

TONGKAT PENDETEKSI HALANGAN UNTUK PENDERITA TUNANETRA DENGAN SENSOR ULTRASONIK MENGGUNAKAN TENAGA SURYA

Jarot Bangun Purnomo, Muaffaq A. Jani^{*}, Agung Kridoyono
Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
E-Mail: ^{*}muaffaq@untag-sby.ac.id

ABSTRAK

Setiap Manusia mempunyai indera penglihatan yang berfungsi untuk melihat dan mengetahui apa saja yang ada di pandangan kita, Jika seseorang mengalami masalah pada indera penglihatannya, maka orang itu akan kesulitan untuk beraktivitas. Akhirnya muncul ide saya untuk membuat alat bantu untuk mereka yang mempunyai keterbatasan untuk melihat, yang sebelumnya mereka meraba raba apa yang ada di depannya maka sekarang akan lebih mudah dengan adanya alert dari buzzer. Pembuatan alat ini mempunyai beberapa komponen seperti Arduino UnoRev 3 Sensor Ping Parallax HC-SR 04, Vibrator, Panel Surya atau Solar cell dan Buzzer itu sendiri, Alat ini mampu memberi tahu atau memberi peringatan kepada pengguna ketika mendeteksi objek sejauh 1 meter di depannya, dan akan membunyikan Buzzer itu sendiri, seperti Notification kepada penggunanya.

Kata Kunci: Arduino UNOREV3, Sensor Ping Parallax HC-SR04, Buzzer, Panel Surya

1. Pendahuluan

Pada Zaman yang sudah sangat maju dengan pesat ini terutama di dalam bidang pengetahuan robotika membuat kita manusia untuk terus berpikir untuk menciptakan sesuatu yang baru, dan memikirkan apakah hal itu akan bermanfaat dan berguna bagi orang lain dan semua kalangan.

Dalam beberapa presentase sebagian besar manusia memang memiliki kesempurnaan tubuh yang sempurna, tetapi pasti ada yang mempunyai kekurangan pada anggota tubuhnya terutama di bagian indera penglihatannya, walaupun itu terjadi hanya pada beberapa orang, manusia haruslah tetap bersyukur dengan apa yang sudah di berikan padanya, orang yang mempunyai kekurangan pada penglihatannya pada umumnya akan

membutuhkan orang lain sebagai petunjuk arahnya.

Ada beberapa alat bantu yang bisa di pakai oleh penderita tunanetra seperti ini, salah satunya adalah tongkat, yap dengan tongkat ini dia akan bisa pergi ke beberapa tempat dan tongkat itu berguna sebagai petunjuk arahnya, namun seiring perkembangan teknologi yang sangat pesat, tongkat ini bisa kita modifikasi atau bisa kita rubah rancangan sedemikian rupa agar bisa lebih membantu penggunanya.

Beberapa komponen robotika yang akan membantu penyandang tunanetra seperti ini adalah Arduino UNOREV3, dengan Arduino ini, mereka sebagai pengguna akan mengetahui halangan di depannya dan dapat menghindarinya karena alat

tersebut akan di bekali dengan sensor Ultrasonik yang mempunyai Transmitter dan Receiver yang akan mendeteksi benda benda atau halangan di depannya.

Diharapkan alat ini akan membantu pengguna penyandang tunanetra ini, meskipun ini tidak membantu banyak hal tetapi paling tidak pengguna atau penyandang tongkat tunanetra ini akan bisa berpergian kemana mana tanpa bantuan dari orang lain, tongkat ini lah yang akan menuntunya.

