

Sistem Alat Bantu Jalan Dan Deteksi Nominal Uang Kertas Menggunakan Sensor Ultrasonic Dan Sensor Warna Dengan Output Suara Bagi Penyandang Tuna Netra Berbasis Mikrokontroller

Riswan Fatukaloba¹

¹ Program Studi Sistem Komputer, Universitas Sains dan Teknologi Komputer
Jl. Siliwangi No. 359, Kec. Ngalian, Krapyak, Jawa Tengah 50246, Indonesia
Email : riswanfatukaloba11@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received 26 April 2021
Received in revised form 3 Mei 2021
Accepted 10 Mei 2021
Available online 24 Mei 2021

ABSTRACT

Blind people are individuals who have lost the function of sight, they optimize their sense of hearing, touch, and smell in interacting, both with the environment and other people. Problems that are often faced by the blind, for example, it is difficult to detect obstacles in front of them, the presence of holes, rocks or uneven ground surfaces is also one of the many obstacles faced by the blind in their activities. This walking aid and banknote detector with a microcontroller is expected to be an alternative for the blind.

Manufacture of Microcontroller-Based Walking Aids and Money Detection Tools for the Blind is designed using a microcontroller as the main controller, an ultrasonic sensor and a 6050 MPU to detect obstacles in front and on either side of the road and detect the slope of the ground, the TCS3210 color sensor and an ultraviolet sensor to Detect denomination of money and authenticity of money, with voice data using IC YX5300 MPE SERIAL UART MODULE player/recorder.

Keywords – Blind, Sound, Ultrasonic Sensor, Color Sensor.

Abstrak

Tuna netra adalah individu yang hilangnya fungsi penglihatan, mereka mengoptimalkan indra pendengaran, peraba, dan penciuman dalam berinteraksi, baik dengan lingkungan maupun orang lain. Masalah yang kerap dihadapi para tuna netra misalnya sulit mendeteksi halangan yang ada di depan mereka, adanya lubang, batu atau permukaan tanah yang tidak rata juga salah satu dari banyak kendala yang dihadapi oleh para tuna netra dalam beraktivitas. Alat bantu jalan dan pendeteksi uang kertas dengan mikrocontroller ini di harapkan dapat menjadi salah satu alternatif bagi penyandang tuna netra.

Pembuatan Alat Bantu Jalan dan Deteksi uang Bagi Penyandang Tuna Netra Berbasis Microcontroller ini dirancang menggunakan mikrokontroler sebagai pengontrol utama, sensor ultrasonic dan mpu 6050 untuk mendeteksi halangan yang ada di depan maupun di samping kiri kanan serta mendeteksi kemiringan tanah, sensor warna TCS3210 dan sensor ultraviolet untuk mendeteksi nominal uang dan keaslian uang, dengan data suara menggunakan pemutar/ perekam suara IC YX5300 MPE SERIAL UART MODULE.

Kata kunci –Tunanetra, Suara, Sensor Ultrasonic, Sensor Warna.

I. PENDAHULUAN

Indera penglihatan adalah salah satu sumber informasi yang vital bagi manusia dan merupakan salah satu anugerah terindah dari Tuhan Yang Maha Esa. Tidak berlebihan apabila dibenarkan bahwa sebagian besar informasi yang diperoleh oleh manusia berasal dari indera penglihatan, sedangkan selebihnya berasal dari panca indera yang lain. Dengan mata, manusia bisa merekam dan mengetahui objek yang dilihatnya. Oleh karenanya indera yang satu ini sangat penting bagi kelancaran aktivitas manusia sehari-hari. Sebagai akibatnya, apabila seseorang mengalami gangguan pada indera penglihatannya, maka kemampuan aktifitas akan sangat terbatas, karena informasi yang diperoleh akan jauh berkurang dibandingkan mereka yang berpenglihatan normal. Pada tahun 2010 terdapat sekitar 285 juta orang yang mengalami gangguan penglihatan. Sekitar 51 % kebutaan disebabkan oleh katarak karena proses penuaan, dan 43 % dari gangguan penglihatan disebabkan oleh kelainan refraksi. Upaya-upaya pencegahan kebutaan di Indonesia telah dilaksanakan pada tahun 1967 ketika kebutaan dinyatakan sebagai bencana nasional Sejak 1984. Upaya Kesehatan Mata/Pencegahan Kebutuhan sudah diintegrasikan ke dalam kegiatan pokok

Puskesmas. Sedangkan program Penanggulangan Kebutuhan Katarak Paripurna dimulai sejak 1987 baik melalui Rumah Sakit maupun Balai Kesehatan Mata Masyarakat (BKMM). Namun demikian, hasil survey tahun 1993-1996 menunjukkan bahwa angka kebutaan meningkat dari 1,2% (1982) menjadi 1,5% (1993-1996). (Indra Gunawan Saputra, 2Erwin Susanto, 3Ramdhan Nugraha, 2016).

