

ALAT BANTU MENGENALI UANG KERTAS DENGAN KASENTRA (KACAMATA SENSOR TUNANETRA)

Dian Palupi Restuputri^{*1)}, Ilyas Mas'udin²⁾, Noor Muhamad Sukri Fadholi³⁾, Yoga Adi Wijaya⁴⁾, Bagus Arif Dwi Winarko⁵⁾, Candra Putra Pamungkas⁶⁾, Larossafitri Larasti⁷⁾, Rohmansyah⁸⁾

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8)Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang, Jl. Raya Tlogomas No. 246, Malang, 65144, Indonesia
Email : restuputri@yahoo.com, yogaa.wijaya56@gmail.com

ABSTRAK

Kebutaan pada umumnya bisa bersifat sejak lahir atau permanen, karena penyakit, karena usia dan atau karena kecelakaan. Orang-orang yang mengalami kebutaan atau tunanetra tentunya dalam kehidupan sehari-hari akan susah. Susah disini dimana mereka harus mencari sumber penghidupan yang dalam artian sempit adalah berniaga. Untuk barang dagangan mungkin bisa diatasi dengan adaptasi atau penyesuaian lokasi dan letak namun dalam hal uang atau alat transaksi pasti orang-orang tersebut mengalami kesusahan dalam mengidentifikasinya. Ada beberapa cara mengidentifikasi misal dengan meraba huruf atau angka braille pada uang kertas, namun kendala terjadi pada uang lama yang mungkin sudah kusut. Dari permasalahan ini kami membuat suatu alat untuk membantu penyandang tuna netra dalam mengidentifikasi nominal uang yang mudah dan cepat yang bernama "KASENTRA (Kacamata Sensor Tunanetra)". Dari alat ini kami berharap bisa lebih baik dalam membantu para penyandang tunanetra terutama dalam berniaga.

Kata kunci : Difabel, disabilitas, kacamata, sensor, tunanetra

1. Pendahuluan

Keadaan masyarakat zaman sekarang, banyak sekali memandang rendah para individu yang mempunyai keterbatasan soal fisik, semisal tunanetra, tunadaksa, tunarungu, dan sebagainya. Pada masalah yang penulis angkat lebih mengarah pada penyandang tunanetra itu sendiri, yang dimana menurut sumber Badan Pusat Statistik pada tahun 2016 penyandang tunanetra ini tercatat mencapai 3.75 juta orang. Penyebab utama kebutaan adalah katarak (0,78%), glukoma (0,20%), kelainan refraksi (0,14%) dan penyakit penyakit lain yang berhubungan dengan lansia (0,38%). Biro Pusat Statistik memberikan informasi bahwasannya pada tahun 2025 mendatang penduduk usia lanjut menjadi 414%. Dan diprediksi masyarakat indonesia berpotensi menderita lebih cepat masalah ini, daripada berbagai negara lain. Dari survey yang telah ada, Indra Penglihatan dan Pendengaran tahun pada tahun 1993 – 1996 menunjukkan angka kebutaan di Indonesia 1,5% paling tinggi di Asia, dibandingkan dengan Bangladesh 1%, India 0,7%, dan Thailand 0,3%. Artinya jika ada 12 penduduk dunia buta dalam setiap 1 jam, empat di antaranya berasal dari Asia Tenggara dan dipastikan ada 1 yang berasal dari Indonesia.

Uang kertas merupakan alat yang digunakan sebagai tanda bukti jual beli maupun sejumlah transaksi apapun itu. Melihat begitu pentingnya peran dari kegunaan uang pada kehidupan sehari-hari, tidak dapat dipungkiri bahwa semua individu juga mempunyai cara untuk mengetahui jenis dan nominal itu sendiri termasuk penyandang tunanetra. Melihat dari fakta tersebut, karena keterbatasan tunanetra mengenali mata uang banyak kemungkinan uang akan tertukar bahkan mungkin saja ada pihak oknum yang sengaja melakukan penipuan terhadap para tunanetra ini. Walaupun begitu banyak para tunanetra yang mungkin sudah mengetahui cara untuk mengenali mata uang. Dan sejauh ini, para penyandang tunanetra mengidentifikasi nominal uang dengan cara meraba uang tersebut, menyusun nominal uang itu sendiri, dan membuat lipatan guna membedakan nilai mata

uang. Namun dari beberapa cara tersebut masih terlalu riskan atau beresiko karena bisa saja ada oknum yang tidak jujur dalam hal ketika bertransaksi dengan para penyandang tunanetra ini sendiri.

