

Rancang Bangun Tongkat Tunanetra Bersuara dengan Sensor Air 3 Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Nano dan Mp3 Player

Design of a Sound Blind Stick with Water Sensor 3 Ultrasonic Sensor Based on Arduino Nano and Mp3 Player

Eko Prayudi Yustisio¹, Amaludin Arifia², Andik Adi Suryanto³, Miftahurrohman⁴

^{1,2,3,4}Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Ronggolawe

¹eko.unirow123@gmail.com, ²Amaludinarifia@gmail.com, ³Andikadisuryanto@gmail.com*,

⁴miftahurrohman100@gmail.com

Abstract

In general, humans are born in good physical, social, and mental conditions or conditions. However, there are also several incidents such as different conditions, such as impaired vision, hearing, and pronunciation so that it has an impact on obstacles and difficulties in living daily life. A person who is visually impaired can also be called a blind person. As a result of these obstacles, blind people find it difficult to carry out daily activities like humans in general. A cane is one of the tools commonly used by blind people to help with activities such as walking. However, the use of ordinary sticks is not effective enough because it can only detect potholes and mounds of earth. Therefore it is necessary to have a stick that can detect obstacles such as poles, buildings, walls, water and others. This study aims to create a tool for the blind using a water sensor, 3 ultrasonic sensors with sound output as information when there is a water obstacle, an obstacle in front, right side and left side.

Keywords: *Blind People, Blind Sticks, Blinds Aids, Ultrasonic Sensors, Water Sensors*

Abstrak

Pada umumnya manusia terlahir dalam kondisi atau keadaan fisik, sosial, maupun mental yang baik. Namun juga terdapat beberapa diantaranya terlahir dengan kondisi yang berbeda, misalnya terhambatnya fungsi penglihatan, pendengaran, dan pengucapan sehingga berdampak pada hambatan dan kesulitan dalam menjalani kehidupan sehari-hari. Seseorang yang mengalami hambatan pada penglihatan dapat juga disebut penyandang tunanetra. Akibat mengalami hambatan tersebut, penyandang tunanetra sulit untuk melakukan kegiatan sehari - hari seperti manusia pada umumnya. Tongkat merupakan salah satu alat bantu yang biasa digunakan oleh penyandang tunanetra untuk membantu aktivitas seperti berjalan. Namun penggunaan tongkat biasa belum cukup efektif karena hanya dapat mendeteksi jalan berlubang dan gundukan tanah. Oleh karena itu perlu adanya tongkat yang dapat mendeteksi halangan seperti tiang, bangunan, tembok, air dan lain-lain. Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan alat bantu tunanetra menggunakan sensor air, 3 sensor ultrasonik dengan keluaran suara sebagai informasi ketika terdapat halangan air, halangan didepan, samping kanan dan samping kiri.

Kata kunci: Penyandang Tunanetra, Tongkat Penyandang Tunanetra, Alat Bantu Penyandang Tunanetra, Sensor Ultrasonik, Sensor Air

Pendahuluan

Pada dasarnya orang itu terlahir dalam situasi ataupun kondisi raga, sosial, serta pula psikologis yang bagus. Namun pula terdapat beberapa diantaranya dilahirkan dengan kondisi yang berbeda contohnya terhambatnya guna penglihatan sehingga berdampak daripada hambatan dan kesulitan dalam melakukan

aktifitas kehidupan sehari-hari. Orang yang mengalami hambatan dipenglihatannya akhirnya disebut penyandang tunanetra[14].

Akibat masalah yang dialami yaitu gangguan pada pandangnya, hingga seseorang tunanetra tidak bisa memperoleh data yang kurang komplit dari area sekelilingnya. Dengan kondisi tersebut, penyandang tunanetra cukup susah jika hendak melakukan kegiatan sehari-hari. Seperti manusia pada umumnya. Akibat mata tidak berjalan dengan semestinya atau mengalami keterbatasan pada penglihatan, maka keaktifan kesahariannya akan terdapat dampak khususnya dalam menjalani kegiatan contohnya, berjalan, menemukan benda, mengenali seseorang dan mendeteksi rutenya saat berjalan[14].

