

Penerapan Raspberry Pi untuk Sistem Informasi Uang Elektronik (E-Money) Siswa Dengan Biaya Murah

Application of Raspberry Pi for Electronic Money Information System (E-Money) Students At Low Cost

Joko Triono*¹, Shania Putri Windiastik²

^{1,2} D3 Manajemen Informatika; Universitas Merdeka Madiun
^{1,2} Madiun, Indonesia

e-mail: *jokotriono@unmer-madiun.ac.id, shaniaputriwindiastik@gmail.com

Abstrak - Menerima atau melakukan pembayaran dilakukan dalam kehidupan sehari-hari sebagai imbalan atas barang atau jasa yang kita berikan atau terima. Seiring perkembangan perekonomian yang pesat maka pertukaran barang dan jasa juga semakin cepat, hal ini memerlukan dukungan tersedianya sistem pembayaran yang lebih cepat, aman, efisien dan handal. Pemakaian uang tunai kurang efisien, ini disebabkan karena pengaruh pengadaan dan pengelolaan (cash handling), efisiensi waktu, dan resiko keamanan. Bank Indonesia mengeluarkan kebijakan untuk mengurangi penggunaan uang cash yang dikeluarkan pada periode tahun 2005 sampai dengan sekarang. Banyak keuntungan dari penggunaan uang non tunai ini diantaranya kecepatan dalam bertransaksi, lebih aman, mudah dibawa dan lain-lain. Oleh karena itu perlu dikenalkan kepada seluruh masyarakat termasuk disekolah-sekolah. Implementasi dari uang non tunai disekolah ini berupa sistem informasi e-money yang menggunakan kartu pintar siswa yang bisa digunakan untuk pembayaran siswa di kantin sekolah. Sistem Informasi E-money ini akan diterapkan di MIN 1 Kota Madiun dan dikembangkan menggunakan metode penelitian Build dan fix. Perangkat keras yang digunakan Raspberry Pi versi 3 dan RFID reader type MFRC522 yang relatif murah yaitu sekitar Rp. 790.000,00, ini lebih murah dibanding alat serupa yang bermerek yang mencapai jutaan rupiah. Sedangkan perangkat lunaknya adalah bahasa pemrograman Python dan Delphi.Basisdata yang digunakan adalah MySQL. Pengujian sistem menggunakan metode Black Box yaitu pengujian dengan melihat sistem apakah output yang dihasilkan sesuai dengan yang diharapkan atau tidak, dan diperoleh hasil 100% valid.

Kata kunci – Black Box; Build dan fix; MIN 1 Kota Madiun; Raspberry Pi; Sistem Informasi E-money.

Abstract - Receiving or making payments is done in everyday life as a reward for goods for the services we provide or receive. As the economy develops rapidly, the exchange of goods and services is also getting faster, this requires support for the availability of a payment system that is faster, safer, efficient and reliable. The use of cash is less efficient, this is due to the influence of procurement and management (cash handling), time efficiency, and security risks. Bank Indonesia issued a policy to reduce the use of cash issued in the period 2005 to present. Many of the advantages of using non-cash include speed in transactions, safer, easier to carry and others. Therefore it needs to be introduced to the whole community, including in schools. The implementation of non-cash money at school is in the form of an e-money information system that uses student smart cards that can be used for student payments at the school canteen. This E-money Information System will be implemented in MIN 1 Kota Madiun and will be developed using the Build and fix research method. The hardware used the Raspberry Pi version 3 and RFID reader type MFRC522 relatively cheap at around rp.790.000,00, it is cheaper than similar devices brand name that reaches millions of rupiah. While the software is python programming languages and delphi.basisdata used is mysql. System testing using

the Black Box method is testing by looking at the system whether the output produced is as expected or not, and the results are 100% valid.

Keywords – E-money Information System, MIN 1 Kota Madiun, Build and fix, Raspberry Pi, Black Box

I. PENDAHULUAN

Sistem pembayaran menurut peraturan bank indonesia nomor 23/6/PBI/2021 tentang penyedia jasa pembayaran adalah suatu sistem yang mencakup seperangkat aturan, lembaga, dan mekanisme, yang digunakan untuk melaksanakan pemindahan dana guna memenuhi suatu kewajiban yang timbul dari suatu kegiatan ekonomi. Dalam sistem pembayaran memerlukan alat pembayaran dalam bertransaksi. Beberapa contoh alat pembayaran yang selama ini telah kita kenal adalah uang, kartu debit/ATM, kartu kredit, uang elektronik (e-money), transaksi kliring dan RTGS [1].

Banyak keuntungan dari penggunaan uang non tunai ini diantaranya kecepatan dalam bertransaksi, lebih aman, mudah dibawa dan lain-lain. Maka perlu dikenalkan kepada seluruh masyarakat. Pemasyarakatan penggunaan uang non tunai dapat dilakukan sejak dini melalui sekolah-sekolah. Implementasi dari uang non tunai disekolah ini dapat berupa kartu pintar siswa yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan siswa, misalnya digunakan untuk membeli makanan di kantin sekolah, peminjaman buku perpustakaan, peminjaman alat praktek hingga absensi siswa.

Sistem pembayaran non tunai disekolah dapat diintegrasikan dengan sistem tabungan sekolah sehingga anak-anak terbiasa sejak dini untuk menabung dan belanja dengan sistem non tunai. Sistem pembayaran non tunai ini menggunakan kartu pintar yang menggunakan teknologi RFID. Cara menggunakan kartu pintar ini adalah dengan cara melakukan tap pada RFID *reader* yang terpasang pada kantin atau perpustakaan. Pengisian saldo pada kartu pintar dilakukan dengan cara menabung pada koperasi sekolah.

Sistem informasi *e-money* ini dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman python. Bahasa python merupakan bahasa yang saat ini sedang berkembang pesat yang didukung oleh banyak sistem operasi diantaranya windows, linux, mac os, palm, symbian dan lain-lain.

