

ALAT PENDETEKSI UANG KERTAS *PORTABLE* UNTUK TUNA NETRA DENGAN *OUTPUT* SUARA

1st Dedi Wahyu Ashari
Teknologi Listrik, Fakultas Vokasi.
Universitas 17 agustus 1945
Surabaya
Surabaya, Indonesia
wdwdi2613@gmail.com

2nd Totok Dewantoro
Teknologi Listrik, Fakultas Vokasi.
Universitas 17 agustus 1945
Surabaya
Surabaya, Indonesia
totok.dewantoro@untag-sby.ac.id

3rd Gezaq Abror
Teknologi Listrik, Fakultas Vokasi.
Universitas 17 agustus 1945
Surabaya
Surabaya, Indonesia
gezaq@untag-sby.ac.id

Abstract-Money is a tool used for buying and selling transactions and has been used by all people in every corner of the world. The limitations of the blind in seeing are a problem in terms of communication so they only rely on the sense of touch and listener. The weakness of the blind in seeing and identifying money can cause money to be exchanged, misplaced, or even deceived during the sale and purchase. Referring to this, it is necessary to have tools that can facilitate the blind to identify the nominal value of money. The purpose of this study is to design a tool that can be used to detect the face value of banknotes. This tool uses a Pixy2 CMUcam5 camera to detect the color of banknotes, then Arduino Nano takes its data and outputs it in the form of sound. To determine the success rate of money scans tested in several conditions, the first condition to find out whether or not detected is determined at a distance, for this test using a distance of 7 to 10 cm the second condition to find out the overall results of 5 tests carried out with 1,000, 2,000, 5,000, 10,000s, 20,000 and 50,000 yield a 90% success rate.

Keywords: Pixy2 CMUcam5, blind, paper money

Abstrak-Uang merupakan alat yang digunakan untuk melakukan transaksi jual beli dan sudah digunakan oleh seluruh manusia di setiap penjuru dunia. Keterbatasan tuna netra dalam hal melihat merupakan masalah dalam hal komunikasi sehingga mereka hanya mengandalkan indra peraba dan pendengar. Kelemahan tuna netra dalam melihat dan mengidentifikasi uang dapat menyebabkan uang tertukar, salah ambil, atau bahkan tertipu pada saat jual beli. Mengacu dari hal tersebut maka perlu adanya alat bantu yang dapat memudahkan tuna netra untuk mengidentifikasi nilai nominal uang.

Tujuan penelitian ini adalah merancang alat yang dapat digunakan untuk mendeteksi nilai nominal uang kertas. Alat ini menggunakan camera Pixy2 CMUcam5 untuk mendeteksi warna uang kertas, lalu oleh Arduino nano diambil datanya dan dikeluarkan dalam bentuk suara. Untuk mengetahui tingkat keberhasilan scan uang diuji pada beberapa kondisi, kondisi pertama untuk mengetahui terdeteksi atau tidak yaitu di tentukan pada jarak, untuk pengujian ini menggunakan jarak 7 hingga 10 cm kondisi kedua untuk mengetahui hasil keseluruhan dilakukan 5 pengujian dengan uang kertas 1.000, 2.000, 5.000, 10.000, 20.000, dan 50.000 menghasilkan tingkat keberhasilan 90%.

Kata Kunci : Pixy2 CMUcam5, tuna netra, uang kertas.

I. PENDAHULUAN

Uang kertas merupakan alat pembayaran barang dan jasa yang sering kita pergunakan dalam dunia jual beli. Uang sebagai alat dalam melakukan transaksi sudah digunakan oleh seluruh manusia di setiap penjuru dunia, tak luput juga para penyandang disabilitas seperti tuna netra misalnya. Melihat dari hal tersebut, berdasarkan keterbatasan yang tuna netra miliki, maka besar kemungkinan untuk tertukar, salah ambil, dan juga ada orang jahil yang akan memanfaatkan kelemahan mereka dalam penggunaan uang tersebut.

Mengacu pada permasalahan di atas, maka perlu dirancang suatu alat bantu sederhana bagi penyandang tuna netra yaitu “Alat Pendeteksi Uang Kertas *Portable* Untuk Tuna Netra dengan Output Suara” menggunakan Pixy2 CMUcam5 pada sistem sebagai identifikasi nilai nominal uang kertas. Dengan demikian diharapkan dapat mempermudah para penyandang tuna netra dalam aktifitas transaksi jual-beli barang dan jasa.