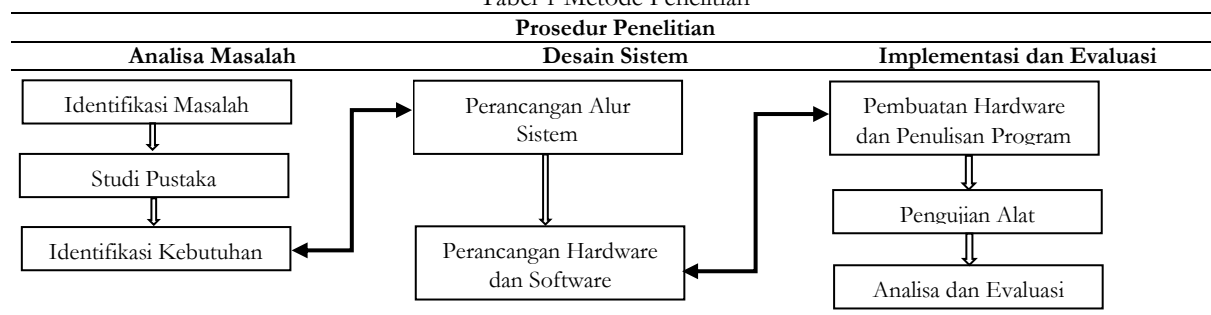
Tongkat ialah salah satu perlengkapan dukung yang lazim dipakai oleh penyandang tunanetra. Dengan cara biasa tongkat tunanetra dipecah jadi 2 tipe, ialah tongkat kayu panjang yang terbuat dari ranting pohon serta tongkat lipat terbuat dari bahan aluminium. Tongkat lipat ialah tongkat yang efisien, sebab tongkat ini memiliki berat yang cukup ringan serta bisa dilipat dan di simpan dengan gampang bila tidak dipakai, tetapi tipe tongkat ini kurang bagus dipakai tunanetra sebab hanya menggunakan ujung tongkat dengan ketukan sebagai pendeteksi semua halangan dan rintangan yang apabila digunakan pada lingkungan.

Dalam lingkungan yang baru menjadi musuh bagi seorang penyandang tunanetra. Ia yang akan berjalan keluar rumah dengan menggunakan tongkat, akan menggunakan arah yang sering digunakan dan ia akan menghadapi kesulitan dengan arah yang perdana. Sering skali tunanetra bertemu dengan beberapa kasus di jalan semacam gangguan, binatang ataupun manusia, lubang kata lain bebatuan, bidang licin, jalan atau trotoar, air dan ada banyak lagi yang menjadikan masalah seperti halnya mala petaka ataupun cedera meskipun telah ditolong dengan tongkat biasa. Tongkat yang digenggam oleh penyandang tunanetra tersebut dinilai masih belum cukup mengenali suatu objek yang dijumpai di suatu jalan jika berinteraksi pada suatu lingkungan sekitar yang banyak terdapat orang, alhasil penyandang tunanetra dianggap belum sanggup melakukan pergerakan seorang diri jikalau melakukan aktivitas pada jalan raya ataupun pasar[8].

Dengan seperti itu, penelitian ini bertujuan yaitu mengembangkan tongkat yang akan meringankan beban tunanetra saat berinteraksi dan pergerakan penyandang tunanetra. Tongkat ini yang akan dikembangkan berbasis arduino serta beberapa modul sensor akan menghasilkan output mp3 dalam mengenali semua halangan dan rintang pada suatu jalan yang akan ditempuh terliput air yang menggenang, lubang, tembok, pohon, serta objek pada suatu tempat yang ia akan dijumpai[5].