Penelitian di bidang Sistem Informasi *E-money* sebelumnya telah dilakukan oleh Setyowati [2]. Sistem pembayaran non tunai atau E-Money dengan menggunakan kode QR yang berguna untuk mempermudah proses transaksi dan pembayaran di tempat wisata Pulau Merah Kabupaten Banyuwangi. Sistem ini sebagai alat untuk transaksi penjualan dan pembelian.

Wija, dkk [3] juga melakukan penelitian tentang *e-money* dengan menggunakan Mikrokontroler ESP32 dan Aplikasi Android. Komunikasi antara kedua perangkat tersebut dengan menggunakan media bluetooth. Sistem dapat melakukan deteksi terhadap uang logam pecahan Rp. 100, Rp. 1000, Rp. 200, dan Rp. 500, berdasarkan diameter masing-masing uang. Selanjutnya nilai uang logam yang terdeteksi akan dikirimkan ke perangkat android untuk menambahkan nilai saldo pada database.

Prameswari [4] telah melakukan penelitian tentang *e-money*. Sistem *e-money* ini digunakan untuk menyimpan nominal dikartu dengan menggunakan *microchip* dalam sistem *transportation card*. *E-money* menjadi solusi ketika diterapkan untuk mengurangi kemacetan di Surabaya.

Mulyana dan Wijaya [5] juga telah melakukan penelitian dibidang *e-money* dimana alat pembayaran non tunai ini disimpan di dalam *server based (e-wallet)* atau *chip based (e-money)*. Sistem ini mempermudah pengguna saat melakukan transaksi pembayaran agar lebih mudah dan fleksibel.

Penelitian tentang *e-money* juga dilakukan oleh Gusriani [6], dimana dibuat sebuah sistem pembayaran non tunai di koperasi sekolah dengan menggunakan kartu yang dapat diakses melalui HP. Sehingga, orangtua siswa dapat mengontrol uang jajan anaknya dari proses transaksi siswa ketika belanja di koperasi sekolah.

Nurhayati [7] juga melakukan penelitian mengenai *e-money*. Sistem *e-money* di kantin Perguruan Tinggi XYZ ini digunakan sebagai alternatif sistem pembayaran non tunai karena lebih aman, cepat dan praktis dibandingkan sistem pembayaran yang dilakukan secara manual dengan menggunakan uang.

Sistem informasi *e-money* ini akan diterapkan di MIN 1 Kota Madiun. Sistem *E-money* ini diterapkan dengan tujuan agar siswa belajar untuk membiasakan diri melakukan transaksi secara non tunai yaitu dengan transaksi *e-money* yang berada di kantin sekolah. Cara kerja sistem *e-money* ini yaitu siswa mempelkan kartu *e-money*nya ke sistem yang sudah dipasang sensor, kemudian sistem tersebut akan membaca data dari kartu siswa dan selanjutnya dilakukan transaksi pembayaran siswa di kantin yang dilakukan oleh petugas kantin. Dalam satu hari, petugas kantin dapat menukarkan uang belanja siswa di kantin sesuai dengan jumlah pada laporan transaksi *e-money*. Uang tersebut nantinya dapat digunakan petugas kantin untuk membeli barang ke supplier.

II. LANDASAN TEORI

A. E-money

E-Money merupakan sebuah produk penyimpanan nilai atau *prepaid* yang dimiliki seseorang, yang mana sejumlah nilai uang telah disimpan dalam suatu media elektronik yang dapat digunakan sebagai alat transaksi [8]. Contoh media elektronik yang digunakan untuk E-Money adalah : Flazz BCA, E-Money Mandiri, Brizzi BRI, Tap Cash BNI, Skye Mobile Money dan lain-lain.

B. Raspberry Pi 3

Raspberry Pi adalah sebuah komputer komputer mini papan tunggal (pemutar media hingga video beresolusi tinggi. Harga Raspberry Pi di pasaran cukup terjangkau mulai dari Rp 560.000,00 sampai dengan Rp 670.000,00. Sehingga cocok untuk diterapkan di sekolah. Raspberry Pi memiliki dua model yaitu model A dan model B. Perbedaan model A dan B terletak pada modul penyimpanan yang digunakan. Model A menggunakan penyimpanan sebesar 256 MB dan penyimpanan model B sebesar 512 MB. Selain itu, model B sudah dilengkapi dengan port Ethernet (untuk LAN) yang tidak terdapat di model A. Perbedaan Raspberry Pi tipe A+ dan B+ dapat dilihat pada [Gambar 1](#). [9].



Gambar 1. Perbedaan Raspberry Pi Tipe A+ dan B+

C. Python

Python adalah bahasa pemrograman yang menggabungkan kode yang dilengkapi dengan fungsionalitas pustaka standar yang besar. Salah satu fitur yang tersedia pada python adalah sebagai bahasa pemrograman dinamis yang dilengkapi dengan manajemen memori otomatis. Python umumnya digunakan sebagai bahasa skrip meski pada praktiknya penggunaan bahasa ini lebih luas mencakup konteks pemanfaatan yang umumnya tidak dilakukan dengan menggunakan bahasa skrip.

Beberapa fitur yang dimiliki Python yang beberapa merupakan kelebihan dibanding bahasa pemrograman lain adalah [10]:

- memiliki kepustakaan yang luas, dalam distribusi Python telah disediakan modul-modul siap pakai untuk berbagai keperluan.
- memiliki sistem pengelolaan memori otomatis (garbage collection, seperti java)
- modular, mudah dikembangkan dengan menciptakan modul-modul baru; modul-modul tersebut dapat dibangun dengan bahasa Python maupun C/C++.

