

CELENGAN PINTAR UNTUK ANAK BERBASIS RASPBERRY PI

A. P. Sujana¹, R. F. Ramadhan²

¹ Universitas Komputer Indonesia, ² Universitas Komputer Indonesia
¹raflifanzir@gmail.com, ²aprianti.putri.sujana@email.unikom.ac.id

ABSTRAK

Celengan sesuai dengan namanya celengan adalah tempat menyimpan uang koin yang umumnya digunakan oleh anak-anak. Celengan pada umumnya berbentuk unik bagi anak-anak tetapi celengan yang beredar dipasaran saat ini bentuknya guci, ayam dll, juga hanya sebatas menyimpan uang, penghitungan uang nya pun harus dilakukan secara manual, dan juga anak tidak mengetahui jumlah yang terkumpul didalam celengan tersebut sehingga membuat celengan biasa kurang diminati anak-anak.

Dengan adanya Raspberry Pi dan Arduino diharapkan sebuah celengan dapat dijadikan alat yang canggih, dimana celengan dapat mengenali jenis uang, bahan uang, dan jumlah uang secara otomatis tanpa harus menghitung atau mengenali secara manual.

Kata kunci : Celengan, Raspberry Pi, Arduino

ABSTRACT

A piggy bank as the name of a piggy bank is a place to store coins commonly used by children. Piggy banks are generally shaped unique for children but piggy banks are circulating in the market today is the form of jars, chickens etc., also only limited to save money, the calculation of his money must also be done manually, and also the child does not know the amount collected in the piggy bank, making ordinary piggy banks less desirable for children.

With the Raspberry Pi and Arduino hopefully a piggy bank can be used as a advanced tools, where the piggy bank can recognize the type of money, material money, and the amount of money automatically without having to calculate or recognize manually.

Keywords : Piggy Bank, Raspberyy Pi, Arduino

I. PENDAHULUAN

Minat menabung anak-anak saat ini sangat sedikit, kurangnya pembelajaran menabung saat usia dini menjadi faktor utama penyebab kurangnya minat menabung anak-anak, terutama ketika anak berusia remaja, minat untuk menabung pun hilang dan menjadikan anak selalu boros terhadap uang dan lupa untuk ditabungkan.

Celengan adalah sarana anak untuk menyimpan uang, namun celengan yang beredar dipasaran sekarang kurang memiliki daya tarik bagi anak-anak, sehingga anak malas untuk menabungkan uangnya. Celengan dipasarkan bentuknya hanya guci, ayam dll, juga hanya sebatas menyimpan uang, penghitungan uangnya pun harus dilakukan secara manual, dan juga anak tidak mengetahui jumlah yang terkumpul didalam celengan tersebut sehingga membuat celengan kurang diminati anak-anak.

Celengan pintar, celengan ini memiliki fungsi layaknya celengan biasa untuk menyimpan uang, tetapi dengan kemajuan teknologi celengan ini dapat dibuat lebih canggih, sehingga anak-anak tidak perlu menghitung jumlah uang yang dimasukkan secara manual dengan adanya celengan ini. Celengan ini akan dipadukan dengan Raspberry Pi dan Arduino, dengan adanya Raspberry Pi dan Arduino celengan ini dapat

memonitoring jenis koin yang dimasukkan, berapa jumlah uang yang terkumpul, dan jenis bahan apa koin yang dimasukkan, menjadikan sebuah celengan tidak hanya berfungsi untuk menyimpan uang saja namun juga menjadikan sarana menabung lebih mudah bagi anak-anak, karena secara otomatis akan dijelaskan mengenai detail dari koin yang dimasukkan.

Dari hal di atas, diharapkan memberikan solusi terhadap masalah kurangnya minat menabung pada anak-anak, dan menjadikan menabung hal yang dibutuhkan juga.