II. REFERENSI PUSTAKA

A. CARA KAMERA PIXY2 MENDETEKSI NOMINAL UANG

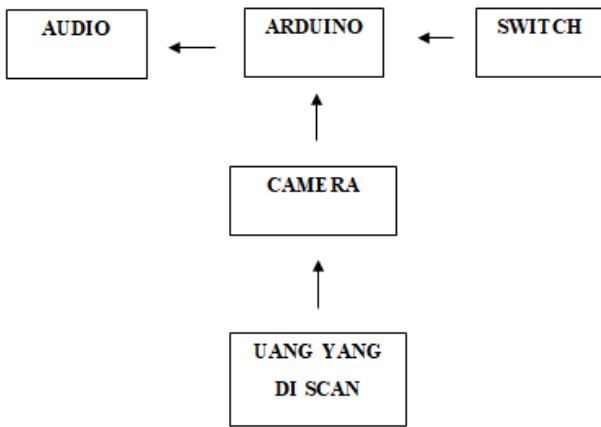
Pixy2 menggunakan algoritma penyaringan berbasis warna untuk mendeteksi objek yang disebut algoritma *Color Connected Components* (CCC). Metode penyaringan berbasis warna populer karena cepat, efisien, dan relatif kuat. Sebagian besar dari kita terbiasa dengan RGB (merah, hijau, dan biru) untuk mewakili warna. Pixy2 menghitung warna (rona) dan saturasi setiap piksel RGB dari sensor gambar dan menggunakannya sebagai parameter penyaringan utama. Rona objek sebagian besar tetap tidak berubah dengan perubahan pencahayaan dan pencahayaan. Perubahan pencahayaan dan pencahayaan dapat memiliki efek frustrasi pada algoritma penyaringan warna, menyebabkan mereka rusak. Algoritma penyaringan Pixy2 sangat kuat dalam hal pencahayaan dan perubahan pencahayaan.

B. PIXY2 CMU CAMERA5

Pixy2 CMUcam5 adalah penyempurnaan dari pixy 1 yaitu dengan kecepatan lebih tinggi dan fitur lebih banyak. Sama halnya seperti versi sebelumnya, kamu dapat dengan mudah “mengajarkan” pixy2 untuk mengenali suatu objek, baik dari warna dan bentuknya.

III. PERANCANGAN SISTEM

A. BLOK DIAGRAM SISTEM



Gambar 1 Blok Diagram Sistem

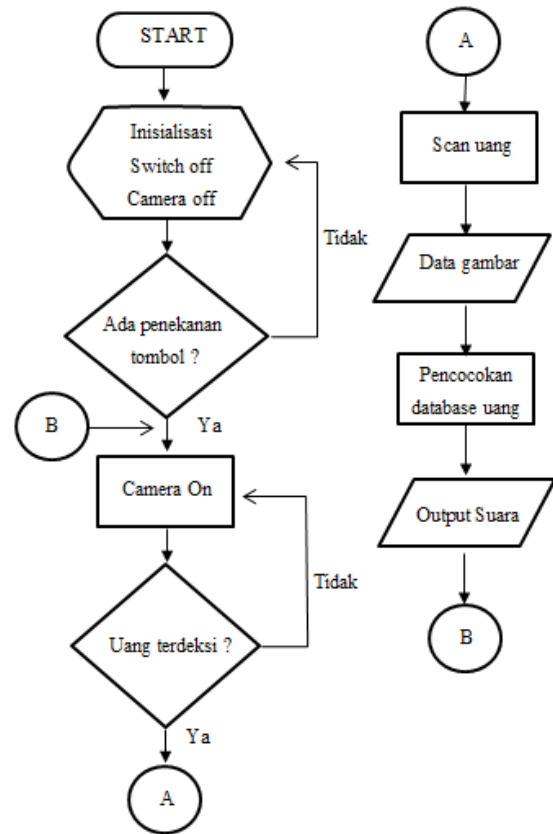
Dalam perencanaan sistem kerja pada alat (lihat gambar 3.1) terdiri dari perancangan perangkat keras (*hardware*). Perangkat keras yang digunakan dalam sistem kerja alat meliputi arduino, Pixy2 CMUcam5, push button, audio dfplayer. Untuk semua (*hardware*) di letakan di suatu wadah yang mudah di genggam. Sistem kerja alat menggunakan sebuah rangkaian berupa arduino, Pixy2 CMUcam5 dan audio dfplayer. Dimana rangkaian tersebut akan bekerja secara otomatis untuk membaca nominal uang tersebut. Cara kerja dari blok diagram sistem ini adalah tekan *switch* untuk mengaktifkan Arduino dan *camera* pixy, selanjutnya siapkan uang untuk proses scan nominal, selanjutnya uang akan dibaca oleh *camera* pixy, kemudian akan diolah untuk didapatkan datanya dan diteruskan ke Arduino, selanjutnya oleh arduino diolah lagi untuk menentukan nominal uang dan di outputkan ke modul dfplayer yang telah di isi suara mp3 sesuai dengan nominal yang telah di tentukan.