D. RFID MFRC522

RFID (*Radio Frequency Identification*) adalah suatu alat yang dapat digunakan untuk menyimpan dan menerima data dengan menggunakan RFID *reader* dan RFID *tag*. MFRC522 mempunyai *internal transmitter* yang dapat menguatkan sebuah baca tulis antena yang didesain untuk berkomunikasi dengan kartu ISO/IEC 14443 A/MIFARE sehingga kartu tersebut berfungsi sebagai transponder tanpa tambahan komponen aktif [11]. Harga RFID MFRC522 mulai dari Rp 16.500,00 sampai dengan Rp 25.000,00.

RFID sistem mempunyai komponen sebagai berikut :

- *Tags* adalah sebuah alat yang digunakan pada objek yang akan diidentifikasi, pada contoh ini terdapat sebuah gantungan kunci dan sebuah kartu. Masing-masing *Tags* mempunyai identifikasi (uid) sendiri-sendiri. *Tags* dapat dilihat pada [Gambar 2](#).



Gambar 2. Tags

- MFRC522 Reader dapat dilihat pada [Gambar 3.](#)



Gambar 3. MFRC522 Reader

E. MySQL

MySQL adalah suatu jenis perangkat lunak database yang dapat digunakan untuk menyimpan data pada aplikasi web. MySQL dapat digunakan pada bahasa pemrograman PHP yang mempunyai query yang sederhana dengan menggunakan escape character seperti dengan PHP. Perangkat lunak MySQL berbasis web gratis yang populer adalah phpMyAdmin [12].

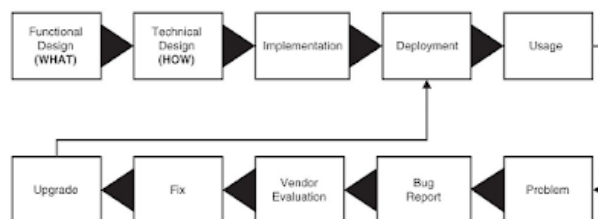
- MySQL memiliki keunggulan antara lain :
1. MySQL dapat menangani database yang berkapasitas besar
 2. Kecepatan dan konektivitasnya tinggi dalam mengakses database di internet.

G. Arduino UNO

Arduino UNO merupakan papan sirkuit berbasis mikrokontroler Atmega 328P. Hanya dengan menghubungkan modul Arduino UNO dengan komputer, arduino UNO dapat digunakan dengan mudah dengan kelengkapan fitur yang ada [13]. Harga RFID MFRC522 cukup terjangkau mulai dari Rp 55.000,00 sampai dengan Rp 70.000,00. Modul Arduino UNO bersifat *open source*. Modul Arduino UNO digunakan dengan disandingkan dengan bahasa pemrograman C IDE (*Integrated Development Environment*).

III. METODE

Penelitian tentang E-money ini menggunakan metode *Build* dan *fix*, metode ini memberikan kepercayaan terhadap pelanggan dengan cara memberikan pelayanan perbaikan dan perawatan secara terus menerus terhadap sistem yang digunakan oleh pengguna. Langkah-langkah yang terdapat pada penelitian ini adalah: *Functional Desain, Technical Desain, Deployment, Usage, Problem, Bug Report, Vendor Evaluation, Fix, dan Upgrade* [14]. Untuk tahapan metode penelitian dapat dilihat pada [Gambar 4.](#)



Gambar 4. Metode penelitian *Build* dan *Fix*

A. Functional Desain

Sistem yang akan dibuat berfungsi untuk menggantikan uang tunai dengan uang elektronik (*E-money*) pada transaksi keuangan di kantin sekolah MIN 1 Kota Madiun. Perangkat yang digunakan Raspberry Pi dengan ditambahkan modul RFID reader yang dipasang pada port IO. Apabila siswa belanja di kantin maka siswa akan melakukan tap menggunakan kartu siswa yang sudah ada chip RFIDnya pada perangkat RFID reader. Kemudian Raspberry akan mengolah data ID hasil pembacaan RFID reader untuk dicarikan di basisdata. Hasil pencarian data berupa data siswa dan saldo digunakan untuk transaksi penjualan.

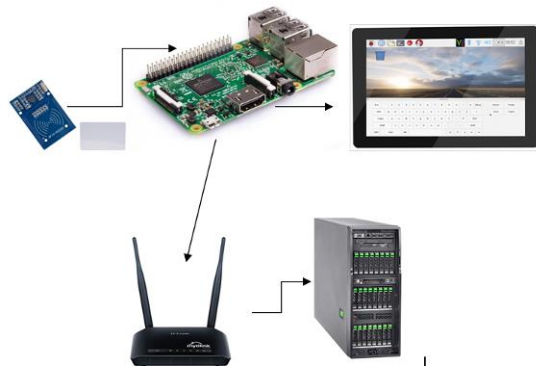
B. Technical Desain

B.1. Hardware Design

Perancangan teknis perangkat keras terhadap sistem dibagi menjadi dua, yaitu :

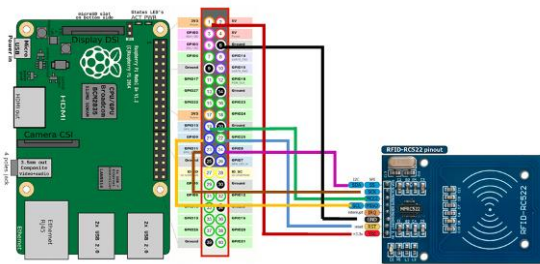
1. Sistem informasi *e-money* yang digunakan untuk melakukan transaksi penjualan yang dipasang di lokasi kantin sekolah. *Desain* Teknis sistem tersebut dapat dilihat pada Gambar 6. Alat yang digunakan adalah RFID tags, RDID reader, Raspberry Pi, Router DLink dan Personal Komputer sebagai server basisdata tabungan siswa. *Desain* Teknis Sistem

Informasi *E-money* dapat dolohat pada [Gambar 5.](#)



Gambar 5. Desain Teknis Sistem Informasi *E-money*

RFID reader RC522 akan membaca data ID yang tersimpan pada kartu siswa (RFID tags) kemudian dikirim secara serial ke perangkat raspberry. Kemudian data ID RFID pada kartu siswa digunakan sebagai acuan dalam melakukan transaksi pada sistem e-money. Sistem e-money ini digunakan untuk input data transaksi pembayaran siswa. Basisdata yang digunakan pada sistem e-money tersimpan pada server mysql. Antara Raspberry Pi dan komputer server dihubungkan dengan jaringan Wifi melalui *router*. Desain pengkabelan sistem dapat dilihat pada [Gambar 6.](#) dan Tabel 1.