Metode Penelitian

Tabel 1 Metode Penelitian



Hal pertama yang harus dilakukan dalam sebuah penelitian adalah indentifikasi masalah, yaitu pengumpulan informasi tentang navigasi penyandang tunanetra yang meliputi keberadaan benda atau objek di sekitar pengguna, dan kondisi lingkungan serta hal – hal yang berhubungan dengan pengguna, ini dilakukan di kecamatan Kragan kabupaten Rembang. Setelah identifikasi masalah dilakukan, tahap selanjutnya adalah studi pustaka yang dilakukan dengan tujuan untuk mengumpulkan data dan menambah wawasan serta

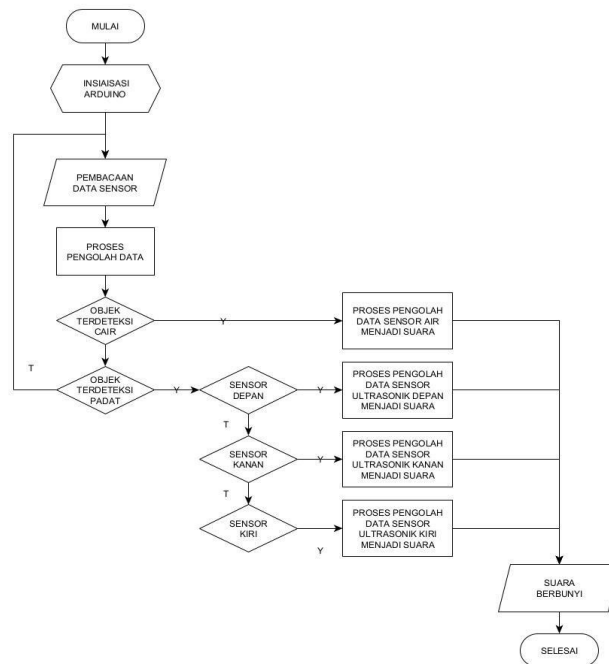
pengetahuan mengenai metode literatur dan perancangan hardware. Studi pustaka dilakukan dengan cara mempelajari buku, jurnal, makalah atau referensi lain yang berhubungan dengan metode literatur. Adapun alat dan bahan yang diperlukan yaitu, Arduino Uno, Sensor Ultrasonik, Sensor Air, Tongkat Aluminium, Buzzer, Df Player Mp3, Kabel Jumper, Solder, Skrup, Obeng.

Setelah semua alat dan bahan penelitian siap, selanjutnya adalah perancangan rangkaian *hardware*.



Gambar 1 Bentuk Fisik Tempat Arduino dan Tempat Sensor Ultrasonik Beserta Sensor Air

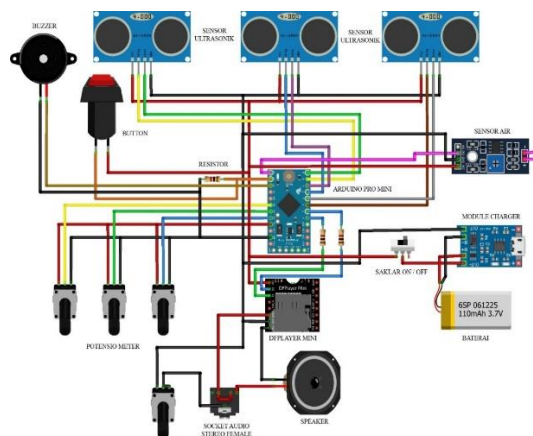
Pada gambar 1 diatas adalah bentuk fisik dari tempat arduino dan tempat sensor ultrasonik beserta sensor air. Proses perancangan ini diawali dengan memastikan bentuk alat yang hendak terbuat, pada umumnya alat ini dipecah jadi 2 bagian yang tersambung dengan kabel[7]. Guna bagian mula ialah bagian inti pemrosesan yakni arduino serta energi dari baterai ditempatkan serta bagian kedua ialah bagian sensor, dimana sensor jarak serta motor DC diletakkan. Bagian penting ini hendak diletakkan pada lengan tongkat yang dekat dengan pegangan. Pada bagian sensor ada tombol yang dipakai buat mengetahui zona sekitar, dengan keluaran berbentuk suara. Jarak jangkauan dapat diatur daripada pemrograman di Arduino. Perancangan alur yang dipakai penulis dalam mempermudah perancangan yaitu menggunakan alur flowchart yang digunakan mulai awal perencanaan hingga akhir perancangan. Berikut flowchart dari perancangan *software*.