II. TEORI PENUNJANG

A. Raspberry Pi

Raspberry Pi adalah komputer yang berukuran mini. Raspberry Pi memiliki prosesor, RAM dan port hardware seperti halnya komputer-komputer biasa lainnya. Sistem operasi utama Raspberry Pi adalah Raspbian OS yang didasari dari Debian (based on debian).

B. LCD (Liquid display crystal)

LCD atau *Liquid Crystal Display* adalah suatu jenis media display (tampilan) yang menggunakan kristal cair (liquid crystal) untuk menghasilkan gambar yang terlihat. Teknologi Liquid Crystal Display (LCD) atau Penampil Kristal Cair sudah banyak digunakan pada

produk-produk seperti layar Laptop, layar Ponsel, layar Kalkulator, layar Jam Digital, layar Multimeter, Monitor Komputer, Televisi, layar Game portabel, layar Thermometer Digital dan produk-produk elektronik lainnya.

Teknologi Display LCD ini memungkinkan produk-produk elektronik dibuat menjadi jauh lebih tipis jika dibanding dengan teknologi Tabung Sinar Katoda (*Cathode Ray Tube* atau CRT). Jika dibandingkan dengan teknologi CRT, LCD juga jauh lebih hemat dalam mengkonsumsi daya karena LCD bekerja berdasarkan prinsip pemblokiran cahaya sedangkan CRT berdasarkan prinsip pemancaran cahaya. Namun LCD membutuhkan lampu backlight (cahaya latar belakang) sebagai cahaya pendukung karena LCD sendiri tidak memancarkan cahaya. Beberapa jenis backlight yang umum digunakan untuk LCD diantaranya adalah backlight CCFL (*Cold cathode fluorescent lamps*) dan backlight LED (*Light-emitting diodes*).

C. Raspbian

Raspbian adalah sistem operasi komputer berbasis Debian (Linux) untuk Raspberry Pi, yang dikembangkan oleh sebuah tim kecil dari pengembang. Hal ini tidak berafiliasi dengan Raspberry Pi Foundation, tetapi yayasan menyediakan *Images* Raspbian yang terdaftar sebagai sistem operasi yang didukung secara resmi. Raspbian dikelola oleh Mike Thompson dan Peter Green et al. yang menyelesaikan membangun awal pada Juni 2012. Sistem operasi ini masih dalam pengembangan aktif.

D. Coin Acceptor

Coin Acceptor merupakan suatu alat yang biasanya diterapkan pada mesin otomatis untuk dapat mendeteksi apakah koin yang dimasukkan sesuai atau tidak berdasarkan koin yang sudah ditentukan sebelumnya. Secara umum terdapat dua jenis dari *coin acceptor* ini yaitu *single coin* dan *multi coin*. Dalam hal ini jenis *coin acceptor* yang digunakan adalah jenis *multi coin*, dimana pemilah koin akan memilah lebih dari satu jenis koin tertentu yang sudah direferensikan, dimana koin yang digunakan sebagai referensi ditempatkan pada posisi yang telah disediakan pada alat tersebut. Kemudian dilakukan Pemilahan antara koin referensi dengan koin masukan, kemudian dilakukan keputusan apakah koin yang dimasukkan akan diterima atau ditolak. Jika koin sesuai, maka koin tersebut akan jatuh pada sisi yang ditentukan untuk kemudian dilakukan pengumpulan dan alat ini akan memberikan sinyal bahwa koin tersebut sesuai, jika koin yang dimasukkan tidak sesuai, maka koin akan terjatuh pada suatu wadah agar pengguna dapat mengambilnya kembali.

E. Arduino nano

Arduino Nano adalah papan pengembangan (development board) mikrokontroler yang berbasis chip ATmega328P dengan bentuk yang sangat mungil.

Secara fungsi tidak ada bedanya dengan Arduino Uno. Perbedaan utama terletak pada ketiadaan jack power DC dan penggunaan konektor Mini-B USB.