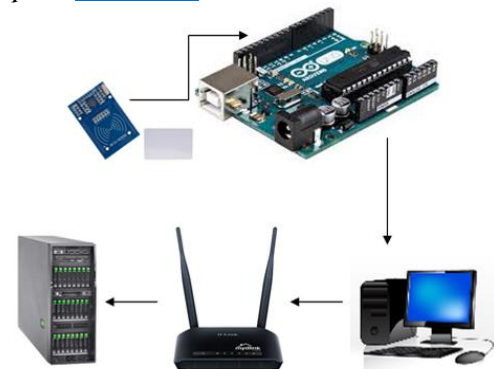


Gambar 6. Desain Pengkabelan Sistem Informasi *E-money*

Tabel 1. Pengkabelan Raspberry Pi

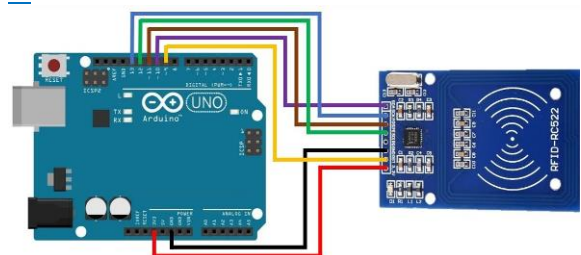
Pin RFID reader MC522	Pin Raspberry Pi 3
Pin No 1 (SDA)	Pin No 24 (GPIO 8)
Pin No 2 (SCK)	Pin No 23 (GPIO 11)
Pin No 3 (MOSI)	Pin No 19 (GPIO 10)
Pin No 4 (MISO)	Pin No 21 (GPIO 9)
Pin No 5 (IRQ)	Unconnected
Pin No 6 (GND)	Pin No 6 (Ground)
Pin No 7 (RST)	Pin No 22 (GPIO 25)
Pin No 8 (3.3V)	Pin No 1 (3.3V)

2. Perangkat tambahan yang dipasang pada sistem informasi tabungan sekolah. Perangkat ini digunakan untuk membaca saldo e-money dan untuk input saldo yang dipasang di komputer koperasi sekolah. Desain Teknis sistem tersebut dapat dilihat pada Gambar 8. Alat yang digunakan adalah RFID tags, RDID reader, Arduino Uno, Personal Komputer dan Router DLink untuk menghubungkan dengan server basidata tabungan siswa. Desain Teknis Sistem Informasi Tabungan Sekolah dapat dilihat pada [Gambar 7.](#)



Gambar 7. Desain Teknis Sistem Informasi Tabungan Sekolah

RFID reader RC522 akan membaca data ID yang tersimpan pada kartu siswa (RFID tags) kemudian dikirim secara serial ke perangkat arduino uno. Data yang tersimpan pada RFID tags yang semula dalam bentuk byte kemudian dikonversi menjadi integer dengan menggunakan perangkat lunak yang terpasang pada arduino uno. Kemudian data RFID diteruskan kepada komputer koperasi dengan menggunakan komunikasi serial. Data RFID digunakan sebagai acuan untuk mencari informasi siswa yang sesuai pada basisdata. Basisdata yang digunakan pada sistem ini tersimpan pada komputer yang berbeda yaitu pada server mysql. Antara komputer koperasi dan komputer server dihubungkan dengan jaringan Wifi melalui *router*. Desain pengkabelan sistem dapat dilihat pada [Gambar 8.](#) dan Tabel 2.



Gambar 8. Design Pengkabelan Arduino

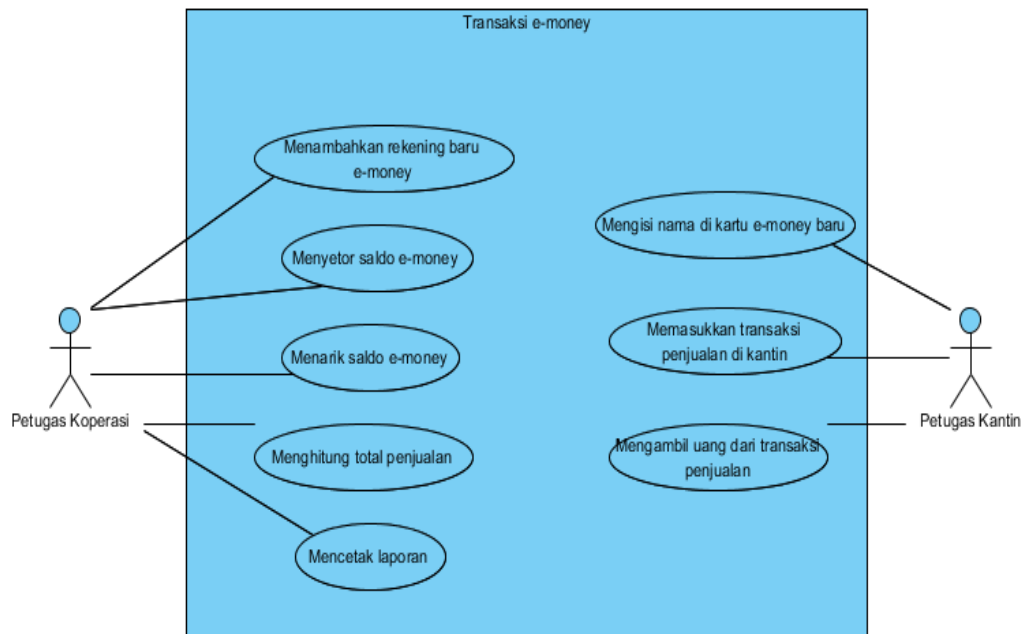
Tabel 2. Pengkabelan Arduino

Pin RFID reader MC522	Pin Arduino Uno
Pin No 1 (SDA)	Digital 10
Pin No 2 (SCK)	Digital 13
Pin No 3 (MOSI)	Digital 11
Pin No 4 (MISO)	Digital 12
Pin No 5 (IRQ)	Unconnected
Pin No 6 (GND)	GND
Pin No 7 (RST)	Digital 9
Pin No 8 (3.3V)	3.3V