Mengacu pada permasalahan di atas, maka perlu dirancang suatu alat bantu sederhana bagi penyandang tuna netra yang menghasilkan keluaran yang mudah dipahami oleh pengguna dengan memanfaatkan mikrokontroler sebagai pengolah data dan juga sensor ultrasonik sebagai pendeteksi obyek dan menentukan jarak obyek halangan ke pengguna, serta sensor MPU 6050 untuk mendeteksi kemiringan tanah dan sensor warna TCS3210 sebagai identifikasi nilai nominal uang kertas dan sensor ultraviolet sebagai pendeteksi keaslian uang dengan cara mendeteksi warna uang kertas tersebut, dan speaker sebagai output suara yang akan di pasang pada tongkat. Tongkat ultrasonik ini dirancang dengan tujuan memberikan sedikit keringanan bagi para penyandang tuna netra dalam melakukan kegiatan

II. KAJIAN TEORI

1. Tuna Netra

Secara etimologis, kata tuna berarti luka, rusak, kurang atau tiada memiliki; netra berarti mata atau penglihatan. Jadi tunanetra berarti kondisi luka atau rusaknya mata, sehingga mengakibatkan kurang atau tidak memiliki kemampuan persepsi penglihatan. Tunanetra adalah kerusakan atau cacat mata yang mengakibatkan seseorang tidak dapat melihat atau buta. (Pertuni)

2. Uang

Dalam ilmu ekonomi modern, uang didefinisikan sebagai sesuatu yang tersedia dan secara umum diterima sebagai alat pembayaran bagi pembelian barang-barang dan jasa-jasa serta kekayaan berharga lainnya serta untuk pembayaran hutang. Beberapa ahli juga menyebutkan fungsi uang sebagai alat penunda pembayaran.

3. Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan sebuah sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat

spesifik, berbeda dengan personal computer yang memiliki beragam fungsi. Mikrokontroler dapat dikelompokkan dalam satu keluarga, masing-masing mikrokontroler memiliki spesifikasi tersendiri namun cocok dalam pemrogramannya. Contoh dari keluarga mikrokontroler: 1. Keluarga MCS-51 2. Keluarga MC68HC05 3. Keluarga MC68HC11 4. Keluarga AVR 5. Keluarga PIC

8 Bermula dari dibuatnya IC (Integrated Circuit). Selain IC, alat yang dapat berfungsi sebagai kendali adalah alat chip berisikan rangkaian elektronika yang dapat dibuat artikel silikon yang mampu melakukan proses logika. Chip berfungsi sebagai media penyimpanan program dan data, karena pada sebuah chip tersedia RAM (Random Access Memory) dimana data dan program ini digunakan oleh logic chip dalam menjalankan prosesnya. Chip sering diidentikan dengan kata mikroprosesor.

4. Arduino Mega

Arduino Mega 2560 adalah board Arduino yang merupakan perbaikan dari board Arduino Mega sebelumnya. Arduino Mega awalnya memakai chip ATmega1280 dan kemudian diganti dengan chip ATmega2560, oleh karena itu namanya diganti menjadi Arduino Mega 2560. Pada saat tulisan ini dibuat, Arduino Mega 2560 sudah sampai pada revisinya yang ke 3 (R3). Berikut spesifikasi Arduino Mega 2560 R3.

5. Ultrasonic

Sensor ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek tertentu di depannya, frekuensi kerjanya pada daerah di atas gelombang suara dari 40 KHz hingga 400 KHz. Sensor ultrasonik terdiri dari dua unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima. Struktur unit pemancar dan penerima sangatlah sederhana, sebuah kristal piezoelectric dihubungkan dengan mekanik jangkar dan hanya dihubungkan dengan diafragma penggetar.

Tegangan bolak-balik yang memiliki frekuensi kerja 40 KHz–400 KHz diberikan pada plat logam. Struktur atom dari kristal piezoelectric akan berkontraksi (mengikat), mengembang atau menyusut terhadap polaritas teganganyang diberikan dan ini disebut dengan efek piezoelectric.

6. MPU 6050

MPU 6050 adalah chip IC inverse yang didalamnya terdapat sensor Accelerometer dan Gyroscope yang sudah terintegrasi. Accelerometer digunakan untuk mengukur percepatan, percepatan gerakan dan juga percepatan gravitasi. Accelerometer sering digunakan untuk menghitung sudut kemiringan, dan hanya dapat melakukan dengan nyata ketika statis dan tidak bergerak. Untuk mendapatkan sudut akurat kemiringan, sering dikombinasikan dengan satu atau lebih gyro dan kombinasi data yang digunakan untuk menghitung sudut. (Beny Firman, 2017)

7. TCS 3200

Sensor warna dapat diartikan sebagai sebuah spektrum tertentu yang terdapat di dalam cahaya yang sempurna/putih. Warna dibedakan menjadi 2 yaitu warna primer dan warna sekunder. Warna primer adalah warna- warna dasar, sedangkan warna sekunder adalah warna yang dihasilkan dari campuran dua warna primer dalam sebuah ruang warna. (Yultrisna, 2016)

Contohnya seperti di bawah ini. Dalam peralatan Grafis, terdapat tiga warna primer cahaya: (R = Red) merah, (G = Green) hijau, (B = Blue) biru atau yang lebih kita kenal dengan RGB yang bila digabungkan dalam komposisi tertentu akan menghasilkan berbagaimacam warna. (Yultrisna, 2016)

8. Arduino IDE

IDE itu merupakan kependekan dari Integrated Development Environment, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan

karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dinamakan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C.

9. Modul IC YX 5300

Modul ini adalah jenis perangkat pemutar MP3 sederhana yang didasarkan pada audio MP3 berkualitas tinggi chip --- YX5300. Ini dapat mendukung 8k Hz ~ 48k Hz frekuensi sampling format file MP3 dan WAV. Ada soket kartu TF di papan, sehingga Anda dapat mencolokkan kartu micro SD yang menyimpan file audio. MCU dapat mengontrol keadaan pemutaran MP3 dengan mengirim perintah ke modul melalui port UART, seperti beralih lagu, ubah volume dan mode putar dan sebagainya. Anda juga dapat men-debug modul melalui USB ke modul UART. Ini kompatibel dengan Arduino / AVR / ARM / PIC.