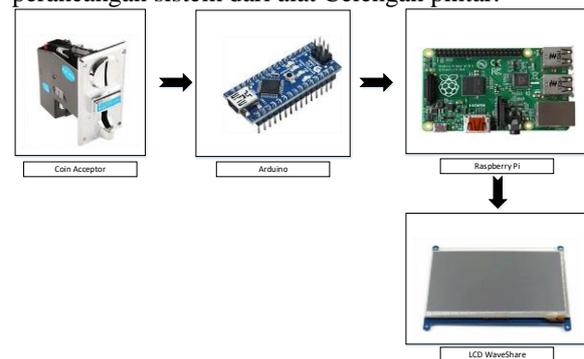
Disebut sebagai papan pengembangan karena board ini memang berfungsi sebagai arena prototyping sirkuit mikrokontroler. Dengan menggunakan papan pengembangan, anda akan lebih mudah merangkai rangkaian elektronika mikrokontroler dibanding jika anda memulai merakit ATmega328 dari awal di breadboard.

F. Python

Pengertian bahasa pemrograman python adalah bahasa pemrograman tinggi yang dapat melakukan eksekusi sejumlah intruksi multiguna secara langsung (interpretatif) dengan metode orientasi objek (Object Oriented Programming) serta menggunakan semantik dinamis untuk memberikan tingkat keterbacaan syntax. Sebagai bahasa pemrograman tinggi, python dapat dipelajari dengan mudah karena sudah dilengkapi dengan manajemen memori otomatis (pointer).

III. PERANCANGAN SISTEM

Didalam bab ini akan membahas tentang perancangan sistem dari alat Celengan pintar.



Gambar 1 Gambaran Umum Sistem

Gambar 1 diatas menjelaskan gambaran umum sistem celengan pintar, bahwa user (anak) akan memasukan koin kedalam *coin acceptor* kemudian jenis coin akan dikenali oleh Arduino kemudian data akan dikirim ke Raspberyy Pi untuk proses penyimpanan jumlah uang yang dimasukkan, kemudian LCD akan menampilkan jenis koin yang dimasukkan, jumlah yang dimasukkan, dan jenis bahan koin yang dimasukkan. Di dalam LCD akan ada menu tambahan untuk orang tua, untuk mengambil uang yang sudah terkumpul.

1. Diagram Blok



Gambar 2 Gambaran Umum Sistem

Dari Gambar 2 diatas, pada saat koin dimasukkan ke *Coin Acceptor* Arduino akan mengenali jenis coin sesuai *pulse* yang telah diatur pada *Coin Acceptor*,

kemudian akan dikirim ke Raspberry Pi untuk kemudian ditampilkan dalam LCD jenis koin apa yang dimasukan, nilai koin, bahan koin, dan uang yang terkumpul.

Tabel 1 Kebutuhan Perangkat Keras

No.	Perangkat Keras	Spesifikasi Minimum
1.	Raspberry Pi 3 Model B	<ul style="list-style-type: none"> • SoC : Broadcom BCM2837 • CPU : 4x ARM Cortex-A53, 1.2GHz • GPU : Broadcom VideoCore IV • RAM : 1GB LPDDR2 (900 MHz) • Networking : 10/100 Ethernet, 2.4GHz 802.11n wireless • Bluetooth : Bluetooth 4.1 Classic, Bluetooth Low Energy • Storage: microSD • GPIO : 40-pin header, populated • Ports: HDMI, 3.5mm analogue audio-video jack, 4x USB 2.0, Ethernet, Camera Serial Interface (CSI), Display Serial Interface (DSI)
2.	Arduino Nano	<ul style="list-style-type: none"> • ATmega328P • Tegangan 5V/DC, 5A • EEPROM 1 KB • SRAM 2 KB • Digital I/O pin
3.	Coin Acceptor CH-926	<ul style="list-style-type: none"> • Tegangan DC +12V ±10% • Arus : 65mA ±5% • Akurasi pendeteksian : 99.5% • Sinyal keluaran : <i>pulse</i> • Kecepatan pendeteksian : ≤0.6s (tergantung jenis koin)
4.	WaveShare 7 inch Touchscreen Display	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensi Layar : 194mm x 110mm x 20mm (termasuk standoffs)