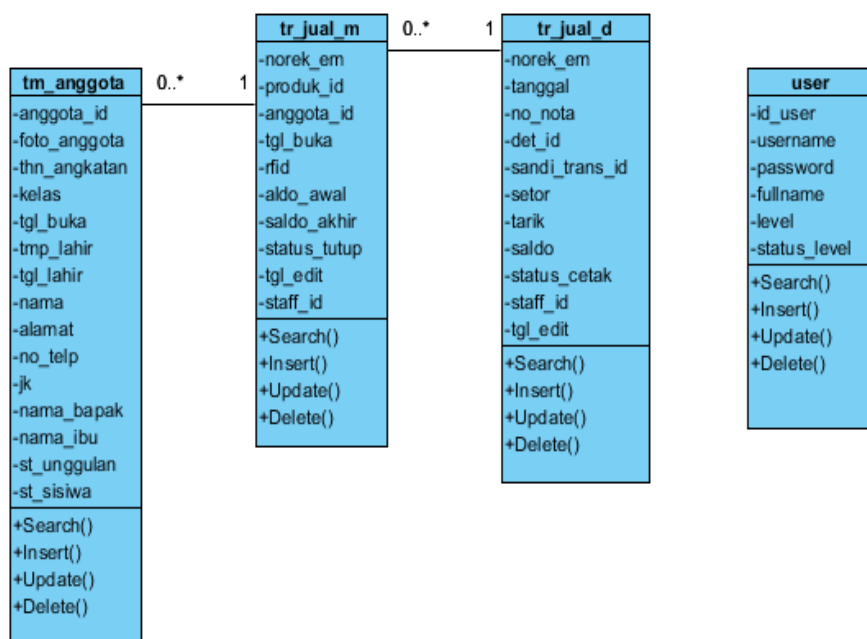
B.2. Sistem Design

a. Use Case Diagram

Sistem Informasi E-Money MIN 1 Kota Madiun yang dibuat dirancang dengan dua aktor yaitu petugas kantin sebagai pengguna sistem informasi e-money dan petugas koperasi sebagai pengguna sistem informasi tabungan sekolah. Use Case Diagram dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Use Case Diagram Sistem



Gambar 10. Class Diagram Sistem

b. *Class Diagram*

Pada sistem e-money ini memiliki tiga *class* yang saling berkaitan yaitu *class* tm_anggota, *class* tr_jual_m dan clas tr_jual_d, serta satu *class* user yang berperan dalam proses verifikasi hak akses pengguna terhadap sistem informasi e-money. Bentuk asosiasi *class* dalam sistem ini dapat dilihat dalam [Gambar 10](#).

c. *Activity Diagram*

Pada sistem ini memiliki empat bagian aktivitas yaitu petugas kantin, petugas koperasi, sistem e-money dan user. Diagram aktivitas pada sistem ini dapat dilihat pada [Gambar 11](#).

d. *Sequence Diagram*

Alur proses pengelolaan sistem yang dibuat dapat dilihat pada [Gambar 12](#). Berdasarkan

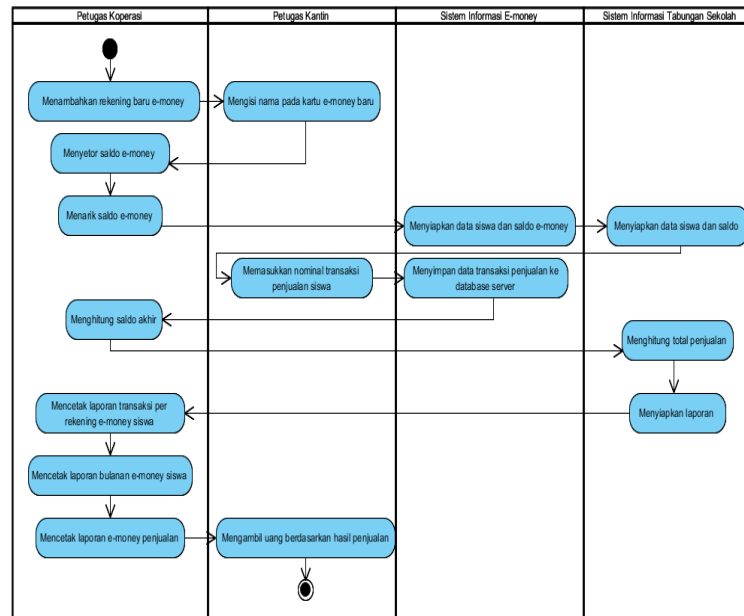
diagram pada Gambar 11 dan Gambar 12 dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Bagian petugas kantin.

Memiliki aktivitas yaitu mengisi nama pada kartu e-money baru dan memasukkan nominal transaksi penjualan siswa. Setelah selesai transaksi dalam kurun waktu satu hari, petugas kantin mengambil uang di koperasi sekolah berdasarkan hasil penjualan.

2. Bagian petugas koperasi.

Memiliki aktivitas yaitu menambahkan rekening baru e-money, menyetor saldo e-money, menarik saldo e-money, menghitung saldo akhir, mencetak laporan transaksi per rekening e-money siswa, mencetak laporan bulanan e-money siswa, mencetak laporan e-money penjualan.