Dalam permasalahan diatas, perlunya dirancang suatu alat sederhana yang bisa membantu para tunanetra ini mengenali nominal mata uang tersebut, dengan cara menggunakan sensor warna yang bisa mengidentifikasi warna lalu di proses yang nantinya akan keluar output berupa suara dan juga lebih dikenal sebagai Kasentra. Dengan harapan para tunanetra bisa mengenali mata uang tanpa harus perantara orang lain, maupun dengan cara yang disebut diatas tadi. Harapan yang ingin dicapai dari pembuatan alat kasentra ini adalah dapat membantu para penyandang tunanetra untuk dapat mengetahui jenis dan nominal uang, dimana ia berada secara mandiri dengan menggunakan perangkat bergerak berbasis sensor yang mempunyai keunggulan dari segi ukuran yang mudah dibawa dan mudah digunakan bagi para penyandang tunanetra.

2. Landasan Teori

2.1 Pengertian Tunanetra

Tunanetra merupakan istilah yang umum digunakan pada orang yang sedang menderita maupun mengalami gangguan pada indra penglihatannya. Berdasarkan tingkat gangguan penglihatan, tunanetra dibagi menjadi dua yaitu buta total yang memang sudah buta secara total dan yang masih mempunyai sisa penglihatan yang artinya masih bisa melihat suatu objek walaupun sedikit.

Alat bantu untuk tunanetra biasanya menggunakan tongkat khusus yang bisa menuntun tunanetra menelusuri jalan, dan sudah ada guiding block yang berwarna kuning yang biasanya terdapat pada pinggiran jalan, yang memang dikhususkan untuk membantu para tunanetra berjalan. Akibat berkurangnya salah satu indra manusia pada tunanetra, pada akhirnya tunanetra berusaha memaksimalkan indra indra yang lainnya, seperti halnya pada meraba, penciuman, pendengaran, dan yang lainnya.

2.2 Teknologi yang digunakan pada produk

1. Arduino



Gambar 1. Papan Arduino

Arduino adalah papan mikrokontroler yang pada kasentra ini digunakan sebagai otak dari pemrograman yaitu integrasi antara program dan arduino ini sendiri. Arduino pada kasentra ini berfungsi untuk memproses data pada uang kertas yang telah disensor tersebut sampai dengan pengeluaran output berupa suara.

Dasar dari papan Arduino adalah ATmega328. Arduino ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, untuk mengaktifkan bisa menggunakan baterai dan kebetulan dalam kasentra ini menggunakan baterai atau menggunakan adaptor lalu cukup menghubungkannya ke komputer dengan kabel USB.

2. Sensor TCS 3200



Gambar 2. Sensor TCS3200-DB

TCS3200 merupakan suatu komponen yang terdapat pada kasentra ini yang berfungsi sebagai sensor yang dapat mengidentifikasi warna. Penggunaan TCS3200 ini biasanya mengidentifikasi warna yang ada, dengan bantuan arduino dan sedikit pemrograman, sensor warna ini bisa mengidentifikasi nominal uang dengan hanya menyensor warna dari pada uang tersebut. Jadi dengan bantuan pemrograman sensor warna ini akan dapat mengidentifikasi warna pada uang kertas yang pada akhirnya akan di teruskan pada arduino untuk lanjut kepada output berupa suara. Warna uang kertas dikonversi melalui sensor ini menjadi frekuensi. Warna-warna ini didasarkan pada warna dasar yaitu *Red Green Blue* (RGB).