2. Tinjauan Pustaka

Penelitian tentang pembuatan tongkat untuk penderita tuna netra sebagai alat bantu penuntun jalan banyak dilakukan. Dalam makalahnya, Dambhare & Sakhare [1] menyajikan model teoretis dan konsep sistem untuk memberikan bantuan elektronik pintar untuk orang buta. Sistem ini dimaksudkan untuk memberikan langkah-langkah keseluruhan - Visi buatan dan deteksi objek, bantuan real-time melalui sistem penentuan posisi global (GPS). Sistem ini terdiri dari sensor proximity, sensor ultrasonik, modul gps, kamera stereo dan sistem umpan balik ganda - auditory serta sirkuit getaran.

Nada dkk [2] mengusulkan tongkat pintar dengan sensor inframerah untuk mendeteksi kasus-tangga dan sepasang sensor ultrasonik untuk mendeteksi hambatan lain di depan pengguna, dalam jarak empat meter. Selain itu, sensor lain ditempatkan di bagian bawah tongkat demi menghindari genangan air. Pesan peringatan ucapan dan motor getaran diaktifkan ketika ada kendala yang terdeteksi. Sistem yang diusulkan ini menggunakan sistem tertanam mikrokontroler 18F46K80, motor getaran dan memori flash ISD1932.

Tongkat ini mampu mendeteksi semua hambatan dalam kisaran 4 meter selama 39 ms dan memberikan pesan penghormatan yang sesuai yang memberdayakan tunanetra untuk bergerak dua kali kecepatan normalnya karena dia merasa aman.

James & Harsola [3] juga mengusulkan desain tongkat sederhana, hemat biaya telah dibahas yang akan membantu pengguna dalam menghindari rintangan serta navigasi. Berbagai sensor ultrasonik dan penerima GPS mandiri dengan magnetometer telah dihubungkan dengan papan Arduino untuk masing-masing deteksi rintangan dan navigasi.

Sedangkan Nowshin dkk [4] mengusulkan sebuah tongkat pencari kendala berbasis Arduino Nano untuk orang-orang tunanetra, yang membantu orang buta dengan mendeteksi hambatan menggunakan sensor Ultrasonik dan aplikasi mobile android. Alat ini dapat memberi tahu orang buta tentang keadaan & kondisi saat ini dari jalan di mana dia berjalan. Perangkat ini terdiri dari arduino nano, sensor ultrasonik HC SR-04, modul Bluetooth HC-05, tombol, kapasitor 100nF dan baterai 9V sebagai sumber listrik. Dan aplikasi android dikembangkan menggunakan MIT App Inventor 2.

Dan Kumar dkk [5] menggunakan pendekatan baru untuk mengatasi tantangan utama yang dihadapi oleh orang buta dan sebagian buta untuk menyeberang jalan dan membaca. Tongkat suara yang diusulkan digunakan untuk menyeberang jalan dan mencapai tujuan mereka tanpa dukungan apa pun. Ini diperkenalkan teknik baru untuk membaca materi cetak menggunakan ponsel Android. Biaya rendah mampu berfungsi sebagai smart blind stick yang lebih efisien

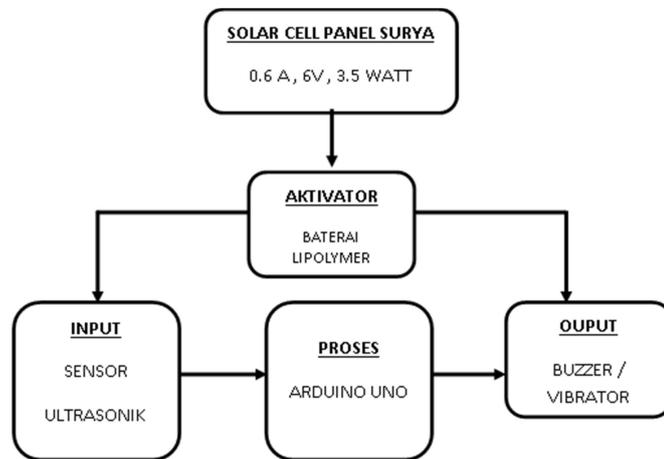
dan bermanfaat daripada yang konvensional. Ini akan membantu orang buta selama berjalan dan memberikan alarm jika ada rintangan yang terdeteksi dalam rentang yang ditetapkan.