Gambar 11. *Activity Diagram* Sistem


```
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>
#define SS_PIN 10
#define RST_PIN 9
MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN, String
strID;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  SPI.begin();
  mfrc522.PCD_Init();
}
void loop()
{
  if ( !
mfrc522.PICC_IsNewCardPresent()
  {
    return;
  }
  if ( !
mfrc522.PICC_ReadCardSerial()
  {
    return;
  }
  strID = "";
  unsigned long n=0;
  byte letter;
  for (byte i = 0; i <
mfrc522.uid.size; i++)
  {
    n = n * 256 +
String(mfrc522.uid.uidByte[i],
DEC).toInt();
  }
  strID = String(n);
  strID.toUpperCase();
  Serial.print("#");
  Serial.println(strID);
}
```

C.2. Modifikasi Library SimpleMFRC522

Kode program library SimpleMFRC522 pada Raspberry Pi perlu dirubah. Kode ini digunakan untuk perhitungan konversi pembacaan RFID RC522 dari byte ke integer. Perubahan dari 5 byte menjadi 4 byte menyesuaikan hasil pembacaan oleh Arduino dengan cara mengurangi jumlah *looping*.

```
def uid_to_num(self, uid):
    n = 0
    #for i in range(0, 5):
    for i in range(0, 4):
        n = n * 256 + uid[i]
        print(uid[i])
        print(n)
    return n
```

D. Deployment

Pada fase ini sistem diberikan kepada pengguna sistem yaitu Min 1 Kota Madiun.

E. Enam tahapan terakhir

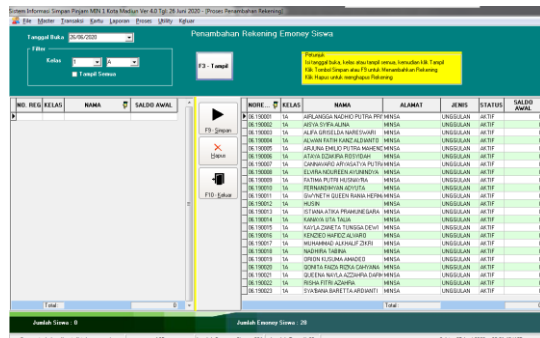
Enam tahapan terakhir pada metode *build* dan *fix* yaitu:

- Usage**
Adalah fase dimana Min 1 Kota Madiun menggunakan sistem.
- Problem**
Setelah penggunaan sistem apabila ada kekurangan dalam sistem dapat di report ke developer.
- Bug Report**
Adalah tindakan melaporkan kekurangan dalam sistem kepada developer, selanjutnya developer melakukan perbaikan sesuai dengan kekurangan atau bug tersebut.
- Vendor Evaluation**
Vendor Evaluation adalah tahap dimana programmer melakukan pengecekan atau evaluasi terhadap aplikasi yang telah dibuat.
- Fix**
Fix adalah tindakan memperbaiki sistem yang memiliki kerusakan (bug)
- Upgrade**
Upgrade, adalah proses memperbaharui atau memperbaiki sistem yang rusak. Proses ini akan berulang lagi ke langkah *Deployment* sampai sistem yang dibuat memenuhi kebutuhan Min 1 Kota Madiun.

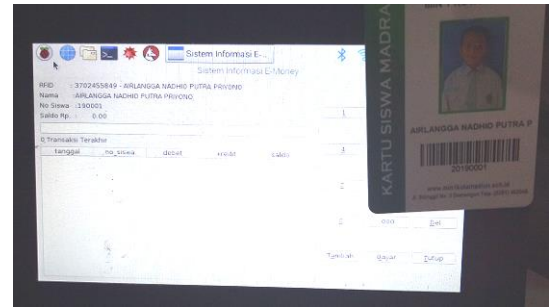
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sistem Informasi E-Money

a. Penerapan Sistem Informasi E-Money
Sistem Informasi E-money ini merupakan implementasi dari perancangan yang sudah dibuat pada bab sebelumnya. Sistem ini dibuat untuk melatih siswa menggunakan uang non tunai dan melatih anak untuk gemar menabung karena uang untuk membayar diambilkan dari tabungan siswa. Biaya yang dibutuhkan untuk pengembangan sistem relatif murah yaitu total sekitar Rp. 790.000,00 ini lebih murah dibanding alat serupa yang bermerek yang mencapai jutaan rupiah. Sebelum memulai transaksi *e-money* perlu disiapkan dulu rekening untuk tiap-tiap *e-money* siswa. Tampilan untuk penambahan rekening seperti pada [Gambar 14](#).



Gambar 14. Form Penambahan Rekening E-Money



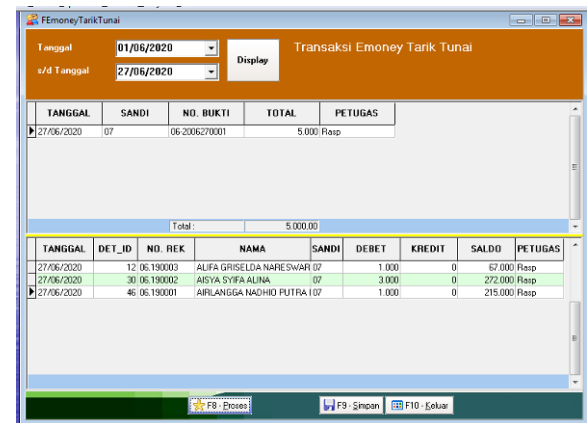
Gambar 17. Transaksi Penjualan Barang Dengan Kartu Siswa

Setelah mempunyai rekening langkah berikutnya adalah pengisian nama pada kartu siswa sekaligus pendataan ID RFID pada basisdata tabungan siswa. Setelah kartu siswa dikenali oleh sistem langkah berikutnya adalah pengisian saldo dengan terlebih menyiapkan alat seperti pada Gambar 15. Transaksi pengisian saldo e-money siswa seperti pada Gambar 16. Setelah langkah-langkah persiapan selesai dilakukan baru bisa digunakan untuk melakukan transaksi penjualan pada kantin sekolah seperti pada Gambar 17.