3. Modul MP3



Gambar 3. Modul MP3 dan Perekam Suara ISD25120

Modul Mp3 adalah salah satu komponen pada kasentra yang berfungsi sebagai pengatur suara. Modul ini berfungsi untuk tempat penyimpanan dari suara yang akan dikeluarkan menjadi output. Jadi dalam produk ini modul MP3 akan menyimpan suara nominal yang telah kami rekam sebelumnya yang disimpan dengan micro sd lalu dimasukkan dalam modul ini, setelahnya output akan menerima hasil dari modul MP3 ini.

4. Buzzer



Gambar 4. Buzzer

Buzzer pada kasentra ini memiliki fungsi sebagai output dari suara tersebut jadi komponen ini adalah komponen tahap akhir dari semua komponen yang ada, jadi setelah mata uang diidentifikasi lalu diproses, output identifikasi uang tersebut lalu akan di keluarkan dalam bentuk suara yang akan keluar pada buzzer ini.

Buzzer merupakan sebuah komponen elektronika. Getaran suara didapat dari konversi sinyal listrik yang di lakukan Buzzer. Ada banyak jenis-jenis Buzzer. Buzzer yang sering ditemukan dan digunakan dipasaran yaitu Buzzer yang berjenis Piezoelectric, hal ini dikarenakan Buzzer Piezoelectric memiliki berbagai kelebihan seperti lebih murah, relatif lebih ringan dan lebih mudah dalam menggabungkannya ke rangkaian elektronika lainnya. Buzzer yang lain yang sering disebut beeper termasuk dalam keluarga Transduser.

3. Metodologi dan Hasil Penelitian

3.1 Perencanaan dan Pembuatan Alat

Umumnya perancangan *hardware* dibagi menjadi beberapa tahap yaitu penentuan spesifikasi alat, pembuatan blok diagram keseluruhan sistem, penentuan dan perhitungan komponen yang digunakan, mendesain papan rangkaian tercetak (PCB) dan terakhir yaitu merakit semua *hardware* pada masing-masing blok hingga menjadi satu kesatuan yang terusun.

3.2 Pengujian dan Analisis

Pengujian dilakukan pada setiap blok rangkaian dan hasil pada masing-masing blok diamati. Setelah pengujian tiap blok dilakukan kemudian pengujian dilakukan pada keseluruhan blok system yang menjadi satu kesatuan. Beberapa tahapan yang dilakukan dalam pengujian yaitu :