3. Metode

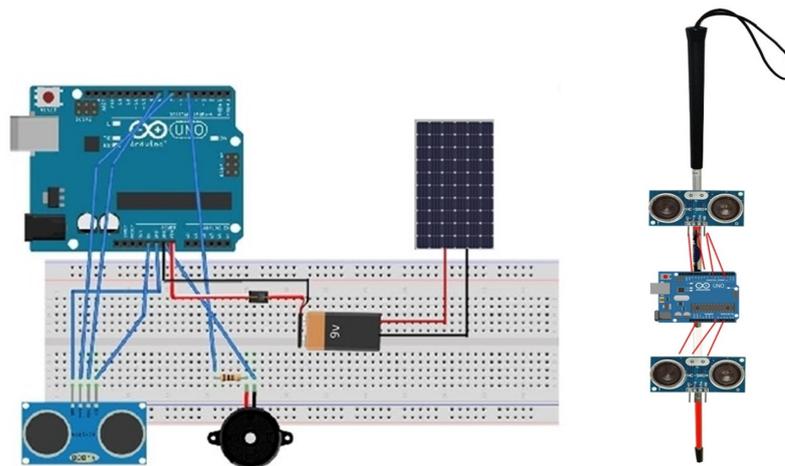
3.1. Desain Perangkat Keras

Alat bantu tongkat tunanetra menggunakan sensor ultrasonik berbasis arduino ini memiliki blok diagram, seperti yang disajikan pada Gambar 1, yang di dalamnya terdapat

5 komponen utama, yaitu blok Power Supply, blok aktivator, blok input, blok proses, blok output. Dalam hal ini blok aktivator menggunakan baterai 9 volt yang telah di charge oleh panel surya dan menyimpannya di Baterai tersebut. Blok input diisi dengan sensor ultrasonik, arduino uno sebagai blok proses dan terakhir buzzer yang terdapat pada blok output. Sedangkan bentuk skema rangkaian dan hasil rangkaianannya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Blok diagram alat bantu tongkat tuna netra



Gambar 2. Desain rangkaian dan desain alat bantu tongkat tuna netra

Solar cell panel merupakan panel yang mengadaptasi energi dari cahaya matahari dan membuatnya

menjadi tenaga tambahan maupun untuk mengisi daya, disini saya menggunakannya untuk mengisi

Aktivator yaitu Baterai Lypolimer Rechargeable sebesar 2200 mAh, jadi ketika Pada siang hari dia akan menyerap energi dari Matahari dan mengisinya ke dalam Baterai, Lalu ketika pada malam hari energi yang sudah terkumpul dalam Baterai tersebut baru akan di gunakan, menurut saya cukup efisien mengingat ketika orang Tunanetra tersebut kehabisan Baterai dia tidak akan mungkin menggantinya sendiri. Dengan 2200 mAh kapasitas Baterai di ketahui, output yang di hasilkan pada saat matahari penuh = 0.6 A dimana 2200 mAh = 2.2 Ah. Sehingga lama waktu pengisian baterai = $2.2 \text{ Ah} / 0.6 \text{ A} = 3.7 \rightarrow 3.7 * 60 \text{ menit} = 220 \text{ menit}$ atau tiga jam setengah.

Blok aktivator adalah blok utama dalam mengaktifkan seluruh rangkaian mulai dari input berupa sensor ultrasonik, Proses pada Arduino, dan output pada Buzzer. Aktivator yang digunakan pada alat bantu tongkat tunanetra ini menggunakan baterai Lipolymer Aktivator pada alat bantu tongkat tunanetra ini terhubung pada arduino uno untuk mengaktifkan seluruh rangkaian.