		<ul style="list-style-type: none"> • Ukuran layar yang dapat dilihat : 155mm x 86mm • Resolusi Layar 800 x 480 piksel • 10 Finger capacitive touch
5.	Adaptor	<ul style="list-style-type: none"> • 12 Volt • 2 Ampere
6.	Micro SD Sandisk	<ul style="list-style-type: none"> • Model SanDisk Ultra microSDHC Card UHS-I Class 10 48MB/s with Adapter – 16GB • Ukuran (L x W x H cm) 4.37 x 3.2 x 1.14

Tabel 2 Kebutuhan Perangkat Lunak Pengguna

No.	Perangkat Lunak	Nama Perangkat Lunak
1.	Sistem Operasi Raspberry pi	Rasbian
2.	Editor Aplikasi Arduino	Arduino IDE
3.	Bahasa Pemrograman	Phyton
4.	PyQt5	Qt Designer

1. Instalasi Sistem

Komponen utama dari celengan pintar memerlukan konfigurasi terlebih dahulu seperti, *Coin Acceptor*, dan LCD. Komponen tersebut perlu di kondigurasi agar *pulse* dapat terbaca dengan baik oleh Arduino, dan LCD berjalan dengan baik pada Raspberry Pi.

2. Instalasi LCD

Pada tahap ini adalah tahap untuk konfigurasi *Touch Screen LCD WaveShare* berjalan dengan baik di Raspberry Pi. Berikut adalah konfigurasinya.

```
tar xzvf /boot/LCD-show-*.tar.gz
cd LCD-show/
./LCD101-1024x600-show
```

Keterangan:

1. LCD-show-*.tar.gz = Driver LCD WaveShare 7 inch
2. * pada driver menunjukkan nomer seri driver
3. *Instalasi Coin Acceptor*
 Pada tahap ini *Coin Acceptor* perlu di konfigurasi untuk menentukan *pulse* koin yang dimasukan agar bisa dibaca oleh Arduino. Berikut tabel keterangan Instalasi *Coin Acceptor* :

Tabel 3 Instalasi *Coin Acceptor*

No.	Konfigurasi pada LED <i>number Coin Acceptor</i>	Keterangan
1	H	Jumlah Sampel
2	P	<i>Pulse</i>
3	F	Akurasi
4	A	Mode Program
5	E	Jumlah Jenis Koin

4. Konfigurasi *Pulse Coin Acceptor*

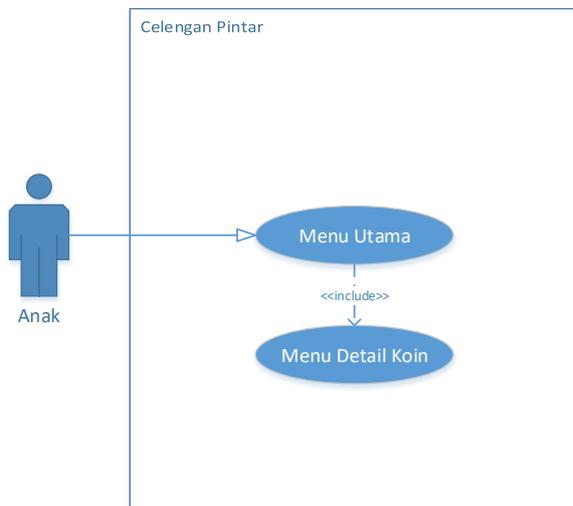
Pada *Coin Acceptor pulse* perlu di konfigurasi terlebih dahulu. Berikut konfigurasi *pulse coin acceptor* :