10. Keaslian Uang

Uang yang asli dan uang palsu dapat dibedakan dengan tingkat kecerahan uang itu yang ditandai dengan munculnya warna hijau yang merupakan tanda keaslian uang. Pada uang asli tidak akan muncul warna hijau melainkan hanya warna biru yang merupakan efek dari sinar lampu ultraviolet. Sedangkan uang palsu akan memancarkan tingkat kecerahan yang ditandai dengan munculnya warna hijau (Kuuswandhie,2011)

III. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini penulis menggunakan prosedur pengembangan Research and Development yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk, dan menguji keefektifan produk tersebut, menurut Borg and Gall ada beberapa tahapan, Dalam tahap ini penulis hanya menggunakan beberapa tahapan dikarenakan terbatasnya tenaga, waktu dan kondisi, beberapa tahapannya yaitu :

a. Potensi Masalah

Penelitian dapat berangkat dari adanya potensi atau masalah. Potensi adalah segala sesuatu yang bila didayagunakan akan memiliki nilai tambah.

SLB Swadaya Kendal memiliki beberapapotensi dan kelebihan di banding SLB swasta lain yang ada di Kendal. SLB ABC Swadaya Kendal mendidik anak-anak berkebutuhan khusus tunanetra, tunarungu wicara dan tunagrahita dari jenjang taman kanak-kanak sampai jenjang sekolah menengah kejuruan dengan seluruh jumlahmurid mencapai 137 siswa dengan tenaga pendidik

19 personil. Di SLB Swaday Kendal terdapat siswa tunanetra yang megalami masalah dalam melakukan aktifitas sehari – hari, yaitu dalam hal berjalan ada yang tidak mau menggunakan tongkat karena tidak bisa mengetahui halangan yang ada di depannya. Dan hal ini dapat menimbulkan potensi masalah bagi penderita tunanetra untuk melakukanaktifitas diluar rumah dengan mandiri.

b. Pengumpulan Data

Setelah potensi dan masalah ditunjukkan secara faktual dan up to date, maka selanjutnya perlu dikumpulkan berbagai informasi yang dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan produk yang diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut. Dalam pengumpulan data penulis menggunakan beberapa jenis data yaitu sebagai berikut :

1. Data Primer yaitu data yang berasal dari obyek penelitian yang meliputi : wawancara langsung dengan kepala sekolah dan penderita tunanetra. Di sini penulis melakukan wawancara langsung kepada kepala sekolah dan penderita tunanetra. Dan berdasarkan hasil wawancara langsung kepala sekolah dan penderita tuna netra didapatkan jawaban bahwa benar penderita tuna netra sangat sulit untuk mengetahui halangan yang ada di depannya dan membuat mereka tidak mau menggunakan tongkat sehingga merek bergantung pada pendamping (orang tua) . Hal ini dapat menimbulkan kemungkinan penderita tunanetra akan bergantung kepada pendamping setiap mau melakukan aktivitas diluar rumah.

2. Data Sekunder yaitu data yang berasal dari luar obyek penelitian yang meliputi : pengumpulan buku dan literatur yang berkaitan dengan obyek penelitian.

c. Validasi Desain

Hasil penelitian selanjutnya akan di uji coba secara fungsional kepada validator pakar dan tenaga ahli di bidangnya yaitu Dosen STEKOM sebagaivalidator pakar penguji hasil produk atau program yang sudah jadi dan juga di uji coba kepada pengguna (tuna netra) dan kepala sekolah SLB Swadaya Kendal.

d. Perbaikan Desain

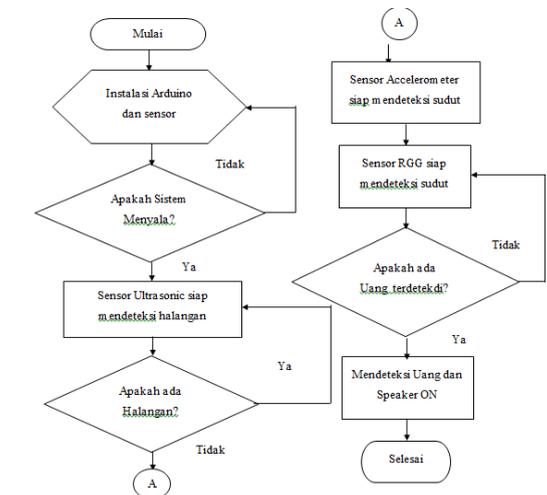
Setelah desain produk, divalidasi melalui diskusi dengan pakar dan tenaga ahli lainnya, maka akan dapat

diketahui kelemahannya. Kelemahan tersebut selanjutnya dicoba untuk dikurangi dengan cara memperbaiki desain.

e. Uji Coba Produk

Dalam hal ini, desain produk dapat langsung diuji coba, setelah validasi dan revisi. Uji coba produk tahap awal dilakukan dengan simulasi menggunakan sistem tersebut. Setelah disimulasikan, maka dapat diuji cobakan pada tunanetra. Pengujian dilakukan untuk mendapatkan informasi apakah sistem tersebut sudah layak digunakan.

3.1 BLOK DIAGRAM SISTEM

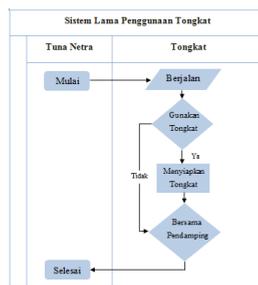


Gambar 2 Blok Diagram Sistem

Keterangan :

1. Kendali dari keseluruhan sistem adalah Mikrokontroler Arduino Mega
2. Sensor yang digunakan untuk mendeteksi keaslian dan nominal uang (Sensor TCS 3200 dan Lampu Ultraviolet) akan berinteraksi dengan (Mikrokontroler arduino Mega).
3. Sensor yang digunakan untuk halangan yang ada di depan dan kemiringan tanah (Sensor Ultrasonic dan Sensor MPU 6050) akan berinteraksi dengan (Mikrokontroler arduino Mega).
4. Akhir Proses dari semua sensor akan terbaca dan keluarkan indicator berupa suara melalui speaker.