1. Pengujian daya energi.
2. Pengujian sensor warna.
3. Pengujian output suara.
4. Pengujian secara keseluruhan sistem.

3.3 Perancangan Alat

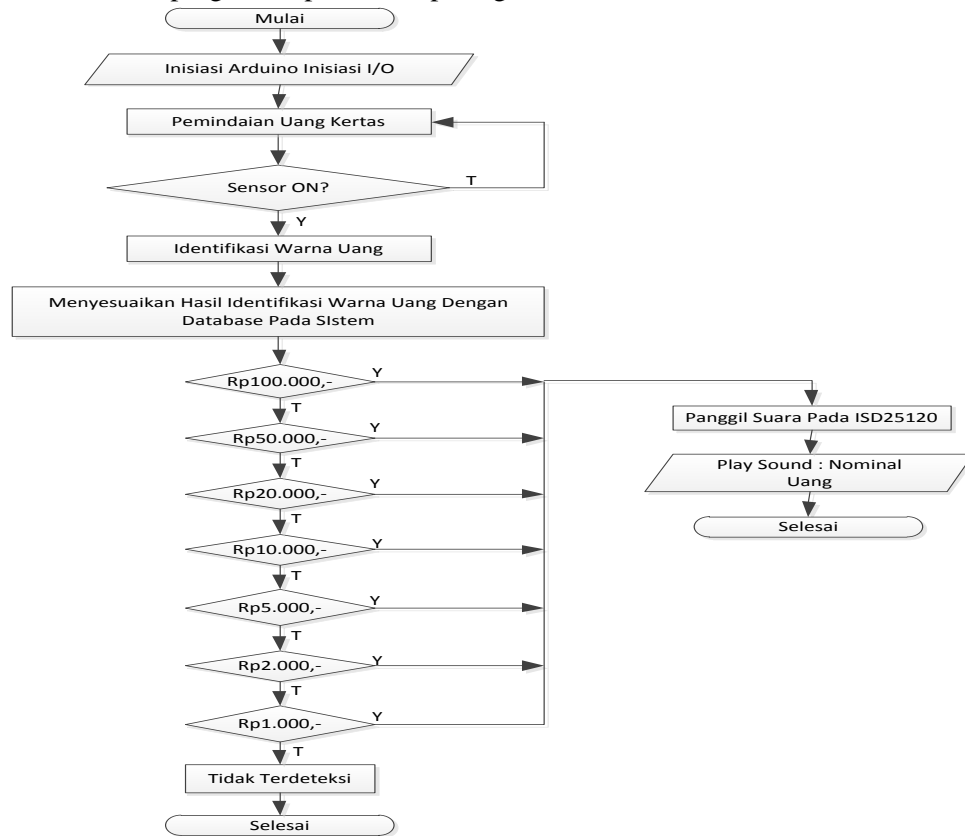
1. Perancangan Sistem *Hardware*

- a. Sumber daya energi pada sistem berasal dari 2 buah baterai AA dengan tegangan masing-masing 1.5 V.
- b. TCS 3200-DB merupakan modul sensor warna. Untuk mengidentifikasi nominal mata uang dalam kasentra ini maka menggunakan jenis sensor warna.
- c. Mikrokontroler Arduino, bisa dibilang sebagai otak dalam sistem pengolah data kasentra ini. Hasil identifikasi sensor akan di proses oleh mikrokontroler lalu akan dilanjutkan pada modul MP3.
- d. IC ISD25120 atau modul MP3, merupakan alat yang digunakan untuk menyimpan suara, yang dimana suara yang tersimpan dalam perekam suara ini disesuaikan dengan hasil identifikasi sensor warna pada uang kertas.
- e. Penenguat suara atau disebut buzzer. Alat ini berfungsi untuk menguatkan output suara dari ISD25120 agar dapat terdengar. Jika perlu ada speaker dan alternatif headset.

2. Perancangan Sistem *Software*

Perancangan *software* ini perlu dilakukan. Hal ini dibutuhkan untuk mengendalikan *hardware*. Arduino menggunakan software processing tersendiri

penggabungan dari bahasa C dan Java. *Software* di sini adalah perintah atau program di dalam memori yang harus dilaksanakan oleh mikrokontroler. *Software* untuk mengendalikan sistem ini terdiri atas proses pengambilan data dari sensor warna dan mengeluarkan hasil dari pengolahan data. Perancangan *software* dilakukan dengan pembuatan flowchart untuk mengetahui proses aliran data dalam mikrokontroler Arduino. *Flowchart* program dapat dilihat pada gambar 5.



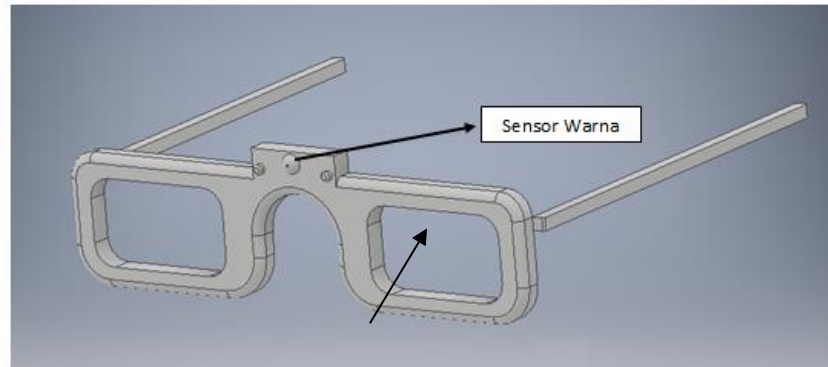
Gambar 5. Flowchart Program

Dari *flowchart* program pada gambar 5, sesaat sistem setelah diaktifkan mikrokontroler akan mulai melakukan inisiasi terhadap port-port I/O pada Arduino yang dimana terhubung ke sensor warna dan modul MP3. Ketika sensor diletakkan didepan uang kertas yang akan di uji dan tombol sensor diaktifkan, maka proses mengidentifikasi warna uang kertas akan dimulai.