Gambar 2 Flowchart Alur Keseluruhan Sistem

Inisialisasi berperan guna pemberian angka awal (informasi awal) yang dicoba deklarasi modifikasi ataupun objek. Supaya sistem pada perlengkapan berjalan cocok dengan yang diinginkan hingga diperlukan inisialisasi pin pada aplikasi arduinoIDE. Sesudah Inisialisasi Arduino berakhir seluruh sensor akan otomatis bekerja dan mencari data yang telah diprogram pada arduino. Setelah sensor menerima data maka data tersebut akan di kirimkan ke arduino untuk diproses yang nantinya data tersebut akan di keluarkan dalam bentuk suara.

Pada rangkaian komponen hardware, penulis menggunakan aplikasi *Fritzing* agar lebih mudah untuk memahami sistem yang dibuat, berikut gambar rangkaian skematik sistem.



Gambar 3 Rangkaian Skematik Sistem

Pada gambar 3 di atas ada beberapa komponen yang menyusun sistem, adapun penjelasan dari tiap – tiap komponen tersebut sebagai berikut:

Arduino Pro Mini adalah mikrokontroler yang digunakan untuk mengontrol kinerja komponen lainnya sesuai dengan perintah yang telah diberikan sebelumnya. Ada juga *Buzzer* yang merupakan output dari alarm apabila button ditekan kemudian akan mengirimkan perintah kepada mikrokontroler dan selanjutnya *buzzer*

akan mengeluarkan bunyi. Button di gunakan untuk mengaktifkan buzzer apabila button di tekan akan mengirimkan perintah ke arduino yang nantinya buzzer akan berbunyi. Sensor Ultrasonik beroperasi berlandaskan prinsip pemantulan gelombang, masa pemantulan inilah yang nantinya hendak dipakai sebagai menjumlah jarak ke tongkat. Resistor disini menggunakan 1 nilainya 10K ohm yang di gunakan untuk saklar, dan 2 nilainya 1K Ohm digunakan pada DF Player untuk komunikasi serial pada kontroler. Module sensor air dimana jika tidak terdeteksi air nilainya low, dan jika tercelup air nilainya High maka speaker akan berbunyi.

Selain sensor ada juga module charger TP4056 yang berfungsi untuk mengisi daya pada baterai, dan saklar On/Off yang digunakan untuk memutus atau menghubungkan aliran listrik. Alat ini juga dilengkapi dengan DFPlayer Mini Mp3 yang digunakan untuk menyimpan dan memutar suara dengan format Mp3 yang akan diletakkan pada output, terdapat juga Socket Audio Stereo Female merupakan alat penghubung ke headset, Potensiometer berfungsi untuk mengatur jarak pada tiap – tiap sensor ultrasonik, kabel jumper untuk penghubung antar komponen, dan tentunya ada speaker yang merupakan output dari sensor, apabila mengetahui adanya hambatan, setelah itu akan mengirimkan perintah ke mikrokontroler serta selanjutnya speaker akan bekerja.

Hasil dan Pembahasan

Pengujian Baterai



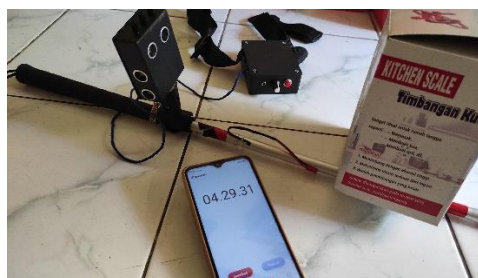
Gambar 4 Proses Pengisian Pada Baterai

Gambar 4 yaitu proses pengisian baterai. Dari hasil percobaan penulis melakukan pemakaian alat terlebih dahulu agar kondisi baterai 0%. Setelah baterai sudah 0% atau habis, peneliti mulai pengisian baterai dengan menyalakan timer. Proses pengisian baterai menggunakan adapter dengan spesifikasi input 110-240V~50/60Hz0.2A dan output DC5V-1000mA.