3.2 Diagram Sistem Lama



Gambar 3 Diagram Sistem Lama

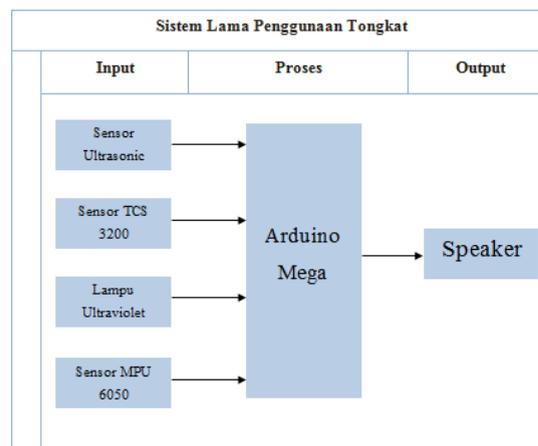
Blok diagram sistem lama merupakan salah satu bagian terpenting dalam pengembangan dan perancangan suatu alat, karena dari blok diagram sistem lama inilah dapat diketahui cara kerja sistem lama. Sehingga keseluruhan blok diagram tersebut akan menghasilkan suatu sistem yang baru dan dapat bekerja sesuai dengan perancangan yang ada.

Diagram sistem lama untuk penggunaan tongkat yang selama ini digunakan. Kita dapat melihatnya pada gambar 3.6 Flowchart Diagram Sistem Lama Untuk Penggunaan tongkat.

Keterangan :

1. Pada proses pertama adalah berjalan menggunakan tongkat.
2. Proses kedua jika tidak menggunakan tongkat, maka bersama pendamping.
3. Proses yang terakhir melakukan aktivitas seperti biasa.

3.3 Diagram Sistem Baru



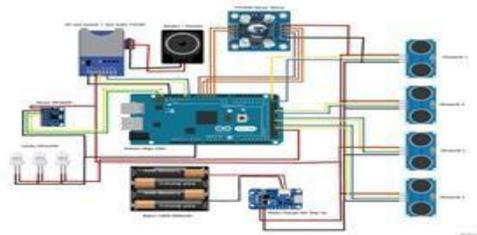
Gambar 4 Diagram Sistem Baru

Blok diagram rangkaian sistem merupakan salah satu bagian terpenting dalam perancangan suatu alat, karena dari blok diagram rangkaian inilah dapat diketahui cara kerja rangkaian yang akan kita buat. Sehingga keseluruhan blok diagram tersebut akan menghasilkan suatu sistem yang dapat bekerja sesuai dengan perancangan.

Adapun diagram blok rangkaian dari Sistem Alat Bantu Jalan dan Deteksi Nominal Uang Menggunakan Sensor Ultrasonic dan Sensor Warna TCS3200 Serta Lampu Ultraviolet Berbasis Arduino dapat dilihat pada Gambar 3.3 Diagram Flow Sistem Monitoring Cairan Infus dan Laju Tetesan Infus.

3.4 Skematik Rangkaian Alat Bantu Jalan (TunaNetra)

Skematik Rangkaian 1 (Rangkaian Keseluruhan)

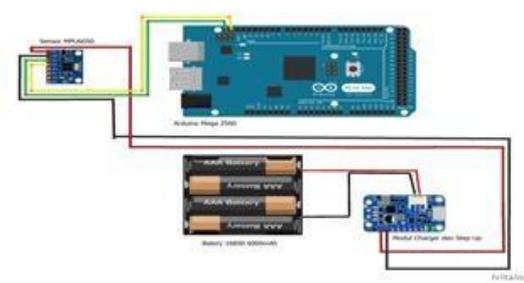


Gambar 5 Rangkaian Alat

Penjelasan rangkaian alat:

1. Gambar rangkaian keseluruhan dari alat bantu jalan tuna netra, yang menggunakan empat buah sensor ultrasonic yang berfungsi sebagai pendeteksi jarak obyek, satu buah sensor MPU 6050 yang berfungsi untuk mendeteksi jalan menanjakan atau menurun, satu sensor TCS 3200 dan lampu UV yang berfungsi untuk mendeteksi nominal uang asli dan uang palsu, dan juga menggunakan SD card Module YX 5300 sebagai penyimpan rekaman suara, Speaker atau Headset sebagai output suara atau indikator, dan juga menggunakan empat buah baterai berkapasitas 6000 mAh yang bisa bertahan satu hari, dan Arduino Mega sebagai Mikrokontroler atau otak penggerak dari alat yang akan di buat.

3.6 Rangkaian Sensor MPU 6050



Gambar 6 Rangkaian Sensor MPU 6050

Pada desain tampilan aplikasi diatas dapatdijelaskan:

Ini adalah gambar rangkaian sensor MPU 6050 yang akan mendeteksi kemiringan jalan atau jalan menurun dan menanjak, dan akan mengirim sinyal ke Arduino Mega sebagai mikrokontroler setelah itu diteruskan ke speaker untuk mengeluarkan suara sebagai pemberitahuan kepada user (pengguna) dalam hal ini adalah tuna netra agar lebih berhati – hati..

3.7 Hasil Pengembangan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh penulis berikut rancangan hardware yang telah di kembangkan, maka dapat di implementasikan sebagai berikut:

2.6.1.1 Tampilan alat bagian depan



Gambar 7Tampilan bagian depan

Sistem Alat Bantu Jalan Dan Deteksi Nominal Uang Kertas Menggunakan Sensor Ultrasonic Dan Sensor Warna Dengan Output Suara Bagi Penyandang Tuna Netra Berbasis Mikrokontroler. (Riswan Fatukaloba)

Ini adalah tampilan sensor ultrasonic bagian depan yang berfungsi untuk mendeteksi halangan atau obyek yang ada didepan berupa pohon, tembok, timbunan pasir atau batu yang akan langsung memberitahukan kepada pengguna (tuna netra) berupa suara yang di keluarkan melalui speaker atau headset.