Blok proses terjadi di dalam arduino uno, setelah diberikan inputan yang berasal dari sensor ultrasonik berupa data digital pada pin 7 dan 8 di arduino. Setelah data dari sensor diterima selanjutnya akan diproses pada arduino uno sesuai dengan program yang telah dibuat dan di flash ke dalam mikrokontroler Atmega328 yang terdapat pada arduino uno. Setelah data yang diterima diproses oleh program pada mikrokontroler selanjutnya akan diteruskan menjadi output yang dikirim pada pin 5 pin pada arduino. Pin 5 yang terdapat pada arduino terhubung pada komponen output yaitu buzzer.

Pada blok output Buzzer dianalogikan sebagai output yang menghasilkan suara yang berfungsi sebagai pemberitahu kepada pengguna. Pada alat bantu tongkat tunanetra ini outputnya berupa suara buzzer. Untuk mendapatkan output tersebut harus sesuai dengan kondisi dari inputan yang diberikan. Ketentuan pemberian nilai input dan hasil dari output dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Ketentuan Input dan hasil Output

| INPUT | | OUTPUT |
|--------|----------------------|-------------------|
| Sensor | Terhalang | Buzzer menyala 2x |
| Benda | $\leq 60 \text{ cm}$ | Beep |
| Sensor | Terhalang | Buzzer menyala 1x |
| Benda | $\leq 30 \text{ cm}$ | Beep Panjang |

Ketika rangkaian dialiri oleh aktivator maka akan mengaktifkan seluruh komponennya terhubung pada vcc dan ground. Pada rangkaian alat bantu tongkat tunanetra ini aktivator yang digunakan berupa tegangan DC 9 volt yang berasal dari baterai.

Setelah seluruh rangkaian telah aktif selanjutnya mikrokontroler arduino uno menunggu inputan dari sensor ultrasonik, sensor ultrasonik ini memiliki 4 pin yaitu pin echo, pin trigger, pin vcc dan pin ground. Pin echo pada sensor ini terhubung pada pin 7 dalam arduino uno. sedangkan pin trigger pada sensor ini terhubung pada pin 8 dalam arduino uno. pin vcc terhubung pada vcc rangkaian dan pin vcc pada arduino, pin ground terhubung pada ground rangkaian dan pin ground pada arduino.

Pin echo pada sensor ultrasonik ini berfungsi sebagai transmitter yang selanjutnya akan memantulkan data dan memberikan data ketika ada yang menghalanginya. Pin trigger pada sensor ultrasonik berfungsi sebagai receiver yang akan menerima data dari

pin echo lalu diproses pada arduino uno.

Setelah diproses pada arduino uno dari inputan tersebut, maka menghasilkan output berupa suara buzzer sebagai informasi kepada pengguna. Buzzer akan aktif jika sensor ultrasonik terhalang oleh benda di depannya. Jika sensor ultrasonik mendeteksi benda sejauh 30cm - 60cm pada benda di depan maka output yang di keluarkan berupa alarm buzzer 2x (beeepp....beeepp....) alarm ini akan bunyi terus menerus sampai sensor tidak terhalang oleh benda di depannya.

Sedangkan jika sensor ultrasonik mendeteksi benda sejauh 0cm - 30cm pada benda di depan maka output yang di keluarkan berupa alarm buzzer 1x panjang (beeepp...) alarm ini akan bunyi terus menerus sampai sensor tidak terhalang oleh benda di depannya.