Tabel 4 Konfigurasi *Pulse Coin Acceptor*

No.	Nama <i>Pulse</i>	Jumlah <i>Pulse</i>	Keterangan	Bahan Koin
1	P1	1	<i>Pulse</i> pada koin Rp.100	Aluminium
2	P2	2	<i>Pulse</i> pada koin Rp.200	Aluminium
3	P3	3	<i>Pulse</i> pada koin Rp.500	Kuningan
4	P4	4	<i>Pulse</i> pada koin Rp.500	Aluminium
5	P5	5	<i>Pulse</i> pada koin Rp.1000	Nikel

5. Use Case Diagram

Gambar 3 merupakan *use case diagram* aplikasi celengan pintar.



Gambar 3 Use Case Diagram Aplikasi Celengan Pintar

Definisi aktor mendeskripsikan peranan aktor yang ada pada sistem. Definisi aktor pada aplikasi celengan pintar dapat dilihat pada Tabel 5

Tabel 5 Definisi Aktor

No.	Aktor	Deskripsi
1	Anak (Pengguna)	Orang yang terlibat dalam menabung, memasukan koin ke alat.

1. Definisi Use Case

Definisi *use case* mendeskripsikan setiap *use case* yang terdapat pada *use case diagram*. Pada Tabel 6 merupakan definisi *use case* pada sistem yang dibuat.

Tabel 6 Definisi *Use Case*

No	<i>Use case</i>	Deskripsi
1.	Menu utama	Merupakan proses dimana antarmuka untuk anak memulai untuk menabung
2.	Menu Detail Koin	Merupakan proses dimana antarmuka untuk anak berupa detail koin yang dimasukan kedalam <i>coin acceptor</i> .

2. Use Case Scenario

A. Nama Use case : Menu Utama

Deskripsi : Menjelaskan proses menampilkan menu utama antarmuka aplikasi Celengan pintar.

Aktor : Anak (Pengguna)

Tabel 7 Use case scenario Menu utama

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Skenario Normal	
1. Pilih tombol Mulai menabung	2. Akan tampil antarmuka detail koin

B. Nama Use case : Menu Detail koin

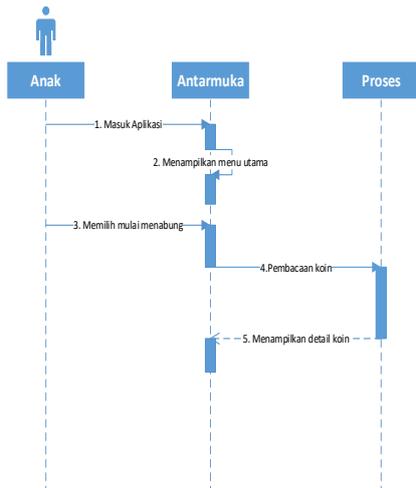
Deskripsi : Menjelaskan proses menampilkan antarmuka detail koin aplikasi Celengan pintar.

Aktor : Anak (Pengguna)

Tabel 8 Use case scenario Menu detail koin

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Skenario Normal	
1. Masukan Koin	2. Akan tampil detail mengenai koin yang dimasukan.