Arduino berfungsi sebagai sistem akuisisi data yang dapat didefinisikan sebagai suatu sistem yang berfungsi untuk mengambil, mengumpulkan, memberikan perintah, dan menyiapkan data sesuai program yang telah di buat, hingga memprosesnya untuk menghasilkan data yang di inginkan sesuai dengan pemrograman yang telah kita rancang.

Pixy2 CMUcam5 berfungsi untuk membaca object berupa uang kertas. alat ini akan mengolah gambar untuk didapatkan data – datanya melalui library untuk diteruskan ke Arduino dan di outputnya berupa suara..

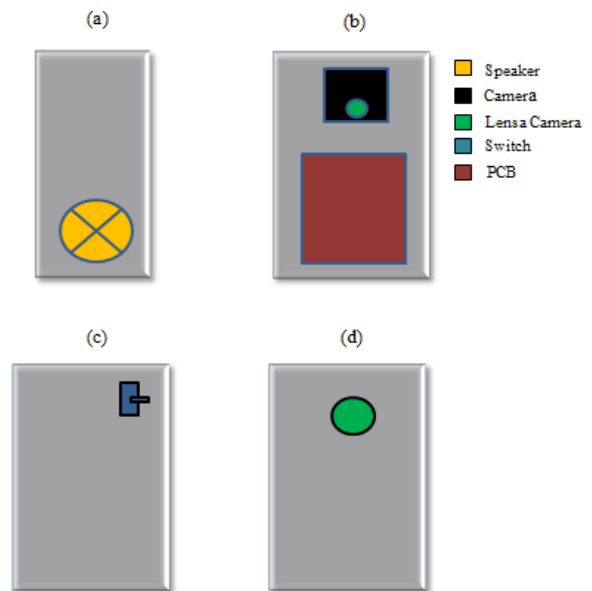
B. FLOWCHART SISTEM KESELURUHAN

Pada gambar 3.2 menjelaskan sistem kerja alat keseluruhan yang diawali dari start kemudian inialisasi switch off dan camera off, selanjutnya switch on untuk mengaktifkan Arduino dan camera pixy2, selanjutnya camera proses scan uang untuk di dapatkan datanya setelah itu datanya di olah ke Arduino, jika proses scan iya akan mengeluarkan output suara, jika tidak akan Kembali lagi ke Arduino.



Gambar 2. flowchart sistem pada remot Prototype kapkes

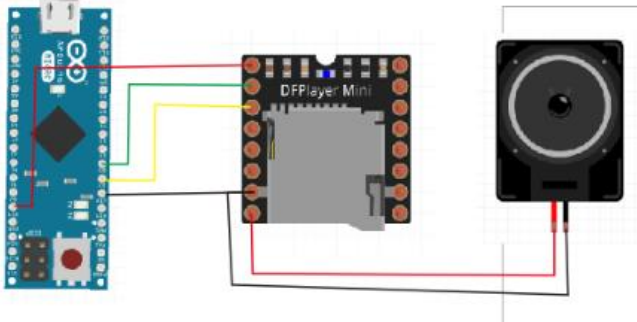
C. PERANCANGAN MEKANIK



Gambar 3. (a) Desain Tampak tampak samping kanan, (b) Desain Tampak atas, (c) Desain Tampak depan, (d) Desain Tampak tampak bawah

Desain gambar 3 berbentuk box kotak yang terbuat dari bahan akrilik di dalamnya terdapat baterai, arduino, dfplayer, camera Pixy2 CMUcam5, speaker.