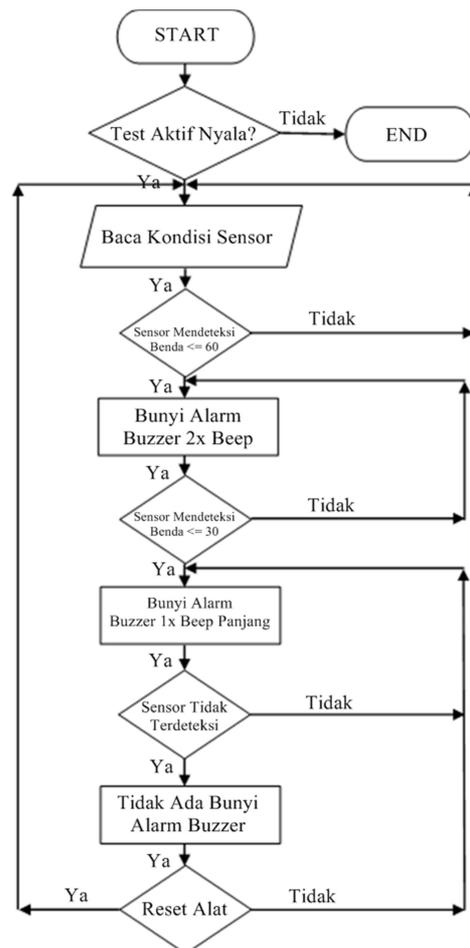
3.2. Desain Perangkat Lunak

Pada flowchart pada Gambar 3 dapat dilihat langkah awal adalah terminal yang menyatakan mulai. Setelah itu lanjut menuju kondisi yang menyatakan Tes aktif nyala? Jika ada aktif nyala maka lanjut ke tahap selanjutnya yaitu indikasi input. Apabila tidak ada daya maka flowchart akan menuju ke terminal selesai/berhenti.

Setelah indikasi input maka akan masuk ke kondisi selanjutnya yaitu baca kondisi sensor. Kondisi pertama adalah jika sensor mendekati benda < = 60 maka output / keluaran yang di dapat adalah Bunyi alarm buzzer akan menyala 2x beeepp. Jika tidak akan kembali ke indikasi input/output awal. Kondisi kedua adalah jika sensor mendekati benda < = 30 maka output / keluaran yang di dapat adalah Bunyi alarm buzzer akan menyala 1x beep

panjang. Jika tidak akan kembali ke indikasi input/output awal.

Kondisi ketiga adalah sensor tidak terdeteksi jika Ya tidak akan ada alarm buzzer, jika tidak akan kembali ke indikasi sebelumnya. Kondisi keempat reset alat jika Ya maka akan kembali ke indikasi input/output baca kondisi sensor. jika iya maka akan kembali dalam proses sebelumnya.



Gambar 3. Diagram alir program alat bantu tongkat tuna netra

4. Hasil dan Pembahasan

Untuk mengoperasikan alat bantu tongkat tuna netra pertama tama hubungkan kabel power dari daya baterai Lipo ke dalam Arduino Uno. Setelah alat aktif selanjutnya sensor akan mendeteksi benda sejauh 0 - 100 CM pada benda di depannya makan

output yang di keluarkan berupa alarm Buzzer beserta getaran dari vibrator, sensor ini akan bunyi terus menerus sampai tidak ada halangan di depannya.

Sedangkan jika sensor mendeteksi benda sejauh 0 - 30 cm pada benda di depan maka output yang di keluarkan akan semakin cepat, Bunyi Beep akan bertambah cepat seiring semakin dekatnya benda, dan

akan terus berbunyi sampai tidak ada benda di depannya.

Pengujian yang dilakukan ditujukan untuk mendeteksi benda atau objek dengan arah maksimal dari sebuah sensor. Dari Tabel 2 dan data yang diperoleh, sensor dapat mendeteksi benda atau objek di depannya hingga 1 meter.