2.6.1.2 Tampilan Alat Bagian Kiri



Gambar 8 Tampilan Alat Bagian Kiri

Ini adalah tampilan sensor ultrasonic samping kiri yang akan berfungsi sebagai pendeteksi halangan dari sebelah kiri pengguna (tuna netra) seperti motor, mobil atau benda padat lainnya dan disaat sensor mendeteksi halangan – halangan tersebut alat langsung mengeluarkan suara sebagai indicator agar pengguna lebih berhati-hati.

2.6.1.3 Tampilan alat Bagian Kanan



Gambar 9 Tampilan Alat Bagian Kanan

Ini adalah tampilan sensor ultrasonic samping kanan yang akan berfungsi sebagai pendeteksi halangan dari samping kanan pengguna sama seperti sensor samping kiri maupun sensor bagian depan, cara kerjanya sama dan juga mendeteksi halangan yang sama seperti pohon, motor, mobil atau yang lainnya.

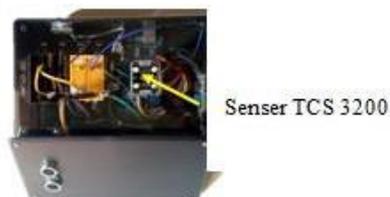
2.6.1.4 Tampilan alat dari bawah



Gambar 10 Tampilan alat dari bagian bawah

Ini adalah tampilan sensor ultrasonic bagian bawah yang akan berfungsi sebagai pendeteksi halangan dari bawah pengguna, cara kerja dari sensor ultrasonic bagian bawah ini pun sama seperti tiga sensor lainnya yaitu sensor bagian depan, bagian kiri, dan bagian kanan. Cara kerja dari empat buah sensor ultrasonic ini sama yaitu mendeteksi halangan berupa pohon, tembok, tumpukan pasir, atau benda padat lainnya dan akan tetap mengeluarkan suara sebagai indikator kepada pengguna.

2.6.1.5 Tampilan Sensor TCS



Gambar 11 Tampilan Sensor TCS

Ini adalah tampilan sensor warna atau TCS3200 yang akan berfungsi sebagai pendeteksi nominal uang dan keaslian uang, yang nanti sangat membantu pengguna (tuna netra) dalam melakukan transaksi jual beli sehingga lebih aman, dan mengurangi tingkat penipuan terhadap tuna netra, karena tuna netra hanya akan menempelkan uang diatas sensor dan sensor akan mendeteksi nominal dari uang tersebut maupun keaslian dari uang itu sendiri.

3. Tampilan Rangkaian



Gambar 12 tampilan rangkaian alat

Ini adalah tampilan seluruh rangkaian komponen yang terpasang pada alat bantu jalan dan deteksi nominal uang, semua komponen dari alat ini yaitu baterai, arduino, sensor dan lain sebagainya dirangkai pada kotak yang dibuat dari bahan plastik yang cukup kuat dan juga ringan, sehingga rangkaian dari alat ini lebih aman dan tidak mudah terlepas, dan juga sangat praktis.

IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

1. ANALISA DATA

Pada tahapan ini dilakukan pengujian untuk mengetahui apakah sistem tersebut telah memenuhi persyaratan - persyaratan yang telah ditentukan pada saat perancangan sistem dilakukan. Hal - hal yang diuji pada tahapan ini adalah akurasi dan persisi kinerja pada saat digunakan.

Berikut tabel uji coba alat:

Tabel 4.1 Uji Alat Mendeteksi Halangan

Tabel 4.13 Hasil Uji Alat Dengan Halangan

No	Deteksi	Kondisi Sensor					Ouput Suara	Keterangan
		Sensor Kanan	Sensor Kiri	Sensor Depan	Sensor Bawah	Sensor Sudut		
1	Halangan Di Kanan	On	Off	Off	Off	Off	On	Semua sensor bekerja dengan baik, sesuai dengan fungsi masing masing.
2	Halangan Di Kiri	Off	On	Off	Off	Off	On	
3	Halangan Di Depan	Off	Off	On	Off	Off	On	
4	Halangan Di Depan	Off	Off	Off	On	Off	On	
5	Jalan Menanjak	Off	Off	Off	Off	On	On	
6	Jalan Memurut	Off	Off	Off	Off	On	On	

Tabel 4.2 Uji Alat Mendeteksi Uang Asli

Tabel 4.14 Hasil Uji Nominal Uang Asli

No	Nominal Uang Asli	Percobaan						Ouput Suara	Keterangan
		1	2	3	4	5	6		
1	Rp. 10.000	Sesuai Nominal	Sesuai Nominal	Membaca Uang Palsu	Sesuai Nominal	Sesuai Nominal	Sesuai Nominal	On	Dari enam (6) kali percobaan terdapat satu (1) kali percobaan yang gagal.
2	Rp. 20.000	Sesuai Nominal	Sesuai Nominal	Sesuai Nominal	Sesuai Nominal	Membaca Uang Palsu	Membaca Uang Palsu	On	Dari enam (6) kali percobaan terdapat dua (2) kali percobaan yang gagal.
3	Rp. 50.000	Sesuai Nominal	Sesuai Nominal	Sesuai Nominal	Sesuai Nominal	Sesuai Nominal	Sesuai Nominal	On	Dari 6 kali Percobaan semua sesuai dengan nominal
4	Rp. 100.000	Sesuai Nominal	Sesuai Nominal	Sesuai Nominal	Sesuai Nominal	Sesuai Nominal	Sesuai Nominal	On	Dari 6 kali Percobaan semua sesuai dengan nominal