Tabel 2 Hasil Waktu Pengisian Baterai

No	Waktu	Persentase
1	10:53 WIB	0%
2	12:24	100%

Dari tabel 2 di atas menunjukkan bahwa waktu yang diperlukan untuk pengisian baterai kurang lebih 95 menit.



Gambar 5 Pengujian Daya Tahan Baterai

Pada gambar 5 di atas adalah pengujian daya tahan baterai menggunakan Stopwatch. Disini pengujian dengan cara mengaktifkan semua sensor yang terdapat pada tongkat. Pada sensor depan diletakkan sebuah benda yang akan memberi input agar speaker selalu dalam keadaan menyala. Selama pengujian dalam waktu tertentu peneliti mengaktifkan sensor air dalam waktu 5 menit sekali, dan alarm panik 10 menit sekali.

Tabel 3 Pengujian Baterai

No	Waktu (Menit)	Persentase Baterai
1	0	100 %
2	54	80 %
3	108	60 %
4	162	40 %
5	216	20 %
6	270	0 %

Dari tabel 3 diatas menunjukkan persentase daya tahan baterai dalam beberapa menit. Di mulai dari baterai menunjukkan 100% atau full, Kemudian dalam waktu 54 menit baterai berkurang menjadi 80%, setelah 108 menit baterai semakin menurun menjadi 60%, baterai berubah menjadi 40 % setelah 162 menit, dan menunjukkan 20% setelah 216 menit menyala, pada waktu 270 menit atau 4,5 jam baterai telah habis atau berubah menjadi 0%.

Pengujian Sensor Ultrasonik



Gambar 6 Pengujian Sensor Ultrasonik Depan

Pada gambar 6 diatas adalah proses pengujian tongkat tunanetra pada sensor ultrasonik depan dengan halangan tiang listrik dengan lebar 15cm.

Tabel 4 Pengujian Sensor Ultrasonik Depan

No	Jarak	Ultrasonik	Speaker
1	Minimal	Depan	Awat depan 2cm
2	Maksimal	Depan	Awat depan 399cm

Tabel 4 diatas menunjukan bahwa sensor ultrasonik dapat bekerja dengan baik, dan tidak ada problem yang dikeluarkan oleh speaker.

Tabel 5 Pengujian Sensor Ultrasonik Kanan

No	Jarak	Ultrasonik	Speaker
1	Minimal	Kanan	Awas Kanan 2cm
2	Maksimal	Kanan	Awas Kanan 399cm

Tabel 5 diatas menunjukkan bahwa sensor ultrasonik dapat bekerja dengan baik, dan tidak ada problem yang dikeluarkan oleh speaker.

Tabel 6 Pengujian Sensor Ultrasonik Kiri

No	Jarak	Ultrasonik	Speaker
1	Minimal	Kiri	Awas Kiri 2cm
2	Maksimal	Kiri	Awas Kiri 399cm

Tabel 6 diatas menunjukkan bahwa sensor ultrasonik dapat bekerja dengan baik, dan tidak ada problem yang dikeluarkan oleh speaker.



Gambar 7 Pengujian Sudut Sensor Ultrasonik

Dari hasil uji coba pengukuran sudut sensor ultrasonik yang dilakukan pada gambar 7 diatas dapat diketahui bahwa sudut yang terbaik pada sensor ultrasonik dalam mendeteksi benda adalah 0-150. Tongkat berdiameter 4,5 cm diletakkan sejauh 1 meter sebelah kiri transmitter berhasil terdeteksi dengan baik. Berikut adalah tabel hasil uji coba dengan sudut lain berbeda.