Tabel 2. Pengujian Sensor

| No | Perkiraan Jarak | Buzzer / Vibrator | Keterangan |
|----|-----------------|---------------------------------|------------|
| 1 | 100CM | Hidup Beep dengan delay 1 sec | TERDETEKSI |
| 2 | 90 CM | Hidup Beep dengan delay 0.9 sec | TERDETEKSI |
| 3 | 80 CM | Hidup Beep dengan delay 0.8 sec | TERDETEKSI |
| 4 | 70 CM | Hidup Beep dengan delay 0.7 sec | TERDETEKSI |
| 5 | 60 CM | Hidup Beep dengan delay 0.6 sec | TERDETEKSI |
| 6 | 50 CM | Hidup Beep dengan delay 0.5 sec | TERDETEKSI |
| 7 | 40 CM | Hidup Beep dengan delay 0.4 sec | TERDETEKSI |
| 8 | 30 CM | Hidup Beep dengan delay 0.3 sec | TERDETEKSI |
| 9 | 20 CM | Hidup Beep dengan delay 0.2 sec | TERDETEKSI |
| 10 | 10 CM | Hidup Beep dengan delay 0.1 sec | TERDETEKSI |

Tabel 3. Hasil Pengujian Sensor Ping Parallax HC-SR04 Dengan Jenis Material

| No | Jenis Material | Jarak riil (cm) | Hasil Akhir (cm) | Hasil Deteksi |
|----|----------------|-----------------|------------------|---------------|
| 1 | Kain | 30 | 31 | Terdeteksi |
| 2 | Tembok | 30 | 33 | Terdeteksi |
| 3 | Manusia | 30 | 32 | Terdeteksi |
| 4 | Pohon | 30 | 32 | Terdeteksi |
| 5 | Besi | 30 | 31 | Terdeteksi |
| 6 | Kardus | 30 | 30 | Terdeteksi |
| 7 | Baja | 30 | 28 | Terdeteksi |

Tabel 3 dapat kita ketahui bahwa tiap material akan berbeda beda hasil, itu dikarenakan karena kesalahan dalam pembacaan sensor oleh Sensor Ping Parallax HC-SR04, beberapa noise juga menjadi salah satu faktor kesalahan pembacaannya.

5. Penutup

Untuk hasil penelitian ini bisa kita rangkum sebagai berikut

1. Tongkat untuk Tunanetra ini menggunakan Sensor Ultrasonik yang membantu mobilitas Tunanetra agar bisa beraktifitas

dan tidak bergantung pada orang lain, Tongkat Ini dapat mendeteksi benda atau halangan di depannya sejauh 100 CM atau 1 meter, dan akan mengeluarkan OUTPUT berupa getaran dan suara Beep Beep dari Buzzer

2. Alat Bantu ini sebagian besar terbuat dari Acrylic. Karena Acrylic memiliki beban berat yang lebih ringan, dan tidak memberatkan pengguna, ditambah warna yang transparan memudahkan kita melihat komponen apa saja yang ada di dalamnya, tetapi tetap kuat untuk menopang semua komponennya dan semua OUTPUT Buzzer dan Vibratornya.

the visually-impaired people,” *Int. J. Online Eng.*, vol. 13, no. 11, pp. 94–101, 2017.

- [5] M. Kumar, F. Kabir, and S. Roy, “Low Cost Smart Stick for Blind and Partially Sighted People,” *Int. J. Adv. Eng. Manag.*, vol. 2, no. 3, pp. 65–68, 2017.

6. Daftar Pustaka

- [1] S. Dambhare and A. Sakhare, “Smart stick for blind: Obstacle detection, artificial vision and real-time assistance via GPS,” *Int. J. Comput. Appl.*, pp. 31–33, 2011.
- [2] A. Nada, S. Mashelly, M. A. Fakh, and A. F. Seddik, “Effective Fast Response Smart Stick for Blind People,” in *Second International Conference on Advances in Bio-Informatics and Environmental Engineering - ICABEE 2015*, 2015, pp. 5–11.
- [3] N. B. James and A. Harsola, “Navigation aiding stick for the visually impaired,” in *Proceedings of the 2015 International Conference on Green Computing and Internet of Things, ICGCIoT 2015*, 2016, pp. 1254–1257.
- [4] N. Nowshin, S. Shadman, S. Joy, S. Aninda, and I. M. Minhajul, “An intelligent walking stick for