D. RANGKAIAN DFPLAYER DENGAN ARDUINO

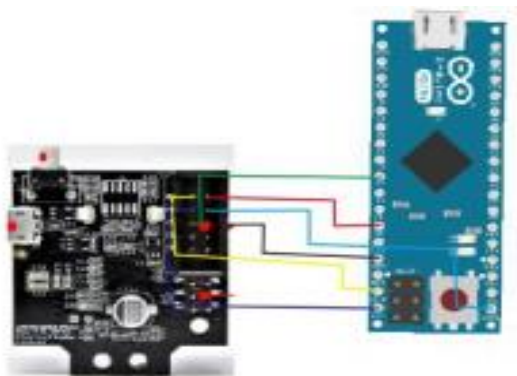


Gambar 4. Arduino dengan Dfplayer dan Speaker

Pada gambar di atas terdapat Arduino nano dihubungkan dengan modul Dfplayer dan Speaker. Fungsi dari Dfplayer ini adalah sebagai *output* dari hasil *scan* nominal uang dan menghasilkan suara. Contoh *scan* uang Rp. 5000 selanjutnya di *scan* oleh kamera datanya di masukkan ke arduino dan *output*nya akan mengeluarkan suara yaitu lima ribu rupiah.

E. RANGKAIAN KAMERA PIXY2 DENGAN ARDUINO

Di bagian kelistrikan ini terlihat pada gambar 3.5 terdapat Arduino nano dihubungkan dengan camera Pixy2. Fungsi dari camera Pixy ini adalah sebagai *scan* nominal uang dengan cara kalibrasi menggunakan aplikasi PixyMon.



Gambar 5. Arduino dengan Camera Pixy2 CMUcam5

IV. DATA DAN ANALISA

Pada bab ini ditunjukkan untuk melakukan pengujian dan pembahasan dari sistem yang telah dirancang. Untuk mengetahui nilai uang yang dimiliki para tuna netra tanpa harus meminta tolong kepada orang lain. Kinerja alat ini dimulai menunjukkan uang lembah ke arah kamera. Kamera akan *menscan* uang tersebut dan mengirim data ke arduino.

Untuk mengetahui nominal uang tersebut, data akan dicocokkan dengan *database* yang sebelumnya sudah terprogram jika data tersebut cocok maka arduino memberikan perintah ke speaker akan mengeluarkan suara sesuai *database* yang cocok dengan data uang tersebut.

A. PENGUJIAN KAMERA

Tabel 1. Pengujian Camera dengan uang lembar Rp. 1.000

No	Nominal (Rp)	Jarak	Hasil
1	1.000	3 cm	Tidak terdeteksi
2		5 cm	Tidak terdeteksi
3		7 cm	Tidak terdeteksi
4		8 cm	Terdeteksi
5		10 cm	Terdeteksi

Dari hasil pengujian tabel 1 diketahui melakukan 5 percobaan camera dengan jarak 3 cm sampai 10 cm dengan uang lembar senilai 1.000 rupiah. Pada percobaan 1-3 dengan jarak 3 cm - 7 cm camera tidak bisa mendeteksi uang tersebut. Saat percobaan 4-5 dengan jarak 8 cm - 10 cm camera bisa mendeteksi mata uang tersebut. Dari percobaan tersebut data disimpulkan bahwa camera bisa mendeteksi mata uang dengan jarak min 8 cm - 10cm oleh karena itu penggunaan alat ini harus ada jarak 8 cm sampai 10 cm agar camera bisa membaca mata uang.

Tabel 2. Pengujian Camera dengan uang lembar Rp 2.000

No	Nominal (Rp)	Jarak	Hasil
1	2.000	3 cm	Tidak terdeteksi
2		5 cm	Tidak terdeteksi
3		7 cm	Tidak terdeteksi
4		8 cm	Terdeteksi
5		10 cm	Terdeteksi

Dari hasil pengujian tabel 2 diketahui melakukan 5 percobaan camera dengan jarak 3 cm sampai 10 cm dengan uang lembar senilai 2.000 rupiah. Pada percobaan 1-3 dengan jarak 3 cm - 7 cm camera tidak bisa mendeteksi uang tersebut. Saat percobaan 4-5 dengan jarak 8 cm - 10 cm camera bisa mendeteksi mata uang tersebut. Dari percobaan tersebut data disimpulkan bahwa camera bisa mendeteksi mata uang dengan jarak min 8 cm - 10cm oleh karena itu penggunaan alat ini harus ada jarak 8 cm sampai 10 cm agar camera bisa membaca mata uang.