Tabel 7 Pengukuran Benda Pada Sudut Berbeda

No	Sudut Pengukuran (derajat)	Jarak Benda (meter)	Keterangan
1	5	1	Terdeteksi
2	10	1	Terdeteksi
3	15	1	Terdeteksi
4	20	1	Tidak Terdeteksi
5	25	1	Tidak Terdeteksi

Pengujian Sensor Air



Gambar 8 Uji Coba Sensor Air

Pada gambar 8 dicoba pengetesan sensor air dengan mencelupkan 2 scrup yang terletak diujung tongkat kedalam air setelah itu speaker bersuara.



Gambar 9 Uji Coba Sensor Air 1 Scrup

Selanjutnya pada gambar 9 yaitu uji coba sensor dengan 1 scrup dicelupkan kedalam air dan satu scrup tidak tercelup air.

Tabel 8 Hasil Uji Coba Sensor Air

No	Sensor	Hasil
1	Tidak tercelup air	Tidak berbunyi
2	Tercelup air hanya 1 scrup	Tidak berbunyi
3	Tercelup air	Berbunyi

Tabel 9 diatas menunjukkan bahwa speaker hanya berbunyi jika kedua baut tercelup air. Itu menunjukkan bahwa sensor air dapat bekerja dengan baik, dan tidak ada problem yang dikeluarkan oleh speaker.

Pengujian Alarm Panik



Gambar 10 Pengujian Tombol Alarm Panik

Pada gambar 10 diatas yaitu tahap akan dilakukan pengujian pada alarm panik apakah sudah berjalan dengan semestinya atau belum. Pada pengujian alarm panik telah melakukan on/off pada tombol sebagai input dan buzzer sebagai output apakah alarm panik sudah terhubung dengan baik pada arduino.

Tabel 9 Hasil Pengujian Alarm Panik

No	Tombol Alarm	Buzzer
1	Tekan 1x	Bunyi 5 detik
2	Tekan 2x	Bunyi 5 detik

Pada tabel 9 diatas menunjukkan bahwa alarm hanya bisa berbunyi 1x5 detik. Oleh karena itu alarm panik sudah terhubung ke mikrokontroler dan dapat bekerja dengan baik.

Kesimpulan

Dari tahap perancangan sampai dengan pengujian sistem atau alat pada penelitian ini, bisa disimpulkan bahwa tongkat tunanetra berbasis Arduino Uno dapat digunakan sebagai alat untuk membantu dan mempermudah orang-orang tunanetra dalam melakukan aktivitas terutama saat berjalan, tongkat tunanetra ini menggunakan baterai lithium polymer sebagai penyimpanan energi listrik yang berkapasitas 1200mAh 3.7V yang memerlukan kurang lebih 90 menit pengisian baterai. Lama daya tahan baterai di pengaruhi dari penggunaannya yang meliputi keluaran dari sensor yaitu suara dari speaker dan suara dari buzzer, baterai mampu bertahan kurang lebih 5jam pemakaian.

Selain itu, tongkat ini juga memiliki kekurangan yaitu adanya delay jika mendeteksi benda terlalu jauh. Hal ini disebabkan karena tongkat menggunakan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi jarak. Sensor ultrasonik menggunakan sistem pantul pada benda yang akan di deteksi keberadaannya dan memiliki kecepatan 344 m/s. Jadi untuk mengukur jarak pada benda menempuh perjalanan 344 m/s kali 2 untuk kembali ke sensor, tapi tongkat tunanetra berbasis Arduino Uno ini juga memiliki beberapa keunggulan, karena dapat mendeteksi objek yang berada di sekitarnya dan mendeteksi jarak benda disekitarnya yang membantu memudahkan tunanetra dalam berjalan. Pada alat ini juga terdapat sensor air yang akan memberitahu jika terdapat genangan air pada saat berjalan. Serta memudahkan orang-orang terdekat ketika ingin ingin membantu pengguna dalam keadaan terdesak dan mengetahui keberadaan tunanetra.