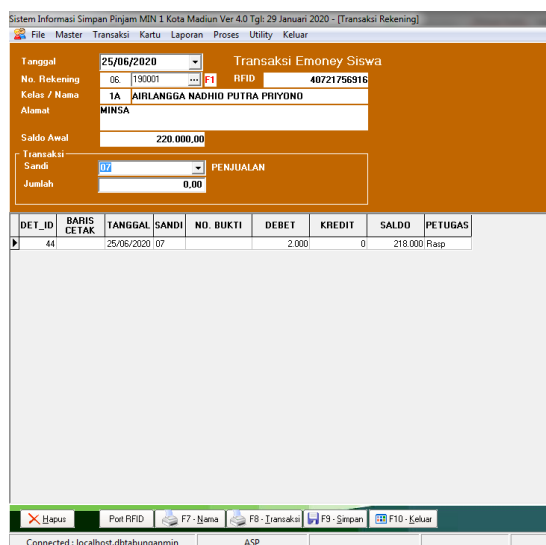
Setelah selesai transaksi pada periode harian atau mingguan petugas kantin dapat mengambil uang tunai pada petugas kantin sekolah. Pengambilan ini dilakukan untuk memperoleh uang tunai untuk belanja kepada supplier barang. Pengambilan uang tunai dapat menggunakan form tarik tunai seperti pada Gambar 18.



Gambar 15. Pemasangan Alat RFID reader



Gambar 18. Form Tarik Tunai



Gambar 16. Pengisian Saldo E-Money Siswa

Pada periode tertentu transaksi e-money dapat dicetak untuk dilakukan pengecekan dan pelaporan. Laporan transaksi disajikan dalam bentuk rincian per rekening yang ada total dan saldo tiap-tiap siswa sehingga memudahkan pengecekan. Laporan transaksi per rekening dapat dilihat pada Gambar 19.

TANGGAL	SANDI	KETERANGAN	DEBIT	KREDIT	SALDO
1A 06 190001 AIRLANGGA MADHIO PUTRA PRIYONO					
		SALDO AWAL	0	0	225.000
25/05/2020	07	PEMBALIKAN No.Bukti: 06-2008250002	2.000	0	218.000
26/05/2020	07	PEMBALIKAN No.Bukti: 06-2008250001	2.000	0	216.000
27/05/2020	07	PEMBALIKAN No.Bukti: 06-2008250001	1.000	0	215.000
		TOTAL	5.000	0	
1A 06 190002 AISYA SYIFA ALIYA					
		SALDO AWAL	0	0	285.000
25/05/2020	07	PEMBALIKAN No.Bukti: 06-2008250001	5.000	0	272.000
27/05/2020	07	PEMBALIKAN No.Bukti: 06-2008250001	3.000	0	272.000
		TOTAL	13.000	0	
1A 06 190003 ALIFA GRISELDA NARESHARI					
		SALDO AWAL	0	0	76.000
25/05/2020	07	PEMBALIKAN No.Bukti: 06-2008250001	2.000	0	68.000
27/05/2020	07	PEMBALIKAN No.Bukti: 06-2008250001	1.000	0	67.000
		TOTAL	16.000	0	
1A 06 190004 ALWAN PATIH KANZ ALDANITO					
		SALDO AWAL	0	0	45.000
25/05/2020	07	PEMBALIKAN No.Bukti: 06-2008250001	3.000	0	42.000
26/05/2020	07	PEMBALIKAN No.Bukti: 06-2008250002	3.000	0	39.000
26/05/2020	07	PEMBALIKAN No.Bukti: 06-2008250002	1.000	0	38.000
		TOTAL	23.000	0	
1A 06 190005 AIRLANGGA MADHIO PUTRA MAHENDRA					

Gambar 19. Laporan Transaksi Per Rekening E-Money Siswa

B. Pengujian

Tahapan terakhir adalah pengujian dengan menggunakan metode *Blackbox*. Metode *Blackbox* merupakan salah satu metode pengujian sistem yang berspesifikasi pada perangkat lunaknya, apakah sistem berfungsi sesuai dengan kebutuhan dan analisis yang telah dilakukan sebelumnya. Dengan metode ini dapat diketahui fungsionalitas sistem apakah masih dapat menerima inputan yang tidak diharapkan. Apabila sistem tidak dapat menerima inputan tersebut, maka sistem tersebut valid [15].

Hasil pengujian dengan metode *Blackbox* dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Sistem

Butir Uji	Hasil yang diharapkan	Penilaian
Tahap pemasangan <i>hardware</i>	Menghasilkan <i>hardware</i> yang siap digunakan untuk sistem <i>e-money</i>	Valid
Tahap instalasi sistem operasi	Menghasilkan sistem operasi yang siap digunakan untuk memasang sistem informasi	Valid
Tahap instalasi <i>software</i> pendukung	Menghasilkan <i>software</i> yang siap digunakan untuk memasang sistem informasi	Valid
Tahap pembuatan kode program untuk membaca ID pada RFID <i>tags</i>	Menghasil code yang bisa membaca ID pada RFID <i>tags</i>	Valid
Tahap pembuatan kode program untuk sistem informasi <i>e-money</i>	Bisa menghasilkan sistem informasi untuk transaksi <i>e-money</i> siswa	Valid
Tahap pembuatan kode program untuk transaksi <i>e-money</i> siswa pada sistem informasi tabungan siswa	Bisa menghasilkan sistem informasi untuk transaksi <i>e-money</i> pada sistem informasi tabungan siswa	Valid
Tahap pengujian input transaksi penjualan pada sistem informasi <i>e-money</i>	Bisa menyimpan transaksi penjualan dengan menggunakan kartu <i>e-money</i>	Valid
Tahap pengujian input penjualan, penyetoran saldo, penarikan saldo dan penutupan rekening <i>e-money</i> siswa pada sistem informasi tabungan siswa	Bisa menyimpan input penjualan, penyetoran saldo, penarikan saldo dan penutupan rekening <i>e-money</i>	Valid
Tahap pengujian laporan transaksi per rekening	Bisa menampilkan laporan transaksi per rekening dan data yang ditampilkan sesuai	Valid