Tabel 3. Pengujian Camera dengan uang lembar Rp. 5.000

No	Nominal (Rp)	Jarak	Hasil
1	5.000	3 cm	Tidak terdeteksi
2		5 cm	Tidak terdeteksi
3		7 cm	Tidak terdeteksi
4		8 cm	Terdeteksi
5		10 cm	Terdeteksi

Dari hasil pengujian table 3 diketahui melakukan 5 percobaan camera dengan jarak 3 cm sampai 10 cm dengan uang lembar senilai 5.000 rupiah. Pada pada percobaan 1-3 dengan jarak 3 cm - 7 cm camera tidak bisa mendeteksi uang tersebut. Saat percobaan 4-5 dengan jarak 8 cm – 10 cm camera bisa mendeteksi mata uang tersebut. Dari percobaan tersebut data disimpulkan bahwa camera bisa mendeteksi mata uang dengan jarak min 8 cm – 10cm oleh karena itu penggunaan alat ini harus ada jarak 8 cm sampai 10 cm agar camera bisa membaca mata uang.

Tabel 4. Pengujian Camera dengan uang lembar Rp. 10.000

No	Nominal (Rp)	Jarak	Hasil
1	10.000	3 cm	Tidak terdeteksi
		5 cm	Tidak terdeteksi
		7 cm	Tidak terdeteksi
		8 cm	Terdeteksi
		10 cm	Terdeteksi

Dari hasil pengujian tabel 4 diketahui melakukan 5 percobaan camera dengan jarak 3 cm sampai 10 cm dengan uang lembar senilai 10.000 rupiah. Pada pada percobaan 1-3 dengan jarak 3 cm - 7 cm camera tidak bisa mendeteksi uang tersebut. Dari percobaan tersebut data disimpulkan bahwa camera bisa mendeteksi mata uang dengan jarak min 8 cm – 10cm oleh karena itu penggunaan alat ini harus ada jarak 8 cm sampai 10 cm agar camera bisa membaca mata uang.

Tabel 5 Pengujian Camera dengan uang lembar Rp. 20.000

No	Nominal (Rp)	Jarak	Hasil
1	20.000	3 cm	Tidak terdeteksi
2		5 cm	Tidak terdeteksi
3		7 cm	Tidak terdeteksi
4		8 cm	Terdeteksi
5		10 cm	Terdeteksi

Dari hasil pengujian tabel 5 diketahui melakukan 5 percobaan camera dengan jarak 3 cm sampai 10 cm dengan uang lembar senilai 20.000 rupiah. Pada pada percobaan 1-3 dengan jarak 3 cm - 7 cm camera tidak bisa mendeteksi uang tersebut. Saat percobaan 4-5 dengan jarak 8 cm – 10 cm camera bisa mendeteksi mata uang tersebut. Dari percobaan tersebut data disimpulkan bahwa camera bisa mendeteksi mata uang dengan jarak min 8 cm – 10cm oleh karena itu penggunaan alat ini harus ada jarak 8 cm sampai 10 cm agar camera bisa membaca mata uang.

Tabel 6 Pengujian Camera dengan uang lembar Rp. 50.000

No	Nominal (Rp)	Jarak	Hasil
1	50.000	3 cm	Tidak terdeteksi
2		5 cm	Tidak terdeteksi
3		7 cm	Tidak terdeteksi
4		8 cm	Terdeteksi
5		10 cm	Terdeteksi

Dari hasil pengujian tabel 6 diketahui melakukan 5 percobaan camera dengan jarak 3 cm sampai 10 cm dengan uang lembar senilai 50.000 rupiah. Pada pada percobaan 1-3 dengan jarak 3 cm - 7 cm camera tidak bisa mendeteksi uang tersebut. Saat percobaan 4-5 dengan jarak 8 cm – 10 cm camera bisa mendeteksi mata uang tersebut. Dari percobaan tersebut data disimpulkan bahwa camera bisa mendeteksi mata uang dengan jarak min 8 cm – 10cm oleh karena itu penggunaan alat ini harus ada jarak 8 cm sampai 10 cm agar camera bisa membaca mata uang.

B. PENGUJIAN DURASI SCAN

Tabel 7 Pengujian Durasi Scan Mata Uang

Nominal (Rp)	Percobaan (per Detik)					Hasil
	1	2	3	4	5	
1000	5	6	5	7	5	Terdeteksi
2000	6	5	7	7	5	Terdeteksi
5000	5	6	5	5	6	Terdeteksi
10000	5	5	7	5	5	Terdeteksi
20000	7	7	5	6	7	Terdeteksi
50000	5	5	6	6	6	Terdeteksi

Dari tabel 7 dilakukan 5 kali pengujian mendeteksi mata uang 1.000 sampai 50.000 dengan lama durasi camera mendeteksi mata uang yang akan diteruskan suara dari speaker. Dari hasil keseluruhan tabel 4.7 dapat disimpulkan camera bisa mendeteksi mata uang kurang waktu 5 detik sampai 7 detik.