Hasil dari identifikasi warna uang berupa frekuensi lalu dikonversi menjadi data berupa nilai *Red Green Blue* (RGB). Hasil identifikasi warna uang berupa nilai RGB lalu oleh mikrokontroler diproses untuk disesuaikan dengan database pada sistem. Jika data hasil identifikasi sensor warna tidak sesuai dengan database, maka mikrokontroler akan melakukan pengecekan sesuai hasil identifikasi dengan database hingga sesuai. Hasil penyesuaian ini kemudian digunakan untuk memanggil suara yang sebelumnya telah diinput dan diprogram pada alamat di ISD25120. Data suara pada ISD25120 tersebut kemudian diteruskan ke penguat suara atau buzzer untuk dikuatkan, lalu setelahnya diteruskan ke speaker atau headset untuk mengeluarkan output suara. Selama sistem masih aktif, program akan terus berjalan.

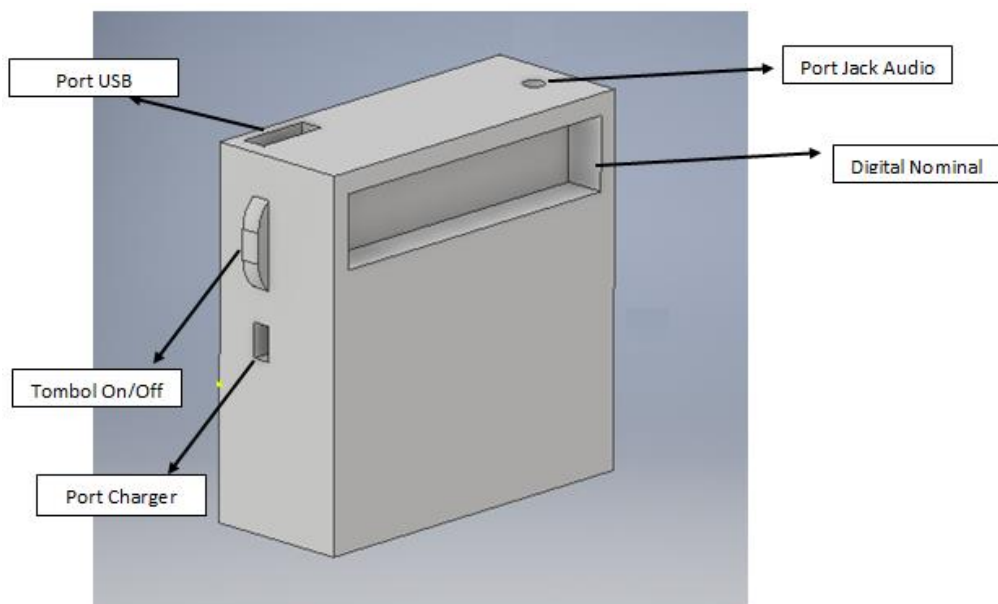
3. Deskripsi Produk

Kasentra merupakan produk inovasi dari kacamata yang diberi sensor warna agar penyandang tunanetra bisa membedakan jenis dan nominal uang. Kacamata ini dilengkapi dengan sensor warna TCS3200 yang dimana cara kerjanya uang lalu dihadapkan pada kacamata yang sudah ada sensor lalu secara langsung sensor akan bekerja dan setelah melakukan sensor, lalu mengirimkan sinyal melalui headset yang telah dipasang di kasentra ini, lalu mikrokontroler akan bekerja dan mengirimkan hasil berupa suara ke headset, dan suara itu sendiri sudah terprogram dengan sistem pada arduino.



Gambar 6. Rancangan awal design dari kacamata & sensor

Kacamata Sensor Tunanetra ini terbuat dari kacamata yang dibekali dengan kabel yang dimana kabel itu terpasang dengan mikrokontroler dan daya pada gambar 6 dan juga kasentra ini dibekali sensor warna TCS3200 pada bagian depan kacamata. Lalu untuk output suara akan dikeluarkan melalui headset.