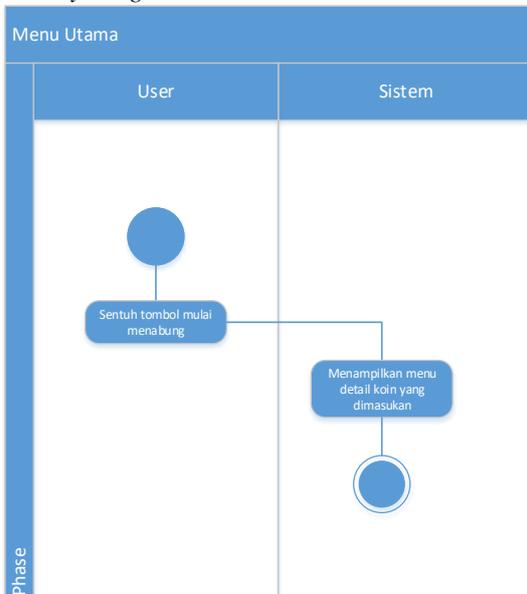
3. Sequence Diagram



Gambar 4 Sequence Diagram Aplikasi Celengan Pintar

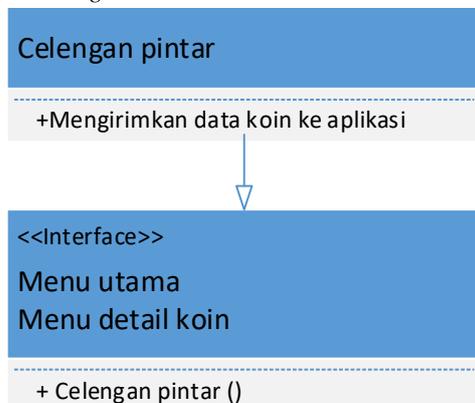
4. Activity Diagram

A. Activity Diagram Menu Utama



Gambar 5 Activity Diagram Menu utama

4. Class Diagram



Gambar 6 Class Diagram Aplikasi Celengan pintar

K. Perancangan Antarmuka

Pada bagian ini dijelaskan tentang antarmuka dari aplikasi celengan pintar.



Gambar 7 Antarmuka menu utama aplikasi



Gambar 8 Antarmuka menu detail koin

IV. PENGUJIAN DAN ANALISA

Pada Bab ini alat akan diuji untuk mengetahui apakah alat berjalan sesuai dengan yang diharapkan, pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Pengujian pendeteksian *pulse* koin pada sensor *coin acceptor* agar sesuai dengan *pulse* yang disimpan saat konfigurasi
2. Pengujian pendeteksian jenis koin yang dimasukan agar terdeteksi dengan baik oleh Arduino kemudian ditampilkan pada serial Arduino
3. Pengujian aplikasi pada Raspberry pi untuk menampilkan hasil serial Arduino pada aplikasi

A. Pengujian Pulse Coin Acceptor

Pengujian *Pulse Coin Acceptor* ini dilakukan dengan menggunakan *Coin Acceptor CH-926* yang telah di konfigurasi sebelumnya agar koin yang dimasukan sesuai dengan *pulse* yang di konfigurasi.

. Dari proses pengujian *pulse coin acceptor* didapatkan hasil sebagai berikut:

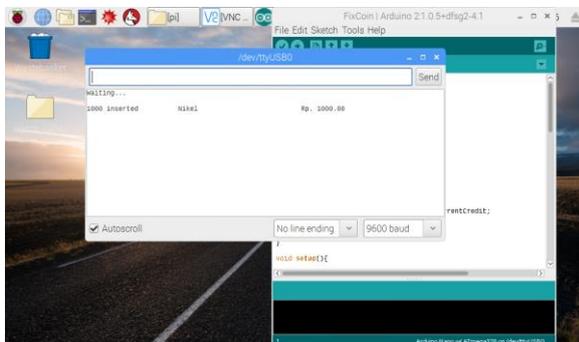
Tabel 9 Pengujian *pulse coin acceptor*

No	Jenis Koin	Bahan Koin	Jumlah Pulse
1	Rp.100	Aluminium	01
2	Rp.200	Aluminium	02
3	Rp.500	Kuningan	03
4	Rp.200	Aluminium	02
5	Rp.1000	Nikel	05
6	Rp.100	Aluminium	01
7	Rp.200	Aluminium	02