Tabel 4.3 Uji Alat Mendeteksi Uang Palsu

Tabel 4.15 Hasil Uji Keaslian Uang Menggunakan Uang Mainan

No	Uang Palsu	Percobaan						Output Suara	Keterangan
		1	2	3	4	5	6		
1	Rp. 10.000	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	On	Dari 6 kali Percobaan semua sesuai dengan hasil.
2	Rp. 20.000	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	On	
3	Rp. 50.000	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	On	
4	Rp. 100.000	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	Sesuai	On	

Berdasarkan tabel uji alat diatas dapat di jelaskan sebagai berikut :

1. Pada percobaan yang dilakukan saat menguji alat untuk mendeteksi halangan yang ada di kanan, kiri, depan dan bawah,serta saat jalan menanjak dan menurun, dan dari hasil uji coba tersebut semua sensor bisa mendeteksi halangan sesuai dengan yang diinginkan, atau bisa dikatakan semua sensor bekerja denganbaik, hasil uji coba tersebut bisa dibuktikan pada tabel 4.5.1.
 2. Saat melakukan 6 (enam) kali percobaan mendeteksi nominal uang kertas dengan menggunakan sample uang Rp. 10.000 menunjukan pada saat percobaan ke 3 (tiga) sensor tidak bisa mendeteksinominal uang tersebut atau membaca mendeteksi uang tersebut sebagai uang palsu, hal ini di karenakan intensitas cahaya sensor sangat tinggi. Hal ini bisa di buktikan pada tabel 4.5.2 nomor 1.
 3. Saat melakukan 6 (enam) kali percobaan mendeteksi nominal uang kertas dengan menggunakan sample uang Rp. 20.000 menunjukan pada saat percobaan ke 5 (lima) dan 6 (enam) sensor tidak bisa mendeteksi nominal uang tersebut atau membaca mendeteksi uang tersebut sebagai uang palsu, hal ini di karenakan intensitas cahaya sensor sangat tinggi. Halini bisa di buktikan pada tabel 4.5.2 nomor 2.
 4. Saat melakukan 6 (enam) kali percobaan mendeteksi nominal uang kertas dengan menggunakan sample uang Rp. 50.000 dan Rp. 100.000 dan mendapatkan hasil yang sangat baik atau sangat akurat karena dari 6 (enam) kali percobaan tersebut semua nominal terdeteksi tanpa ada kesalahan. Hal ini di buktikan pada tabel 4.5.2 nomor 3 (tiga) dan 4 (empat).
 5. Saat melakukan 6 (enam) kali percobaan mendeteksi keaslian uang kertas dengan menggunakan sample uang mainan dengan nominal Rp. 10.000, Rp. 20.000, Rp. 50.000 dan Rp. 100.000 dan mendapatkan hasil yang sangat baik atau sangat akurat karena dari 6 (enam) kali percobaan tersebut sensor mendeteksi sebagai uang palsu sesuai dengan sample yang digunakan. Hal ini di buktikan pada tabel 4.5.3.
2. Hipotesa

Berdasarkan analisa dan hasil perancangan sistem ini, maka penelitian memiliki hipotesa sebagai berikut :

1. Penelitan yang penulis buat ialah Sistem Alat Bantu Jalan dan Deteksi Nominal Uang Kertas Menggunakan Sensor

Ultrasonic Dan sensor Warna Dengan Output Suara Bagi Penyandang Tuna Netra Berbasis Mikrokontroler, sesuai dengan tujuan penelitian yakni : Membuat sebuah alat yang dapat membantu tuna netra untuk bisa mendeteksi nominal uang dan mendeteksi uang palsu agar tuna netra lebih nyaman dalam melakukan aktivitas sehari – hari. Pada dasarnya kelebihan alat ini dapat mendeteksi halangan, tanjakan dan turunan dan nominal uang serta uang palsu.

3. Pada tujuan penelitian yang ketiga yakni: Diperolehnya suatu implementasi dalam penggunaan sensor TCS 3200 untuk mendeteksi nominal uang. Setelah dilakukan uji coba validasi pakar dan user, maka terimplementasi pembuatan sistem alat bantu jalan dan deteksi nominal uang dan menghasilkan nilai 35,6 yang diperoleh dari hasil hitungan tabel rekapitulasi 4.2.12, yang artinya sistem ini “Sangat Efektif”, yang perbandingannya terletak pada Sistem lama yang selama ini digunakan oleh tuna netra, sedangkan pada sistem baru hanya menempelkan uang pada sensor langsungbisa mengetahui nominal uang tersebut(Alat).
4. Spesifikasi
 1. Spesifikasi produk yang dihasilkan dari penelitian ini adalah sebuah alat bantu jalan dan deteksi nominal uang kertas untuk penyandang disabilitas tuna netra menggunakan sensor ultrasonic dan sensor warna berbasis mikrokontroler yang meliputi:
 1. Produk ini menggunakan sensor ultrasonic sebagai pendeteksi halangan yang ada di depan, serta menggunakan sensor warna dan sensor ultraviolet sebagai pendeteksi nominal dan keaslian uang, dan juga menggunakan sensor MPU 6050 sebagai pendeteksi kemiringan tanah. Semua sensor ini akan mengirim data ke mikrokontroler MEGA dan akan diproses lalu akan mengeluarkan output berupa suara melalui IC YX5300.
 2. Hardware