Gambar 7. Rancangan awal design micro controller dan daya

Pada bagian box, terdapat daya yang terpasang (Baterai masing-masing 1.5 V berjumlah dua), serta arduino dan beberapa bagian part elektronik lainnya, lalu ada audio port jack 3,5 mm yang digunakan sebagai penghubung antara box dengan kacamata tersebut, sementara untuk sensor menggunakan koneksi port usb. Lalu ada juga LED display sebagai penunjuk nominal uang bagi orang normal.

Setelah dilakukan perakitan, maka dilakukan percobaan sebanyak beberapa kali seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Percobaan Membaca Nominal Uang

Nominal Uang	Percobaan										Keakuratan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1000	Tidak	Bisa	Bisa	Bisa	Tidak	Tidak	Bisa	Bisa	Bisa	Bisa	70%
2000	Bisa	Bisa	Tidak	Tidak	Bisa	Bisa	Tidak	Tidak	Bisa	Bisa	60%
5000	Tidak	Tidak	Bisa	Bisa	Bisa	Bisa	Bisa	Tidak	Bisa	Bisa	70%
10000	Bisa	Bisa	Bisa	Bisa	Tidak	Bisa	Bisa	Tidak	Bisa	Bisa	80%
20000	Tidak	Bisa	Bisa	Bisa	Bisa	Bisa	Tidak	Bisa	Bisa	Bisa	80%
50000	Bisa	Bisa	Bisa	Bisa	Tidak	Bisa	Bisa	Bisa	Tidak	Bisa	80%
100000	Bisa	Bisa	Bisa	Tidak	Bisa	Bisa	Bisa	Bisa	Tidak	Bisa	80%

Dari percobaan diatas diketahui bahwa keakuratan pada nominal uang 2000 yang paling rendah. Hal ini bisa disebabkan karena tingkat pencahayaan yang menyebabkan sensor terganggu. Hal lain juga adalah warna uang yang hampir sekontras atau sewarna sehingga sensor sulit membedakan.

Untuk jenis uang yang bisa dideteksi adalah jenis uang kertas. Untuk kondisi uang sendiri bisa mengidentifikasi uang lama dan baru. Namun untuk uang baru masih memiliki kekurangan untuk mengidentifikasi uang 2000 dengan alasan yang sudah kami jelaskan sebelumnya. Untuk kondisi fisik uang juga bisa mendeteksi yang sudah usang dengan catatan warna uang masih lumayan jelas.

4. Simpulan

Diketahui dari hasil percobaan diatas maka dapat disimpulkan bahwa penelitian ini berhasil dilakukan. Sensor dapat dengan baik mengenali nominal mata uang melalui warna. Ada beberapa kendala seperti tingkat pencahayaan yang akan mempengaruhi sensitifitas sensor dan tingkat warna atau kontras warna. Hal ini dapat diatasi dengan sensor lain yang lebih baik lagi atau bahkan menggunakan kamera sebagai media pengganti sensor tersebut atau dengan mengisolasi sensor dari cahaya luar.

Daftar Pustaka

- Banzi, Massimo. 2008. *Getting Started with Arduino*. O'Reilly
- Blocher, Richard. 2003. *Dasar Elektronika*. Yogyakarta: Andy.
- Budiharto, Widodo. 2005. *Perancangan Sistem dan Aplikasi Mikrokontroler*. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo
- Hanapi, Gunawan (penerjemah) Malvino A. P. 1996. *Prinsip-Prinsip Elektronika, Edisi Kedua*. Jakarta: Erlangga.
- Heryanto, Ary. 2008. *Pemrograman Bahasa C Untuk Mikrokontroler ATMEGA 8535*. Andi : Yogyakarta
- Malvino, Albert Paul. 1992. *Prinsip-prinsip Elektronik. Edisi Kedua*, Terjemahan Hanapi Gunawan. Jakarta : Erlangga.
- Sudjadi. 2005. *Teori dan Aplikasi Microcontroller*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Sutrisno. 1987. *Elektronika, Teori dan Penerapannya*. Bandung:ITB.