Pengujian sistem menggunakan beberapa butir uji untuk mendapatkan akurasi tingkat keberhasilan. Butir uji tersebut antara lain, pemasangan *hardware*, instalasi *software*, pembuatan kode program pada sistem informasi *e-money* maupun sistem informasi tabungan siswa, pengujian transaksi dan pelaporan *e-money*. Berdasarkan hasil *Blackbox* tersebut, didapatkan hasil yang sesuai dengan harapan. Sehingga dapat disimpulkan prosentase keberhasilan sistem sebesar 100%.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, *e-money* telah berhasil dimanfaatkan dalam sebuah Sistem Informasi *E-money* MIN 1 Kota Madiun. Biaya yang dibutuhkan untuk pengembangan sistem relatif murah yaitu total sekitar Rp. 790.000,00 sehingga cocok untuk diterapkan di sekolah. Sistem Informasi *E-money* yang dibangun telah dilakukan pengujian sistem menggunakan metode *Blackbox*. Berdasarkan hasil pengujian sistem terhadap butir-butir uji, didapatkan tingkat keberhasilan sistem sebesar 100% .

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Nursari, I.W. Suparta, dan Y. Moelgin, "Pengaruh Pembayaran Non Tunai Terhadap Jumlah Uang Yang Diminta Masyarakat (M1) Dan Perekonomian". *Jurnal Ekonomi Pembangunan, JEP-Vol.* vol 8, no. 3, hal 285-306, Nopember 2019.
- [2] Y. Setyowati, A. N. Ramadhani, M. B. Alvian, D. R. Daniel, dan A. A. G. S. Utama, "E-Money Banyuwangi Tourism : QR Code Sebagai Alat Transaksi di Wisata Pulau Merah", *Jurnal Riset Akuntansi dan Bisnis Airlangga*, vol. 2, no. 2, hal. 290-306, 2017.
- [3] D. M. B. P. Wija, I.G.A. P. R. Agung, P. Rahardjo, "Rancang Bangun Sistem Konversi Uang Logam Menjadi E-Money Berbasis Mikrokontroler dan Aplikasi Android", *Jurnal SPEKTRUM*, vol. 8, no. 1, hal. 206-215, Maret 2021.
- [4] Y. D. Prameswari, "Rancangan Sistem Transportation Card Guna Mendukung Sarana Pariwisata Di Surabaya". *Prosiding Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu*. hal. 146-150, 2017.
- [5] A. Mulyana, H. Wijaya, "Perancangan E-Payment System pada E-Wallet Menggunakan Kode QR Berbasis Android", *Komputika: Jurnal Sistem Komputer*, vol. 7, no. 2, hal. 63-69, Oktober 2018.
- [6] D. Gusrión, "Sistem Pembayaran Secara Cashless Pada Koperasi Sekolah Yayasan Igaras", *Jurnal KomTekInfo*, vol. 5, no. 2, hal. 63-72, Desember 2018.
- [7] S. Nurhayati, "Perancangan Sistem Informasi Pembayaran Elektornik Pada Kantin XYZ", *Komputika: Jurnal Sistem Komputer*, vol. 8, no. 1, hal. 29 - 35, April 2019.
- [8] E. Zunaitin, R. Niken, F. Wahyu, , "Pengaruh E-money terhadap Inflasi di Indonesia", *Journal Ekuilibrium*, vol. 2, no. 1, hal 18-23, 2017.
- [9] D. Prihatmoko, "Pemanfaatan Raspberry Pi Sebagai Server Web Untuk Penjadwalan Kontrol Lampu Jarak Jauh", *Jurnal Infotel*, vol. 9, no. 1, hal. 84-91, Februari 2017.
- [10] T.M. Kadarina, M. H. I. Hajar, "Pengenalan Bahasa Pemrograman Python Menggunakan Aplikasi Games Untuk Siswa/i di Wilayah Kembangan Utara", *Jurnal Abdi Masyarakat (JAM)*, vol. 5, no. 1, hal. 11 - 16, September 2019.
- [11] I. A. E. Prasetyo, R. Kartadie, Sistem Keamanan Area Parkir STKIP PGRI Tulungagung Berbasis Radio Frequency Identification (RFID), *JOEICT (Journal of Education and Information Communication Technology)*, vol. 3, no. 1, hal. 66-75, Maret 2019.
- [12] R. F. Ramadhan, R. Mukhaiyar, "Penggunaan Database Mysql dengan Interface PhpMyAdmin sebagai Pengontrolan Smarthome Berbasis Raspberry Pi", *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, vol. 1, no. 2, 2020.
- [13] P. Y. M. Bate, A. S. Wiguna, D. A. Nugraha, "Sistem Penjemuran Otomatis Menggunakan Arduino Uno R3 Dengan Pendekatan Metode Fuzzy", *KURAWAL Jurnal Teknologi, Informasi dan Industri*, vol. 3, no. 1, hal.81-92, Maret 2020
- [14] E. G. Yuviega, P. Utomo, D. N. Amadi, "Pengembangan Sistem Informasi Geografi Bencana Alam Pada Kabupaten Madiun Berbasis Web Menggunakan Metode Build and Fix", *Jurnal Pilar Teknologi*, vol. 3 no. 2, September 2018.
- [15] W. N. Cholifah, Yulianingsih, S. M. Sagita, "Pengujian Black Box pada Aplikasi Sistem Seleksi Sales Terbaik Menggunakan Teknik Equivalence Partitions", *Jurnal String*, vol. 3, no. 2, Desember 2018.