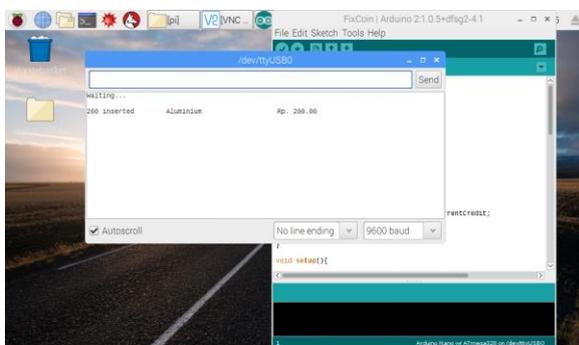
8	Rp.1000	Nikel	05
9	Rp.200	Aluminium	02
10	Rp.100	Aluminium	02
11	Rp.1000	Nikel	05
12	Rp.500	Aluminium	04
13	Rp.100	Aluminium	01
14	Rp.200	Aluminium	02
15	Rp.500	Kuningan	03
16	Rp.1000	Nikel	05
17	Rp.200	Aluminium	02
18	Rp.500	Aluminium	04
19	Rp.500	Kuningan	03
20	Rp.1000	Nikel	05

B. Pengujian Pendeteksian Pulse Pada Arduino

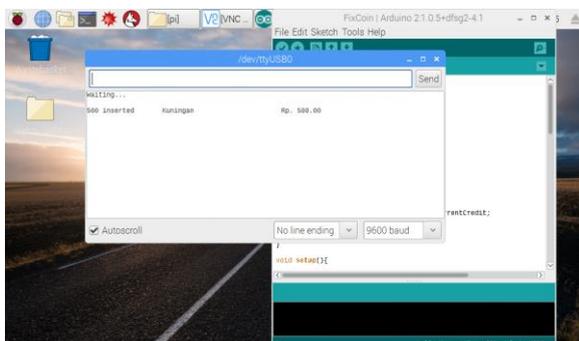
Pada tahap ini dilakukan pengujian pada Arduino pada saat pembacaan *pulse* pada *coin acceptor* apakah sesuai dengan koin yang dimasukkan atau tidak lalu di tampilkan pada serial Arduino



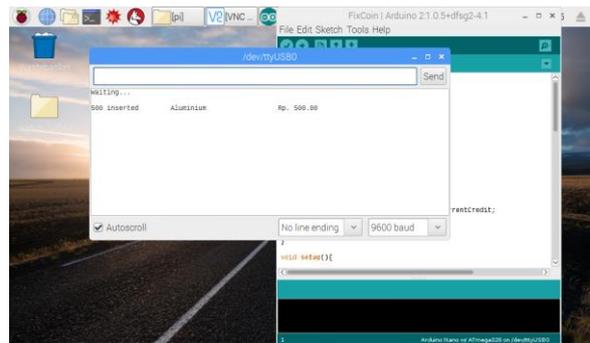
Gambar 9 Serial Arduino Koin Rp.100



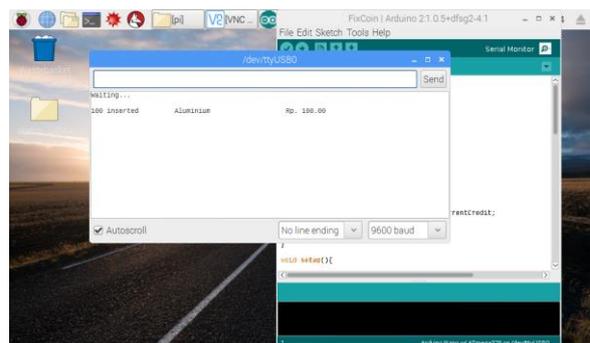
Gambar 10 Serial Arduino Koin Rp.200



Gambar 11 Serial Arduino Koin Rp.500 berbahan kuningan



Gambar 12 Serial Arduino Koin Rp.500 berbahan aluminium



Gambar 13 Serial Arduino Koin Rp.1000

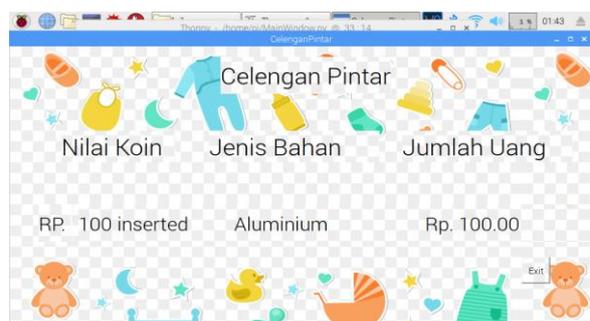
Dari proses pengujian pendeteksian *pulse* pada Arduino didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 10 Pendeteksian *pulse* pada Arduino

No	Jenis Koin	Bahan Koin	Keterangan
1	Rp.100	Aluminium	Sesuai
2	Rp.200	Aluminium	Sesuai
3	Rp.500	Kuningan	Sesuai
4	Rp.500	Aluminium	Sesuai
5	Rp.1000	Nikel	Sesuai

C. Pengujian Aplikasi Pada Raspberry Pi

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap aplikasi Python GUI pada Raspberry Pi yang akan membaca serial data pada Arduino kemudian ditampilkan dalam GUI Python untuk memudahkan pengguna mengetahui nilai koin, jumlah koin, jenis koin saat proses menabung pada celengan pintar.



Gambar 14 Tampilan GUI koin Rp.100



Gambar 15 Tampilan GUI koin Rp.200



Gambar 16 Tampilan GUI koin Rp.500



Gambar 17 Tampilan GUI koin Rp.500



Gambar 18 Tampilan GUI koin Rp.1000

Dari gambar 14 sampai dengan 18 dapat disimpulkan bahwa aplikasi Python Pada Raspberry Pi sesuai dengan data pada serial Arduino dan juga sesuai dengan koin yang di masukan mulai dari Rp.100 sampai dengan Rp.1000.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian Celengan Pintar dapat diambil beberapa kesimpulan bahwa alat ini

mampu memberikan informasi tentang detail jenis masing masing koin secara otomatis, dan jumlah total nilai koin, sehingga memudahkan anak-anak dalam mengetahui detail koin dan jenis koin.

B. Saran

Adapun saran yang diajukan agar dapat menjadi masukan dalam pengembangan sistem ini adalah.

1. Untuk pengembangan selanjutnya, dapat membuat database untuk jumlah uang yang terkumpul sehingga data tidak hilang saat alat di matikan atau di nyalakan ulang.
2. Untuk pengembangan selanjutnya, dapat membuat antarmuka Python yang lebih menarik bagi anak-anak dan lebih interaktif.
3. Untuk pengembangan selanjutnya, alat adapat dibuat untuk edukasi anak-anak.
4. Untuk pengembangan selanjutnya, dapat mendeteksi uang kertas juga.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Syahrul, Mikrokontroler AVR ATmega 8535, Bandung: Informatika, 2012.
- [2] A. Strandberg, "https://github.com/," [Online]. Available: <https://github.com/alexstrandberg/Raspberry-Pi-Piggy-Bank-with-Coin-Sorter>. [Diakses 15 4 2018].
- [3] RE:/IZZDOTMY, "http://izz.my," [Online]. Available: <http://izz.my/2015/08/16/guide-electronic-piggy-bank-how-to-tabung-elektrik/>. [Diakses 10 5 2018].
- [4] E. Rakhman, Raspberry Pi Mikrokontroler Mungil yang Serba Bisa, Andi Offset, 2015.
- [5] B. Raharjo, MUDAH BELAJAR PYTHON UNTUK APLIKASI DESKTOP DAN WEB, Bandung: Informatika, 2015.
- [6] Qt, "http://doc.qt.io," [Online]. Available: <http://doc.qt.io>. [Diakses 12 6 2018].
- [7] Y. M. Dinata, Arduino Itu Mudah, Jakarta: PT. Alex Media Komputindo, 2015.