C. PENGUJIAN KELUARAN SUARA

Tabel 8 Pengujian keluaran suara yang dihasilkan setelah Scan Mata Uang

No.	Nominal	Pengujian ke-				
		1	2	3	4	5
1	1.000	Tidak Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
2	2.000	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
3	5.000	Tidak Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
4	10.000	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
5	20.000	Tidak Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai
6	50.000	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai

Pada tabel 8 dilakukan 5 kali pengujian terhadap nominal mata uang 1.000 sampai 50.000. Diketahui suara yang dihasilkan speaker tingkat keberhasilan 90% karena dari pengujian 1 – 5 suara yang dihasilkan 3 tidak sesuai dan 27 sesuai, dari jumlah keseluruhan 30 pengujian. Dari hasil tersebut dapat di *persentase*, sebagai berikut:

$$\text{Persentase Keberhasilan} = \frac{\text{Jumlah yang Sesuai}}{\text{Jumlah Keseluruhan}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Keberhasilan} = \frac{27}{30} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Keberhasilan} = 90\%$$

D. Analisa

Dari hasil pengujian alat pendeteksi uang kertas dengan nilai 2.000, 5.000, 10.000, 20.000, dan 50.000. dapat diterapkan dengan baik dan menghasilkan suara yang sesuai nilai yang discan. Disaat uang kertas proses *scan* kamera pixy, kamera mengambil data uang tersebut dengan ideal jarak 7 hingga 10 cm dan durasi proses scan 5 hingga 7 detik.

Saat kamera berhasil mengambil data uang tersebut yang berupa data digital. Data ini akan dikirimkan ke arduino yang nantinya akan diolah dan di cocokkan dengan database yang ada di arduino. Sebelumnya program database sudah dibuat dan disimpan di arduino data tersebut berupa *library* Pixy2 CMUcam5 yang sudah di extract di program arduino.

Jika data tersebut sama dengan salah satu *database* yang sudah ada. Arduino akan memerintahkan ke dmp mini player untuk memutar mp3 yang ada di sd card yang sesuai dengan uang tersebut lalu speaker selaku aktuator akan merespon dan mengeluarkan suara, dari tabel 4.8 suara yang dihasilkan sesuai dengan 5 pengujian bisa di *persentase* tingkat keberhasilan yaitu 90%.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dari penelitian dengan judul “Alat Pendeteksi Uang Kertas *Portable* untuk Tuna Netra dengan Output Suara” maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Untuk mendeteksi uang kertas pada alat adalah dengan menggunakan algoritma warna dan citra dengan jarak ideal untuk proses scan kamera yaitu 7 hingga 10 cm.
2. Untuk membuat alat pendeteksi uang kertas *portable* maka digunakan kamera pixy sebagai penangkap citra digital uang kertas dengan waktu scan yaitu 5 hingga 7 detik untuk acuan keluaran suara sesuai hasil *scan* nominal uang 1.000 hingga 50.000 dengan tingkat keberhasilan 90% .

B. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan untuk lebih menyempurnakan alat ini, antara lain:

1. Perlu dilakukan lagi riset untuk menambahkan fitur pendeteksi uang palsu dll.
2. Perlu ditambahkan lagi scanning uang logam.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dwi Aryo Porbadi, **Alat Deteksi Uang Kertas untuk Penyandang Tuna Netra**, Skripsi, *Universita Muhammadiyah Sidoarjo*, 2014.
- [2] Herdianto, *Perancangan Alat Pendeteksi Uang Palsu untuk Tuna Netra Menggunakan Arduino Uno*, Karya Tulis Ilmiah, *Universitas Pembangunan Panca Budi Progam Studi sistem komputer, Fakultas Sains dan Teknologi Jogjakarta*, 2015.
- [3] Gilang Kharisma, Subhan KH.ST, **Identifikasi Uang Kertas Menggunakan Metode Backpropagasi Pada Sistem Internet – Telepon Umum**, Karya Tulis Ilmiah, *Politeknik Elektronika Negri Surabaya*, 2014.
- [4] Abikindo, **Template Matching**, <http://abikindo.blogspot.com/>, <http://abikindo.blogspot.com/2010/06/template-matching.html?m=1>, 22 Januari 2020.
- [5] Erwin, **Pixy2 LEGO and Pan-tilt Quick Start**, *Ensiklopedia online*, docs.pixycam.com, <https://docs.pixycam.com/wiki/doku.php?id>, 12 Juli 2020.