Daftar Rujukan

- [1] Afif, M., Thowil, Pratiwi, Putri, A., & Ilham. (2015). Analisis Perbandingan Baterai Lithium-Ion, Lithium-Polymer, Lead Acid dan Nickel-Metal Hydride pada Penggunaan Mobil Listrik - Review. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 6(2), 95–99. <https://doi.org/10.21776/ub.jrm.2015.006.02.1>
- [2] Asri, E. Y. (2021). MBUATAN TOPI BANTU BAGI PENYANDANG TUNANETRA BERBASIS ARDUINO NANO. *Politeknik Harapan Bersama Tegal*.
- [3] Budiarso, Z. (2015). Implementasi Sensor Ultrasonik Untuk Mengukur Panjang Gelombang Suara Berbasis Mikrokontroler Sensor. 20(2), 171–177.
- [4] Budiyanta, N. E., Wishnu, M. C., W, D. R., & Lukas, L. (2019). Perancangan Fidget Device Berbasis Internet Of Things. *TESLA: Jurnal Teknik Elektro*, 21(1), 1. <https://doi.org/10.24912/tesla.v21i1.3241>
- [5] Fergiyawan, V. A., Andryana, S., & Darusalam, U. (2018). Alat Pemandu Jalan Untuk Penyandang Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonic Berbasis Arduino. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia*, 55–60.
- [6] unfithrana, Pradiftha, A., Ruhayat, & Sana, A. (2015). Rancang Bangun Alat Bantu Jalan Untuk Penyandang Tuna Netra Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Rekayasa Nusaputra*, 1(1), 1–5.
- [7] Kamila, A. R. (2019). Rancang Bangun Tongkat Bantu Tunanetra Pendeteksi Penghalang Dan Air. *Seminar Nasional Teknik Elektro*, 4(2), 252–256.

- [8] Klein, A. G. (2015). An inquiry-based acoustic signal processing lab module for introducing digital communications. 2015 IEEE Signal Processing and Signal Processing Education Workshop, SP/SPE 2015, 71–76. <https://doi.org/10.1109/DSP-SPE.2015.7369530>
- [9] Nova, F. (2019). Mata Ketiga Untuk Tuna Netra Menggunakan Sensor Ultrasonik dan Arduino Pro mini328. *Elektron : Jurnal Ilmiah*, 11(2), 79–83. <https://doi.org/10.30630/eji.11.2.141>
- [10] Pratala, C. T., Asyer, E. M., Prayudi, I., & Saifudin, A. (2020). Pengujian White Box pada Aplikasi Cash Flow Berbasis Android Menggunakan Teknik Basis Path. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 5(2), 111. <https://doi.org/10.32493/informatika.v5i2.4713>
- [11] Purnomo, B. (2017). Rancang Bangun Tongkat Ultrasonik Untuk Penyandang Tuna Netra Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknik*, 6(1). <https://doi.org/10.31000/jt.v6i1.325>
- [12] Rahmatiyah, H., Salkin, L., & Assaf, A. (2017). *Jurnal Informatika dan Komputer. Sistem Informasi Geografi Pariwisata Kota Ternate Menggunakan Layanan Berbasis Lokal*, volume 1(Vol 1, No. 2 (2017)), 1. <https://garuda.ristekbrin.go.id/documents/detail/1064467>
- [13] Ridlo, I. A. (2017). Pedoman Pembuatan Flowchart. *Academia.Edu*.
- [14] Satam, I. A., Al-Hamadani, M. N., & Ahmed., A. H. (2019). Design and implement smart blind stick. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*.
- [15] Pasaribu, Rissa Aulia. (2019). Perancangan Dan Pembuatan Alat Peringatan Jarak Aman Pada Kendaraan Bermotor Menggunakan Sensor Ultrasonik (HC-SR04) Berbasis Mikrokontroler Arduino, Vol 1 No. 1 (2019). <https://jurnal.pancabudi.ac.id/index.php/fastek/article/view/1853>