Merupakan komponen yang dapat terlihat dan disentuh secara fisik. Pada spesifikasi Sistem Alat Bantu Jalan dan Deteksi Nominal Uang Kertas Menggunakan Sensor Ultrasonic Dan sensor Warna Dengan Output Suara Bagi Penyandang Tuna Netra Berbasis Mikrokontroler memiliki hardware sebagai berikut :

 - g. Arduino Mega 2560
 - h. Sensor warna TCS3200
 - i. Sensor Ultraviolet
 - j. Sensor ultrasonic tipe PING. Sensor MPU 6050.
 - k. IC YX5300.
 3. Spesifikasi Software

Merupakan sebuah sistem yang digunakan untuk mengaplikasikan sensor dan mikrokontroler. Software yang dibuat dikelompokkan menjadi beberapa bagian yakni :

 - c. Arduino IDE digunakan untuk menulis kode program yang akan di upload ke papan Arduino Mega 2560.
 - d. Fritzing digunakan untuk membuat skemaraangkaian dan simulasi.
 5. Pembatasan Produk

Berdasarkan pembahasan produk akhir yang dihasilkan dari pengembangan penelitian oleh penulis dengan menggunakan metode Research and Development (R&D) telah terbangun suatu perangkat berupa “Sistem Alat Bantu Jalan dan Deteksi Nominal Uang Kertas Menggunakan Sensor Ultrasonic Dan sensor Warna Dengan Output Suara Bagi Penyandang Tuna Netra Berbasis Mikrokontroler”.

Pada hasil yang telah didapatkan dari validasi pakar dan validasi materi menghasilkan angka 30 hasil dari validasi pakar, angka 36 hasil dari validasi user (Kepala Sekolah SLB Swadaya Kendal) menghasilkan angka dari validasi user yang berjumlah 6 orang dengan total poin 219. Sehingga setelah total nilai tersebut di rata-rata menghasilkan nilai 35,6 berdasarkan tabel indikator nilai hasil yang di dapat adalah “Sangat Baik (Valid)”.

Dari hasil tersebut setelah dilakukan validasi menghasilkan nilai Sangat Valid. Dengan adanya sistem baru, dapat membantu siswa dan guru tuna netra SLB Swadaya Kendal dalam melakukan aktivitas.
 6. Hasil Validasi

Validasi pakar desain dilakukan pada tanggal 16 September 2020 diperoleh nilai 30, sedangkan uji coba Alat oleh pakar user yang dilaksanakan pada tanggal 17 September 2020 diperoleh nilai 36 dan di tambah user (Guru dan Staf SLB Kendal) sebanyak 6 orang dengan nilai total 219. Data-data tersebut merupakan data kualitatif yang

didapatkan dari hasil penilaian, masukan, kritik dan saran perbaikan melalui angket pertanyaan terbuka yang diberikan kepada validator dan user.

Form validator ini berisi penilaian yang ditinjau dari beberapa aspek indikator, dengan mencentang sesuai dengan kriteria nilai 1=belum/kurang, 2=antara ya dan tidak, 3=cukup baik, 4=baik/sesuai. Jumlah pertanyaan sebanyak 10 soal. Keterangan skor yang diberikan terdapat dalam Tabel

4.2.9 dan Tabel 4.2.10. Adapun kriteria skala nilai sebagai berikut :

Nilai 4 = Sangat tepat/sangatmenarik/sangat layak/sangat sesuai

Nilai 3 = Tepat/menarik/layak/sesuai

Nilai 2 = Kurang tepat/kurangmenarik/kurang layak/kurang sesuai

Nilai 1 = Tidak tepat/tidak menarik/tidaklayak/tidak sesuai

Tabel 4.11 Skor Pada *Form* Lembar Valid:

Skor	Nilai
$1 \leq n \leq 10$	Tidak baik
$11 \leq n \leq 20$	Cukup
$21 \leq n \leq 30$	Baik
$31 \leq n \leq 40$	Sangat baik (Valid)

Perangkat yang dibuat sudah melewati tahapan validasi desain oleh pakar, validasi materi oleh pakar, dan pengujian lapangan oleh user. Hal ini dilakukan untuk menilai perangkat yang dibuat apakah telah sesuai dengan tujuan penelitian yang diharapkan. Validasi terhadap desain dilaksanakan di kampus

UNIVERSITAS STEKOM.

Rancangan sistem informasi ini memperoleh poin 30. Dosen yang telah ditunjuk sebagai pakar diberikan instrument penelitian berupa angket yang telah disiapkan oleh peneliti.

Validasi user Kepala Sekolah dilaksanakan di SLB Swadaya Kendal. Alat Bantu Jalan Dan Deteksi Nominal Uang Kertas memperoleh poin 36. Validasi user yang berjumlah 6 orang dilaksanakan di SLB Swadaya Kendal. Alat Bantu Jalan Dan Deteksi Nominal Uang Kertas.

Berdasarkan data dari 8 responden dan 10 jumlah pertanyaan, nilai yang diperoleh sebagai berikut :

Jumlah total nilai sebanyak 8 user yakni 287, makadapat dihitung nilai rata-rata responden :

$$x_{\text{responden}} = \frac{\text{jumlah total nilai responden}}{\text{jumlah responden}}$$

$$x_{\text{responden}} = \frac{285}{8}$$

$$x_{\text{responden}} = 35,6$$

Berdasarkan perhitungan di atas, bahwa hasil validasi tersebut menunjukkan nilai 35,6 berada di antara 31 – 40. Sesuai dengan tabel indikator nilai, hasil yang didapatkan untuk rancangan desain ini “Sangat baik, sehingga dapat digunakan meskipun masih ada sedikit revisi” yang berarti terletak pada nilai Sangat Baik (Valid).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan analisa dan hasil perancangansistem ini, maka dapat disimpulkan sebagai berikut

:

1. Dalam penelitan yang penulis buat ialah tentang Sistem Alat Bantu Jalan dan Deteksi Nominal Uang Kertas Menggunakan Sensor Ultrasonic Dan sensor Warna Dengan Output Suara Bagi Penyandang Tuna Netra Berbasis Mikrokontroller, sesuai dengan tujuan penelitian alat ini dapat mendeteksi jarak halangan dengan pengguna yang dapat di lihat pada tabel 4.5.1 serta dapat mendeteksi nominal uang yang dapat dilihat pada tabel 4.5.2 – 4.5.3.
2. Dalam pembuata sistem yang baru disimpulkan bahwa kelebihan alat ini sebagai berikut:
 - a. Alat dapat mendeteksi jarak halangandengan pengguna.
 - b. Alat dapat memeberikan informasi berupa suara kepada pengguna jika alat mendeteksi adanya halangan.
 - c. Alat dapat mendeteksi nominal uang serta uang palsu.
 - d. Alat ini juga dapat mendeteksi turunan dan tanjakan jalan dan akan mengeluarkan suara sebagai informasi kepada pengguna..
3. Hasil Setelah dilakukan uji coba validasi pakar dan user, maka menghasilkan nilai 35,6 yang artinya sistem ini “Sangat Efektif”, yang perbandingannya terletak pada Sistem lama yang selama ini digunakan oleh tuna netra, sedangkan pada sistem baru hanya menempelkan uang pada sensor langsung bisa mengetahui nominal uang tersebut (Alat).

5.2. Keterbatasan Hasil Penelitian

Tabel 4.12 Rekap Hasil Angket Uji Coba Perangkat Keseluruhan

Validator	Nilai				Jumlah
	1	2	3	4	
Pakar Desain	0	8	18	4	30
User (Kepala PDE)	0	0	12	24	36
User (6 Orang)	0	0	63	156	219
Jumlah Total					285

Sistem Alat Bantu Jalan dan Deteksi Nominal Uang Kertas Menggunakan Sensor Ultrasonic Dan sensor Warna Dengan Output Suara Bagi Penyandang Tuna Netra Berbasis Mikrokontroler ini masih ditemukan kekurangan yaitu sebagai berikut :

1. Sensor yang digunakan untuk mendeteksi nominal uang dan uang palsu masih kurang akurat
2. Alat tidak dapat digunakan saat musim hujan..
3. Alat hanya dapat mendeteksi benda padat yang ada di sekitar pengguna sesuai dengan jarak yang ditentukan..
4. Alat masih cukup berat untuk digunakan.

4.3. Saran

Dari kesimpulan di atas dan sistem yang telah dibuat, maka dapat diajukan beberapa saran sebagai bahan pertimbangan guna pengembangan lebih lanjut, yaitu seperti berikut:

1. Dari alat yang telah dibuat masih terdapat kekurangan di dalamnya maka bisa di sempurnakan lagi dengan cara menembakan GPS Tracking.
2. Karena sensor yang digunakan untuk mendeteksi uang masih kurang akurat maka bisa di ganti dengan sensor yang lain sehingga hasilnya lebih akurat.

VI. DAFTAR PUSTAKA

1. Bayu Purnomo, Basuki Isnanto. "Rancang Bangun Tongkat Ultrasonic Untuk Penyandang Tuna Netra Berbasis Arduino Uno". Jurnal Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas MuhammadiyahTangerang, Vol.6 No.1(Januari-Juni 2017).
2. Dwi Aryo Porbadi, "Alat Deteksi Nominal Uang kertas Untuk Penyandang Tuna Netra" Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya Malang, 2014.
3. Yultrisna, Rahmat, Muhammad Aidil. "Rancang Bangun Mesin Pendeteksi Nominal Uang Rupiah kertas Dengan Output Suara Dan Penukar Uang Rupiah Untuk Tuna Netra Berbasis Mikrokontroler". Jurnal Teknik Elektro ITP, Volume 5, No. 1; Januari 2016.
4. Gatra Wikan Arminda, A. Hendriawan, Reesa Akbar, Legowo Sulistijono. "Desain Sensor Jarak Dengan Output Suara Sebagai Aalat Bantu Jalan Bagi Penyandang Tuna Netra". Jurusan Teknik Elektronika, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya Kampus PENS-ITS Sukolilo, Surabaya.
5. Edi Purnomo. "Rancang Bangun Alat Bantu Penunjuk Arah Jalan Untuk Penyandang Tuna Netra Menggunakan Teknologi Sensor Warna Dan Sensor PING". Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Sains danTeknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, 2013.
6. Indra Gunawan Saputra, Erwin Susanto, Ramdhan Nugraha. "Implementasi Metode jaringan Saraf Tiruan (JTS) Pada Alat Deteksi Nilai Nominal Uang". Prodi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom, Vol.3, No.1 April 2016.
7. Mujtahid Aktanto. "Multi Ultrasonic Electronic Travel Aids (MU-ETA) Sebagai Alat Bantu Penunjuk Jalan Bagi Tuna Netra". Program Studi S2 Teknobiomedik, Sekolah Pascasarjana Universitas Airlangga, Surabaya.
8. Muhammad Nur Meizani, Abdul Muid, Tedy Rismawan. "Pembuatan Prototipe Kacamata Elektronik Untuk Tuna Netra Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Ultrasonic". Jurnal Coding, Sistem Komputer UntanJurnal Coding, Sistem Komputer Untan, Jurusan Sistem Komputer, Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura, Volume 03, No.2 (2015), hal.88-99.
9. Yurni Oktarina, Umi Kalsum. "Alat Bantu Mobilitas Tuna Netra menggunakan Sensor Ultrasonic Yang Diaplikasikan PadaSabuk Pinggang". Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang