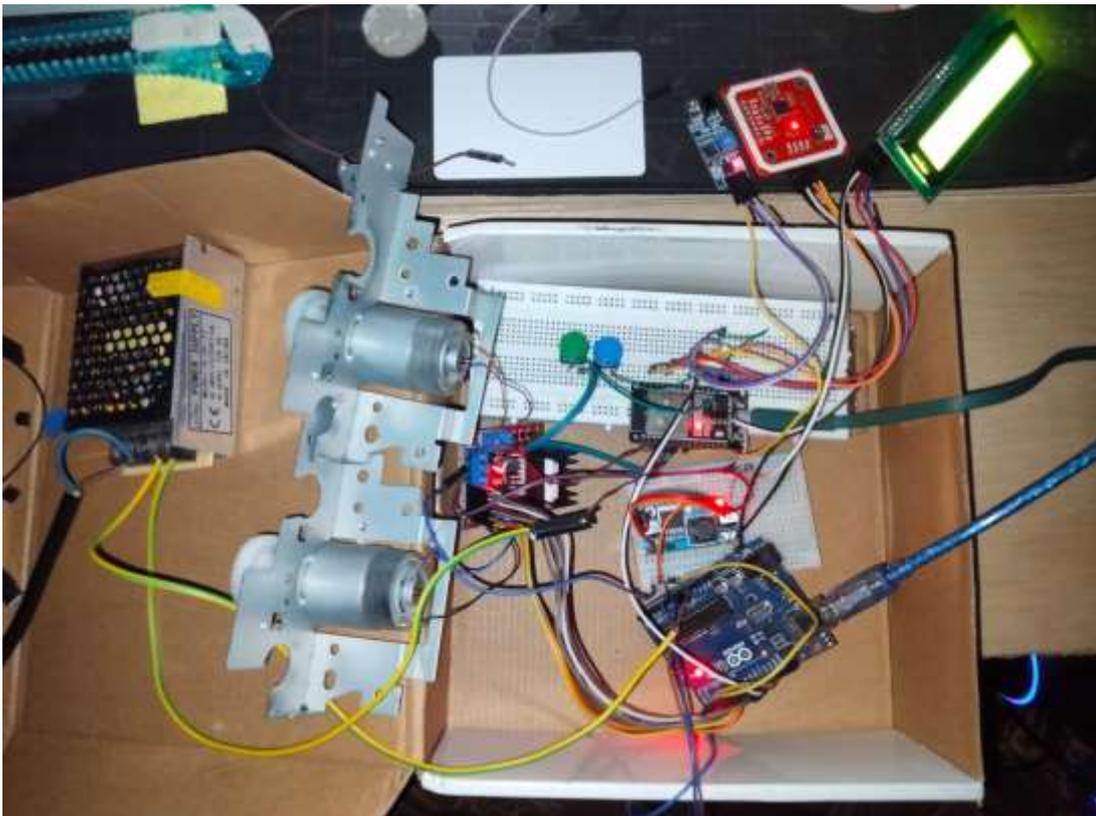
Gambar 5. menjelaskan rangkaian modul – modul pada alat vending machine antara lain, PN532 untuk membaca kartu/tag RFID dihubungkan pada ESP32 untuk

memproses, mengambil, dan mengirim datanya ke database, kemudian LCD I2C 16x2 untuk menampilkan saldo dan notifikasi transaksi berhasil atau tidak, push button sebagai tombol pilih minuman dan led sebagai lampu indikator kartu terdeteksi juga terhubung ke ESP32. Selanjutnya terdapat arduino uno yang terhubung dengan motor driver L298N untuk menggerakkan motor dc, serta terdapat ir sensor yang juga terhubung pada arduino untuk menghentikan putaran motor dc jika telah berputar sekitar 1x putaran. Dan yang terakhir terdapat 1 IR sensor yang thrhubung pada ESP32 untuk mendeteksi stok baru yang ditambahkan pada vending machine sehingga jumlah stok pada vending machine dapat diketahui dan ditampilkan pada database.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Realisasi Perancangan Protoipe Alat dan Pengujian

Realisasi hasil perancangan alat merupakan penerapan dari rancangan yang telah dibuat serta membangun rancangan sistem secara nyata. Berikut merupakan hasil rancangan hardware dari prototipe vending machine berbasis *e-money*.



Gambar 6. Realisasi rancangan protipe alat

Pengujian Sistem

Pengujian sistem sangat penting dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang sudah dibuat dapat berjalan sesuai skema yang telah ditentukan. Pengujian sistem monitoring pada vending machine berbasis internet of things dilakukan dengan melakukan beberapa pengujian seperti push button, pengujian motor dan pengujian wifi dengan modul ESP32. Berikut penjelasan secara mendetail mengenai pengujian pada penelitian ini.

Daftar kartu RFID

No.	Waktu daftar	UID	Saldo	Action
1	2022-10-25 15:17:51	7A:56:65:14	Rp0,.	Edit Hapus
2	2022-10-26 01:12:44	89:D8:96:A3	Rp10,000,.	Edit Hapus
3	2022-10-26 01:12:54	19:2E:B6:98	Rp10,000,.	Edit Hapus
4	2022-11-06 03:35:24	1C:6C:D2:21	Rp1,545,000,.	Edit Hapus
5	2022-11-07 13:17:07	A7:79:0C:62	Rp1,000,.	Edit Hapus

Gambar 7. Tampilan halaman web daftar kartu RFID

Gambar 7 merupakan tampilan halaman web daftar kartu RFID yang didalamnya ditampilkan tabel daftar kartu RFID yang terdaftar pada database, halaman ini dapat diakses oleh admin dan sehingga admin bisa melihat, mengedit, dan menghapus data dari daftar RFID, halaman ini kedepannya akan dikembangkan sebagai halaman daftar pengguna, sehingga data yang ditampilkan tidak hanya UID, saldo, dan waktu pendaftaran, tapi juga akan menampilkan detail dari pengguna antara lain, nama, alamat, dan kontak.

Daftar Transaksi

No.	Tanggal Transaksi	UID	Barang	Harga
1	2022-11-24 17:12:00	1C:6C:D2:21	aqua	Rp4,000,.
2	2022-11-24 17:12:32	1C:6C:D2:21	cocacola	Rp6,000,.
3	2022-11-24 17:12:51	1C:6C:D2:21	cocacola	Rp6,000,.
4	2022-11-24 17:13:54	1C:6C:D2:21	cocacola	Rp6,000,.
5	2022-11-24 17:14:00	1C:6C:D2:21	aqua	Rp4,000,.
6	2022-11-24 17:18:25	1C:6C:D2:21	aqua	Rp4,000,.
7	2022-11-24 17:18:32	1C:6C:D2:21	cocacola	Rp6,000,.
8	2022-11-24 17:19:17	1C:6C:D2:21	cocacola	Rp6,000,.
9	2022-11-24 17:19:24	1C:6C:D2:21	aqua	Rp4,000,.
10	2022-11-24 17:20:00	1C:6C:D2:21	aqua	Rp4,000,.
11	2022-11-24 17:22:02	1C:6C:D2:21	aqua	Rp4,000,.
12	2022-11-24 17:24:20	1C:6C:D2:21	cocacola	Rp6,000,.
13	2022-11-24 17:24:29	1C:6C:D2:21	cocacola	Rp6,000,.
TOTAL PENJUALAN				Rp66,000,.

Gambar 8. Tampilan halaman web daftar transaksi

Gambar 8 merupakan tampilan halaman daftar transaksi, pada halaman ini ditampilkan detail transaksi yang telah berhasil dilakukan pada alat. Halaman ini dapat diakses oleh admin untuk melihat semua data transaksi antara lain, UID pelanggan, tanggal transaksi, barang yang dibeli, harga barang, serta total keseluruhan penjualan. Kedepannya halaman ini akan dikembangkan untuk dapat menampilkan statistik penjualan keseluruhan dan dalam jangka waktu tertentu.

```
Output Serial Monitor x
Message (Enter to send message to 'ESP32 Dev Module' on 'COM5')
Found chip PN532
Firmware version: 1.6
Waiting for card (ISO14443A Mifare)...

Card Detected
Size of UID: 4 bytes
UID: Tap card key: 1C:6C:D2:21

Kartu Terdaftar

Saldo: 1565000

Transaksi Berhasil
```

Gambar 9. Tampilan serial monitor ESP32

Gambar 9 merupakan tampilan serial monitor ESP32 saat pengujian proses transaksi, ketika kartu berhasil dideteksi oleh sistem maka akan ditampilkan tulisan kartu terdaftar serta saldo pengguna.



Gambar 10. Tampilan saldo pengguna pada layar lcd.

Gambar 10 merupakan tampilan layar lcd yang menampilkan jumlah saldo pelanggan apabila kartunya terdeteksi oleh sistem. Setelah itu pelanggan bisa menekan tombol pilihan minuman untuk melakukan transaksi.



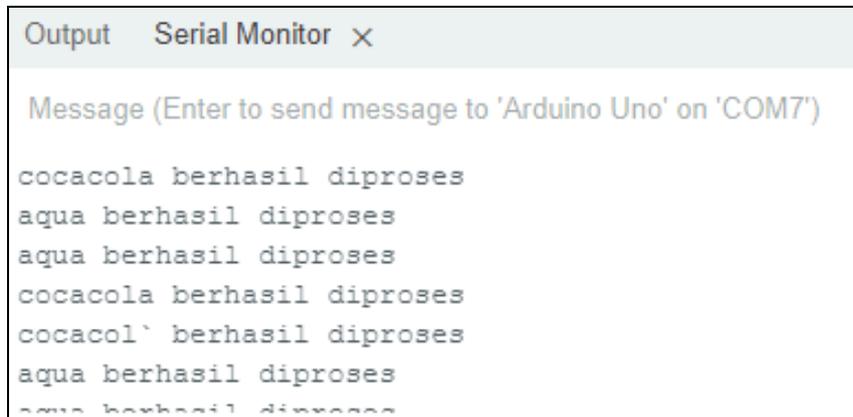
Gambar 11. Tampilan pemberitahuan transaksi berhasil pada layar lcd.

Gambar 11 merupakan tampilan pemberitahuan pada layar lcd jika transaksi berhasil setelah menekan tombol pilihan minuman.



Gambar 12. Tampilan pemberitahuan saldo kurang pada layar lcd.

Gambar 12 merupakan tampilan pemberitahuan saldo kurang jika jika saldo tidak mencukupi untuk melakukan transaksi.



```
Output Serial Monitor x
Message (Enter to send message to 'Arduino Uno' on 'COM7')
cocacola berhasil diproses
aqua berhasil diproses
aqua berhasil diproses
cocacola berhasil diproses
cocacol` berhasil diproses
aqua berhasil diproses
aqua berhasil diproses
```

Gambar 13. Tampilan serial monitor arduino uno

Gambar 13 menunjukkan serial monitor dari mikro controller arduino uno, jika transaksi berhasil dilakukan maka motor dc akan berputar dan ditampilkan tulisan minuman berhasil di proses pada serial monitor sebagai indikator pengujian berhasil.

KESIMPULAN

Dari pemaparan perancangan sistem *vending machine* berbasis *e-money* dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Dengan adanya inovasi *vending machine* berbasis *e-money* dapat meningkatkan efisiensi dalam transaksi, karena pelanggan tidak lagi menggunakan uang kertas/uang pas yang harus juga diperhatikan kondisinya.
2. Dengan adanya inovasi *vending machine* berbasis *e-money* dapat mempermudah pihak pengelola *vending machine* dalam hal pemantauan jumlah stok, dan data – data transaksi yang dapat diakses secara online karena pada perancangan sistem *vending machine* berbasis *e-money* telah diterapkan konsep Internet of Things (IoT).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh PNBPT FT UNM untuk itu kami ucapkan terima kasih kepada Rektor UNM Prof. Dr. H. Husain Syam, M.TP., IPU, ASEAN ENG, Dekan FT UNM Prof Dr. Muhammad Yahya, M.Kes., M.Eng. IPU, ASEAN ENG, dan Ketua LP2M UNM bapak Prof. Dr. Bakharani Rauf M.T. IPU.



REFERENSI

- Arduino. (n.d.). *UNO r3*. Arduino Docs Arduino Documentation Arduino Documentation. Retrieved November 25, 2022, from <https://docs.arduino.cc/hardware/uno-rev3>
- Bank for International Settlements. (1996). *Implications for central banks of the development of electronic money*. <https://www.bis.org/publ/bisp01.pdf>
- Dadang Sujana, Q. M., Nuraidin, A., Rosip, M. A., & Sulistiano, W. (2019). Komparasi Analisa Sistem Simulasi Vending Machine Automatic Cash Money Dan E-Money Di Universitas Islam Syekh Yusuf Tangerang. *JUTIS*, 7(1).
- Efendi, Y. (2018). Internet of things (IoT) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan raspberry Pi Berbasis mobile. *JURNAL ILMIAH ILMU KOMPUTER*, 4(2), 21-27. <https://doi.org/10.35329/jiik.v4i2.41>
- Kadir, A. (2013). *Panduan Peraktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino*. Andi Offset.
- Putra, R. P., Agung Pt Raka Agung, I. G., & Rahardjo, P. (2019). Rancang Bangun Vending Machine Menggunakan QR Code Berbasis Mikrokontroller. *Jurnal Spektrum*, 6(2). <https://doi.org/10.24843/SPEKTRUM.2019.v06.i02.p15>
- Sulistio. (2021, November 16). *Mikrokontroler ESP32*. UNIVERSITAS RAHARJA. Retrieved November 25, 2022, from <https://raharja.ac.id/2021/11/16/mikrokontroler-esp32-3/>
- Superadmin. (2021, June 4). *Sistem Kerja RFID TAG – Teknik Elektro*. Teknik Elektro – Teknik Elektro UMY. Retrieved November 25, 2022, from <https://elektro.umy.ac.id/sistem-kerja-rfid-tag/>
- Wijaya, Y. P. (2015). Mesin Penjual Softdrink Otomatis Berbasis ATmega8535. *Jurnal Elektro dan Mesin Terapan*, 1(2), 29-38. <https://doi.org/10.35143/elementer.v1i2.42>